Lo que debe saber sobre la precisión y la repetibilidad de las sondas UCI

Artículo destacado

- La exactitud de la impedancia de contacto ultrasónica (UCI) es un "término inexacto" y debe sustituirse siempre por el coeficiente de variación y la desviación de la medición
- El coeficiente de variación (repetibilidad) y la desviación de la medición (también conocida como precisión) se utilizarán conjuntamente para describir mejor los parámetros de la UCI, tal como exigen las normas más rigurosas
- La norma ASTM A1038 sólo controla la desviación de la medición y no controla la repetibilidad.
- DIN50159 y GB/T34205 son las normas más rigurosas para UCI y garantizan la precisión y la repetibilidad
- La mejor práctica es utilizar sondas UCI calibradas según las tres normas para asegurarse de que las mediciones no sólo son precisas, sino también repetibles.

Después de leer este artículo de 5 minutos de duración, comprenderá la diferencia entre exactitud y precisión, por qué son esenciales y cómo hacer la mejor elección al elegir su equipo.

Introducción

Muchos fabricantes proporcionan fichas técnicas y hablan de la precisión UCI y de lo exactas que son las sondas, pero esto crea una confusión aún mayor entre los usuarios cuando se trata de la técnica en sí.

¿Por qué la precisión de la sonda es una afirmación inexacta? La precisión de la sonda se refiere a "lo precisos que son la tecnología y sus componentes", pero no define qué precisión multipunto puede ofrecer la sonda.

Aún más crítico es que el método UCI se ejecuta normalmente con un dispositivo manual y la experiencia o el manejo del operador contribuyen a los valores absolutos. En el caso del método UCI, los dos parámetros que tienen que ver directamente con el rendimiento de la sonda son mucho más importantes para el usuario: la **desviación de la medición (también denominada por las normas como precisión)** y **el coeficiente de variación (repetibilidad)**. Ambos se utilizan para calibrar dispositivos que cumplen con las normas más rigurosas (DIN y GB/T).

Desviación de la medición (precisión) y coeficiente de variación (repetibilidad)

¿Cómo se describen estos dos parámetros y qué significan ?

Según las normas DIN 50159, ASTM A1038 y GB/T34205, la desviación de la **medición** (exactitud) se define como sigue

$$E = \frac{\bar{H} - H}{H} \cdot 100\ \%$$

(E - desviación de la medición, - valor medio de n mediciones, H - valor de referencia, es decir, bloque de prueba)

En otras palabras: describe cómo se desvía el valor medio del valor de referencia en la escala de % y también está fuertemente correlacionado con la calidad de la referencia y la calibración.

El coeficiente de variación del dispositivo UCI (repetibilidad) se define en **las normas DIN 50159 y GB/T34205** y describe la diferencia relativa entre el valor más alto y el más bajo de la dureza con respecto al promedio:

$$r = \frac{H_{max} - H_{min}}{\bar{H}} \cdot 100\ \%$$

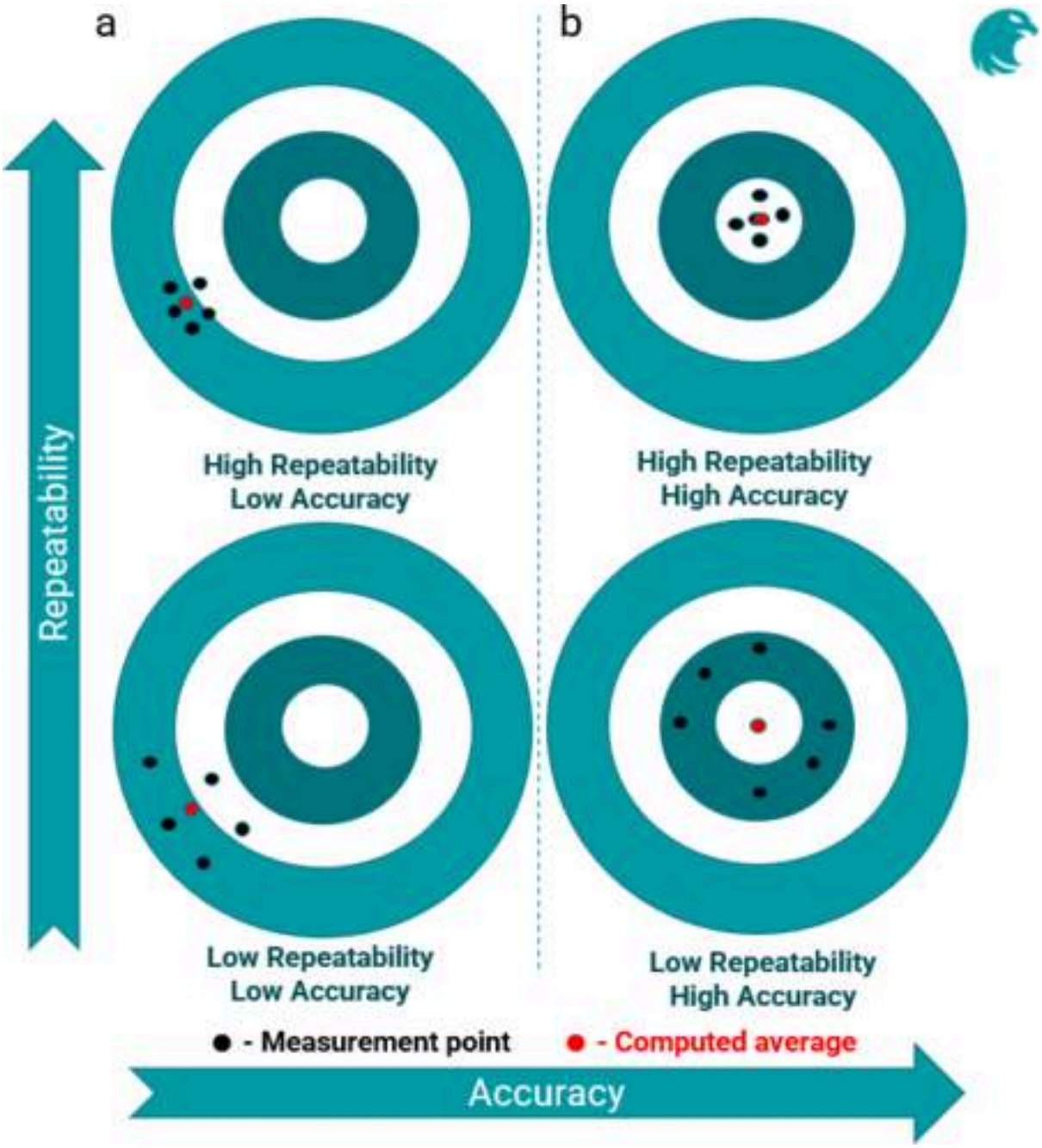
(r-repetibilidad, Hmin y Hmax - los valores de dureza más bajos y más altos respectivamente, - valor medio)

En**otras palabras: describe la dispersión de los valores de medición** entre sí. **La repetibilidad depende principalmente de la calidad del instrumento y a veces se utiliza indistintamente como precisión del aparato.**

¿Por qué es importante la repetibilidad?

Para ilustrar mejor el significado de la precisión y la repetibilidad utilizamos un objetivo sencillo. Normalmente, se realizan varias mediciones para calcular la media, es decir, el valor real comparado con el bloque de prueba de referencia. En el siguiente ejemplo, se comparan cuatro posibles resultados de medición y se clasifican en dos columnas: **a** - baja precisión y **b** alta precisión.

Para ambos casos **, a** y b **,** el punto rojo indica la media del ordenador **que es idéntica** (para la columna a y la columna b respectivamente). Una precisión alta pero una repetibilidad baja indican que las mediciones deben realizarse en una población mayor de puntos de medición para calcular el valor medio, ya que los puntos de datos individuales están muy repartidos.



Esto es un problema para muchas aplicaciones de ensayos de dureza, por ejemplo, las Zonas Afectadas por el Calor (HAZ) en las que se inspecciona un perfil de soldadura recogiendo un perfil de dureza de una soldadura, que consiste en mediciones individuales. En este caso concreto, las lecturas pueden estar distorsionadas hasta el punto de que la frontera entre la zona afectada y la no afectada no es fácil de detectar o es borrosa. Además, las calibraciones de los dispositivos se realizan en laboratorios con gran precisión en un entorno muy controlado, lo que minimiza la influencia del usuario en la medición; los usuarios los utilizan sobre el terreno en superficies no ideales y no siempre perpendiculares a la superficie probada, lo que es crucial. Y, por tanto, los dispositivos precisos pero no repetibles añaden una desviación innecesaria a la calidad y fiabilidad de los datos.

¿Cuáles son los límites utilizados por los fabricantes y por qué esos valores dependen de la dureza y la fuerza de ensayo?

Sirva la siguiente tabla como orientación sobre la desviación de medición y la repetibilidad máximas tolerables. Tenga en cuenta que estos valores se utilizan para la calibración del dispositivo por parte de los fabricantes y no como base para la verificación diaria realizada por el usuario final.

¿Cuál es la mejor práctica?

Este artículo muestra cómo se calculan la precisión y la repetibilidad y la importancia de la repetibilidad para los usuarios finales. Es importante destacar que el estándar ASTM no exige repetibilidad durante el proceso de calibración (consulte la tabla 1 y la tabla 2), por lo que los usuarios no pueden evitar comprar dispositivos de instrumentos precisos pero no repetibles.

Siempre es recomendable utilizar dispositivos que también estén controlados contra la repetibilidad, lo que exigen las normas alemanas DIN 50159, chinas GB/T 34205 y las normas internacionales DIN EN ISO 16859. Mediante el uso de dispositivos que cumplen con los tres estándares, los usuarios finales se aseguran de que su equipo sea el mejor de su clase, no solo por su precisión, sino también por su repetibilidad y, sobre todo, por la confiabilidad de los datos recopilados.

Nota: Este documento muestra solo una fracción de la información descrita en ASTM A956, ASTM A1038, DIN 50159, DIN 50157, GB/T 34205 y ASTM E3246. Screening Eagle Technologies ha hecho todo lo posible para traducir con precisión las secciones de las normas DIN 50159, DIN 50157 y GB/T 34205-2017. Para traducciones autorizadas o más información, se anima a los lectores interesados a leer la versión completa de las normas DIN, ASTM A1038, GB/T 34205 e ISO disponibles en www.beuth.de , www.astm.org o r www.spc.org.cn y www.iso.org respectivamente.

Referencias:

Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach dem UCI-Verfahren – Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte, DIN 50159-2:2015-01, 2015

Método de prueba estándar para pruebas portátiles de dureza mediante el método de impedancia de contacto ultrasónico, ASTM A1038-19, 2019

Materiales metálicos – Prueba de dureza – Método de impedancia de contacto ultrasónico, GB/T 34205-2017, 2017

Materiales metálicos. Ensayo de dureza Leeb. Parte 1: Método de ensayo, DIN EN ISO16859-1

Materiales metálicos. Ensayo de dureza Leeb. Parte 2: Verificación y calibración de los dispositivos de ensayo, DIN EN ISO16859-2

Prueba de dureza portátil. Teoría práctica, Aplicaciones, orientaciones. Burnat, D., Raj, L., Frank, S., Ott, T. Schwerzenbach, Screening Eagle Technologies AG, 2022.

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.