Was Sie über die Genauigkeit und Wiederholbarkeit von UCI-Sonden wissen sollten

Artikel Highlights

- Die Genauigkeit für die Ultraschall-Kontaktimpedanz (UCI) ist ein "ungenauer Begriff" und sollte immer durch den Variationskoeffizienten und die Messabweichung ersetzt werden
- Variationskoeffizient (Wiederholbarkeit) und Messabweichung (auch bekannt als Genauigkeit) sollten zusammen verwendet werden, um die UCI-Parameter besser zu beschreiben, wie es von den strengsten Normen gefordert wird
- Die Norm ASTM A1038 kontrolliert nur die Messabweichung und nicht die Wiederholbarkeit.
- DIN50159 und GB/T34205 sind die strengsten Normen für UCI und gewährleisten Genauigkeit und Wiederholbarkeit.
- Die beste Praxis ist die Verwendung von UCI-Sonden, die nach allen drei Normen kalibriert sind, um sicherzustellen, dass die Messungen nicht nur genau, sondern auch wiederholbar sind.

Nach der Lektüre dieses 5-minütigen Artikels werden Sie den Unterschied zwischen Genauigkeit und Präzision verstehen und wissen, warum sie so wichtig sind und wie Sie bei der Auswahl Ihrer Geräte die beste Wahl treffen.

Einführung

Viele Hersteller stellen technische Datenblätter zur Verfügung und sprechen über die UCI-Genauigkeit und die Genauigkeit der Sonden, was bei den Anwendern jedoch für noch mehr Verwirrung sorgt, wenn es um die Technik selbst geht.

Die**Genauigkeit der Son** de bezieht sich darauf, wie genau die Technologie und ihre Komponenten" sind, aber sie definiert nicht, welche Mehrpunktgenauigkeit die Sonde liefern kann.

Noch kritischer ist, dass die UCI-Methode in der Regel mit einem Handgerät durchgeführt wird und die Erfahrung oder Handhabung des Bedieners zu den absoluten Werten beiträgt. Bei der UCI-Methode sind die beiden Parameter, die direkt mit der Leistung der Sonde zu tun haben, für den Anwender von viel größerer Bedeutung: **Messabweichung (in der Norm auch als Genauigkeit bezeichnet)** und **Variationskoeffizient (Wiederholbarkeit)**. Beide werden verwendet, um Geräte zu kalibrieren, die den strengsten Normen (DIN & GB/T) entsprechen.

Messabweichung (Genauigkeit) und Variationskoeffizient (Wiederholbarkeit)

Wie werden diese beiden Parameter beschrieben und was bedeuten sie ?

Nach DIN 50159, ASTM A1038 und GB/T34205 ist die **Messabweichung** (Genauigkeit) wie folgt definiert:

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

(E - Messabweichung, $\overline{H}$ - Mittelwert von n Messungen, H - Referenzwert, d. h. Prüfkörper)

Mit anderen Worten: Er beschreibt, wie der Mittelwert auf der %-Skala vom Referenzwert abweicht und ist auch stark mit der Qualität der Referenz und der Kalibrierung korreliert.

Der Variationskoeffizient des UCI-Geräts (Wiederholbarkeit) ist in **DIN 50159 und GB/T34205** definiert und beschreibt die relative Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Härtewert in Bezug auf den Mittelwert:

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

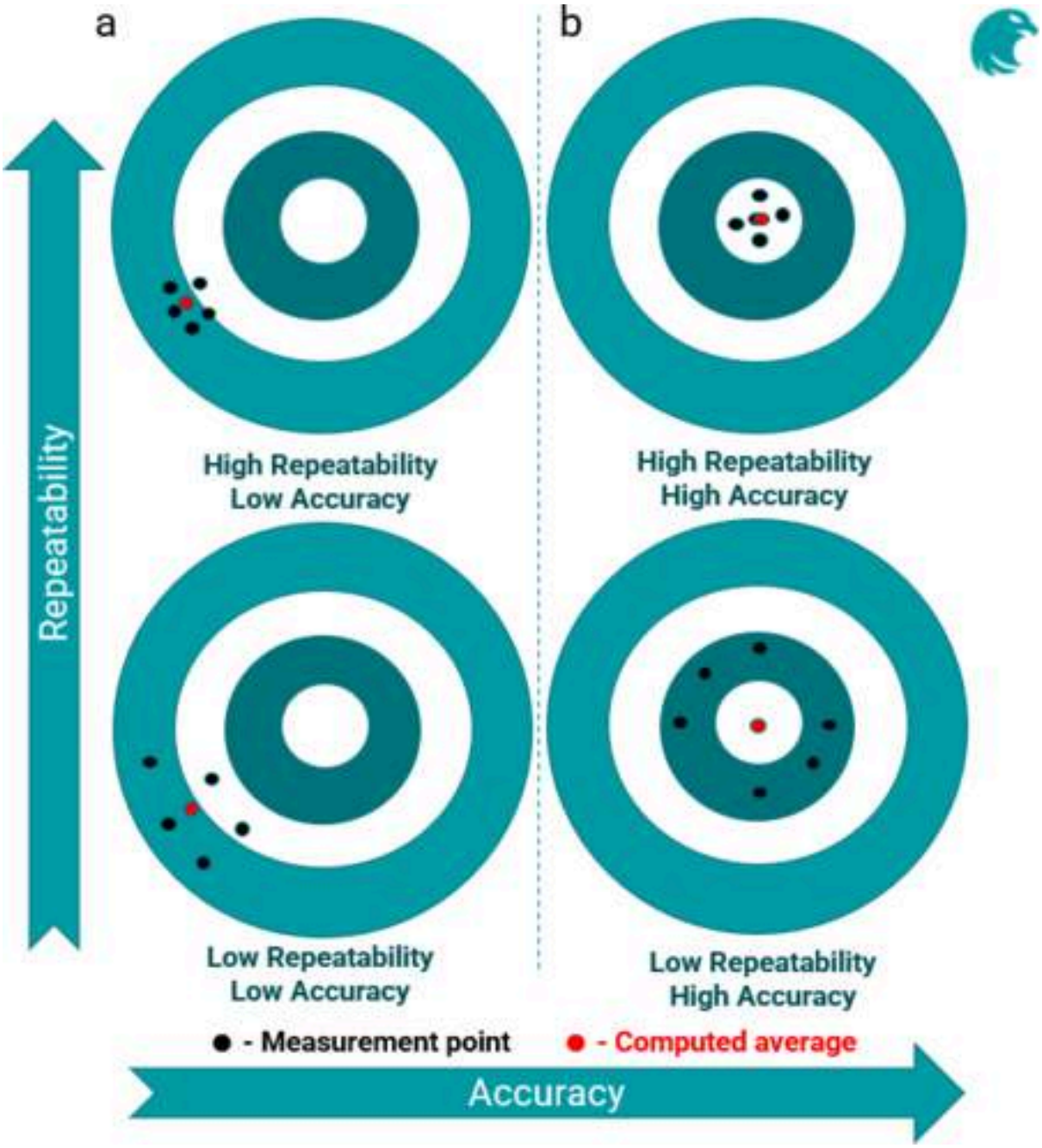
(r-Wiederholbarkeit, Hmin und Hmax - der niedrigste bzw. höchste Härtewert, $\overline{H}$- Durchschnittswert)

Mit anderen Worten: Sie beschreibt, wie weit die Messwerte voneinander abweichen. Die **Wiederholbarkeit hängt hauptsächlich von der Qualität des Geräts ab und wird manchmal synonym mit der Präzision des Geräts verwendet.**

Warum ist die Wiederholbarkeit wichtig?

Um die Bedeutung von Genauigkeit und Wiederholbarkeit besser zu veranschaulichen, verwenden wir ein einfaches Ziel. In der Regel werden mehrere Messungen durchgeführt, um den Mittelwert zu berechnen - den wahren Wert im Vergleich zum Referenzprüfkörper. Im folgenden Beispiel werden vier mögliche Messergebnisse verglichen und in zwei Spalten eingeteilt: **a** - geringe Genauigkeit und **b** - hohe Genauigkeit.

Für die beiden Fälle **a** und **b** zeigt der rote Punkt den Computer-Durchschnitt an **, der identisch ist** (für Spalte a bzw. Spalte b). Eine hohe Genauigkeit, aber eine geringe Wiederholbarkeit zeigt an, dass die Messungen in einer größeren Anzahl von Messpunkten durchgeführt werden müssen, um den Durchschnittswert zu berechnen, da die einzelnen Datenpunkte weit auseinander liegen.



Dies ist ein Problem bei vielen Härteprüfanwendungen, z. B. bei wärmebeeinflussten Zonen (HAZ), bei denen ein Schweißnahtprofil geprüft wird, indem ein Härteprofil einer Schweißnaht erstellt wird, das aus Einzelmessungen besteht. In diesem speziellen Fall können die Messwerte so stark verzerrt sein, dass die Grenze zwischen der beeinträchtigten und der nicht beeinträchtigten Zone nicht leicht zu erkennen oder unscharf ist. Außerdem werden die Geräte in Labors mit hoher Präzision in einer sehr kontrollierten Umgebung kalibriert, wodurch der Einfluss des Benutzers auf die Messung minimiert wird - die Benutzer verwenden die Geräte im Feld auf nicht idealen Oberflächen und nicht immer senkrecht zur geprüften Oberfläche, was entscheidend ist. Daher führen genaue, aber nicht wiederholbare Geräte zu unnötigen Abweichungen bei der Qualität und Zuverlässigkeit der Daten.

Welche Grenzwerte werden von den Herstellern verwendet und warum sind diese Werte von der Härte und der Prüfkraft abhängig?

Die folgende Tabelle soll als Richtschnur für die maximal zulässige Messabweichung und Wiederholbarkeit dienen. Bitte beachten Sie, dass diese Werte für die Kalibrierung des Geräts durch den Hersteller verwendet werden und nicht als Grundlage für die tägliche Überprüfung durch den Endbenutzer.

Was ist die beste Vorgehensweise?

Dieser Artikel zeigt, wie Genauigkeit und Wiederholbarkeit berechnet werden und wie wichtig die Wiederholbarkeit für die Endbenutzer ist. Es ist wichtig hervorzuheben, dass der ASTM-Standard keine Wiederholbarkeit während des Kalibrierungsprozesses verlangt (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2), daher kommen die Benutzer nicht umhin, genaue, aber nicht wiederholbare Messgeräte zu kaufen.

Es ist immer ratsam, Geräte zu verwenden, die auch auf Wiederholbarkeit kontrolliert sind, was von der deutschen DIN 50159, der chinesischen GB/T 34205 und internationalen Normen DIN EN ISO 16859. Durch die Verwendung von Geräten, die alle drei Standards erfüllen, stellen die Endbenutzer sicher, dass ihre Geräte nicht nur in Bezug auf Genauigkeit, sondern auch in Bezug auf Wiederholbarkeit und vor allem Zuverlässigkeit der gesammelten Daten die besten ihrer Klasse sind.

Hinweis: Dieses Dokument enthält nur einen Bruchteil der in ASTM A956, ASTM A1038, DIN 50159, DIN 50157, GB/T 34205 und ASTM E3246 beschriebenen Informationen. Screening Eagle Technologies hat alles in seiner Macht Stehende getan, um die Abschnitte der Normen DIN 50159, DIN 50157 und GB/T 34205-2017 genau zu übersetzen. Für autorisierte Übersetzungen oder weitere Informationen werden interessierte Leser ermutigt, die vollständige Version der Normen DIN, ASTM A1038, GB/T 34205 und ISO verfügbar unter www.beuth.de , www.astm.org o r www.spc.org.cn und www.iso.org bzw.

Referenzen:

Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach dem UCI-Verfahren – Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte, DIN 50159-2:2015-01, 2015
Standard Test Method for Portable Hardness Testing by the Ultrasonic Contact Impedance Method, ASTM A1038-19, 2019
Metallische Werkstoffe – Härteprüfung – Ultraschall-Kontaktimpedanzverfahren, GB/T 34205-2017, 2017
Metallische Werkstoffe – Leeb-Härteprüfung – Teil 1: Prüfverfahren, DIN EN ISO16859-1
Metallische Werkstoffe – Leeb-Härteprüfung – Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfgeräte, DIN EN ISO16859-2

Tragbare Härteprüfung. Theorie Praxis, Anwendungen, Richtlinien. Burnat, D., Raj, L., Frank, S., Ott, T. Schwerzenbach, Screening Eagle Technologies AG, 2022.

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.