Ce que vous devez savoir sur la précision et la répétabilité des sondes UCI

Points forts de l'article

- La précision de l'impédance de contact ultrasonore (ICU) est un "terme inexact" et doit toujours être remplacée par le coefficient de variation et l'écart de mesure.
- Le coefficient de variation (répétabilité) et l'écart de mesure (également appelé précision) doivent être utilisés ensemble pour mieux décrire les paramètres de l'ICU, comme l'exigent les normes les plus rigoureuses.
- La norme ASTM A1038 ne contrôle que l'écart de mesure et ne contrôle pas la répétabilité.
- Les normes DIN50159 et GB/T34205 sont les plus rigoureuses en matière d'OPC et garantissent la précision et la répétabilité.
- La meilleure pratique consiste à utiliser des sondes UCI étalonnées par rapport aux trois normes pour s'assurer que les mesures sont non seulement précises mais aussi répétables.

Après avoir lu cet article de 5 minutes, vous comprendrez la différence entre exactitude et précision, pourquoi elles sont essentielles et comment faire le meilleur choix lors de la sélection de votre équipement.

Introduction

De nombreux fabricants fournissent des fiches techniques et parlent de la précision de l'UCI et de la précision des sondes, mais cela crée une confusion encore plus grande chez les utilisateurs lorsqu'il s'agit de la technique elle-même.

La**précision de la sonde** fait référence à "la précision de la technologie et de ses composants" mais ne définit pas la précision multipoint que la sonde peut fournir.

Plus important encore, la méthode UCI est généralement exécutée avec un appareil portable et l'expérience ou la manipulation de l'opérateur contribue aux valeurs absolues. Pour la méthode UCI, les deux paramètres qui concernent directement les performances de la sonde sont beaucoup plus importants pour l'utilisateur : l'**écart de mesure (également appelé précision par les normes)** et le **coefficient de variation (répétabilité)**. Ces deux paramètres sont utilisés pour étalonner les appareils conformes aux normes les plus rigoureuses (DIN & GB/T).

Écart de mesure (précision) et coefficient de variation (répétabilité)

Comment ces deux paramètres sont-ils décrits et que signifient-ils ?

Selon les normes DIN 50159, ASTM A1038 et GB/T34205, l'**écart de mesure** (précision) est défini comme suit :

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

(E - écart de mesure, $\bar{H}$ - valeur moyenne de n mesures, H - valeur de référence, c'est-à-dire bloc de test)

En d'autres termes : il décrit comment la valeur moyenne s'écarte de la valeur de référence sur une échelle de % et est également fortement corrélé à la qualité de la référence et de l'étalonnage.

Le coefficient de variation de l'appareil UCI (répétabilité) est défini dans les normes **DIN 50159 et GB/T34205** et décrit la différence relative entre la valeur de dureté la plus élevée et la plus faible par rapport à la moyenne :

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

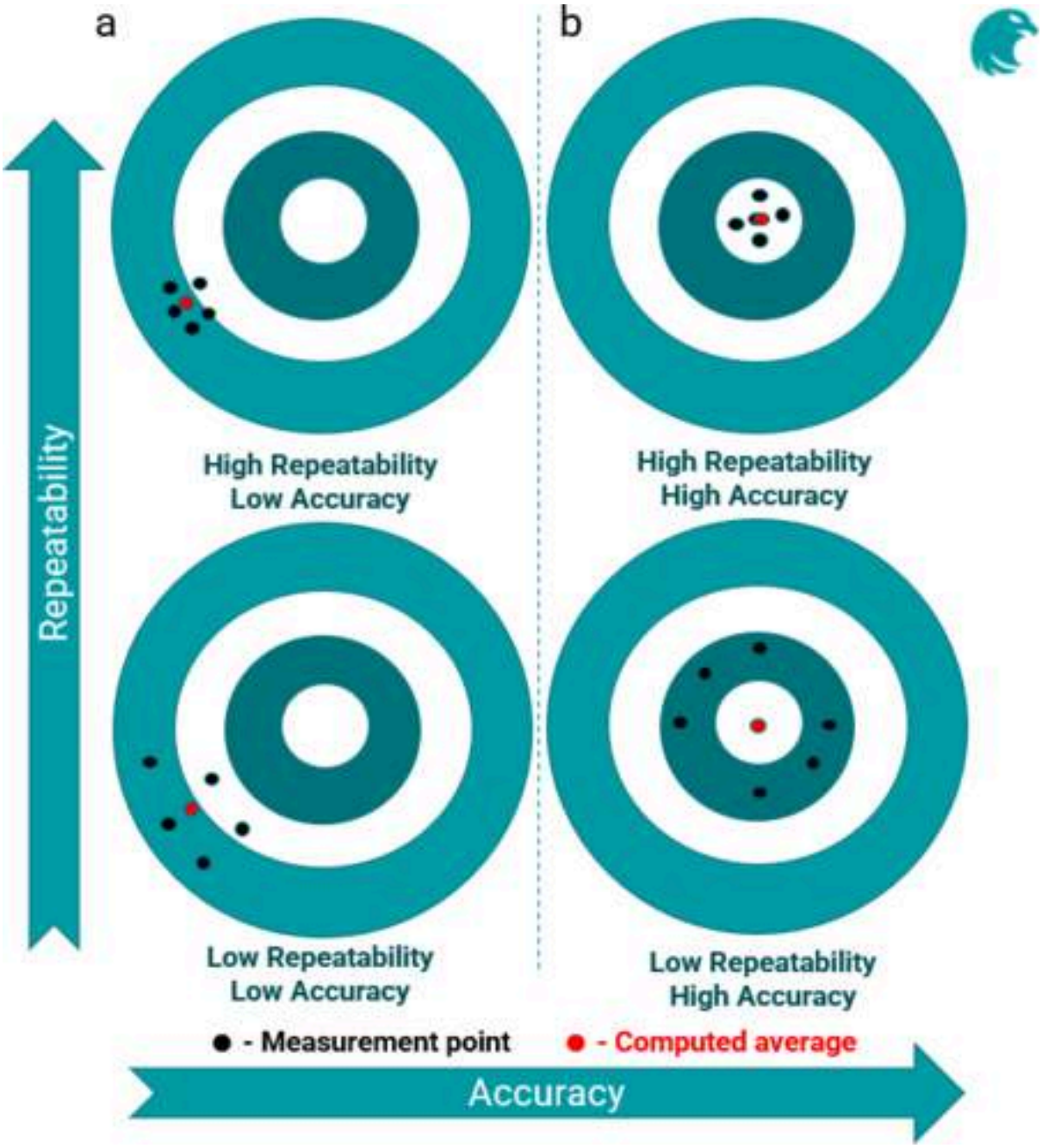
(r-répétitivité, Hmin et Hmax - respectivement les valeurs de dureté la plus faible et la plus élevée, $\bar{H}$ - valeur moyenne)

En d'autres termes, elle décrit la dispersion des valeurs de mesure les unes par rapport aux autres. La répétabilité dépend principalement de la qualité de l'instrument et est parfois utilisée de manière interchangeable avec la précision de l'appareil.

Pourquoi la répétabilité est-elle importante ?

Pour mieux illustrer la signification de la précision et de la répétabilité, nous utilisons un objectif simple. En général, plusieurs mesures sont effectuées pour calculer la moyenne - la valeur réelle comparée au bloc de test de référence. Dans l'exemple ci-dessous, quatre résultats de mesure possibles sont comparés et classés en deux colonnes : **a** - faible précision et **b** - haute précision.

Pour les deux cas **a** et **b,** le point rouge indique la moyenne de l'ordinateur **qui est identique** (pour la colonne a et la colonne b respectivement). Une précision élevée mais une faible répétabilité indiquent que les mesures doivent être effectuées dans une population plus importante de points de mesure pour calculer la valeur moyenne, car les points de données individuels sont très dispersés.



C'est un problème pour de nombreuses applications de test de dureté, par exemple, les zones affectées par la chaleur (HAZ) où un profil de soudure est inspecté en recueillant un profil de dureté d'une soudure, qui consiste en des mesures uniques. Dans ce cas particulier, les lectures peuvent être déformées au point que la frontière entre la zone affectée et la zone non affectée n'est pas facile à repérer ou est floue. En outre, les étalonnages des appareils sont effectués en laboratoire avec une grande précision dans un environnement très contrôlé, ce qui minimise l'influence de l'utilisateur sur la mesure - les utilisateurs les utilisent sur le terrain sur des surfaces non idéales et pas toujours perpendiculairement à la surface testée, ce qui est crucial. Ainsi, des appareils précis mais non reproductibles ajoutent inutilement des déviations à la qualité et à la fiabilité des données.

Quelles sont les limites utilisées par les fabricants et pourquoi ces valeurs dépendent-elles de la dureté et de la force d'essai ?

Le tableau suivant peut servir de ligne directrice concernant la déviation et la répétabilité maximales tolérables des mesures. Veuillez noter que ces valeurs sont utilisées pour l'étalonnage de l'appareil par les fabricants et non comme base pour la vérification quotidienne effectuée par l'utilisateur final.

Quelle est la meilleure pratique ?

Cet article montre comment la précision et la répétabilité sont calculées et à quel point la répétabilité est importante pour les utilisateurs finaux. Il est important de souligner que la norme ASTM n'exige pas de répétabilité pendant le processus d'étalonnage (voir tableau 1 et tableau 2), par conséquent, les utilisateurs ne peuvent pas éviter d'acheter des appareils d'instruments précis mais non reproductibles.

Il est toujours conseillé d'utiliser des appareils qui sont également contrôlés par rapport à la répétabilité, ce qui est exigé par la norme allemande DIN 50159, la chinoise GB/T 34205 et les normes internationales DIN EN ISO 16859. En utilisant des appareils conformes aux trois normes, les utilisateurs finaux s'assurent que leur équipement est le meilleur de sa catégorie, non seulement en termes de précision, mais également de répétabilité et surtout de fiabilité des données collectées.

Remarque : Ce document ne présente qu'une partie des informations décrites dans les normes ASTM A956, ASTM A1038, DIN 50159, DIN 50157, GB/T 34205 et ASTM E3246. Screening Eagle Technologies a fait tout ce qui était en son pouvoir pour traduire avec précision les sections des normes DIN 50159, DIN 50157 et GB/T 34205-2017. Pour des traductions autorisées ou plus d'informations, les lecteurs intéressés sont encouragés à lire la version complète des normes DIN, ASTM A1038, GB/T 34205 et ISO disponibles sur www.beuth.de , www.astm.org ou r www.spc.org.cn et www.iso.org respectivement.

Références :

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

Méthode d'essai standard pour les essais de dureté portables par la méthode d'impédance de contact par ultrasons, ASTM A1038-19, 2019

Matériaux métalliques - Essais de dureté - Méthode d'impédance de contact par ultrasons, GB/T 34205-2017, 2017

Matériaux métalliques — Essai de dureté Leeb — Partie 1 : Méthode d'essai, DIN EN ISO16859-1

Matériaux métalliques — Essai de dureté Leeb — Partie 2 : Vérification et étalonnage des dispositifs d'essai, DIN EN ISO16859-2

Test de dureté portable. Théorie pratique, Applications, lignes directrices. 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.