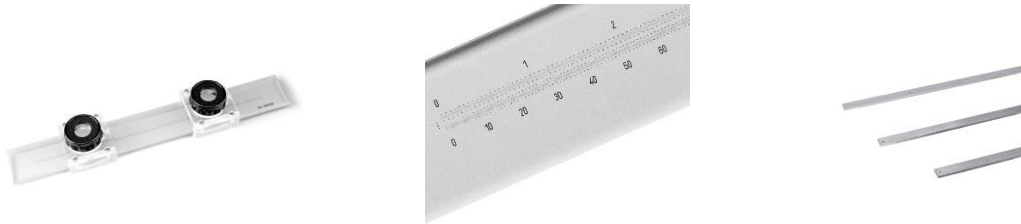


Kalibrierverfahren für das Längenmesssystem „Electronic Scale“

Grundsätzliche Informationen:

Glasmassstäbe der Serie „ChromScale“, „Mikro-Chromscale“, „Glasmassstab Serie 1972“ und oder Metallmassstäbe mit Längeninformatoren wie der Serie „RL“ können in einem von der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditierten Labor oder der METAS in der Schweiz zertifiziert werden.



Hierbei können die Teilungen durch optische Systeme erfasst werden und dann die Abstände bzw. Distanzen durch entsprechende Längenmeßsysteme erfasst werden. Dabei werden die Abweichungen in einem entsprechenden Kalibrierschein erfasst.

Dieses Verfahren ist bei kapazitiven Längenmesssystemen nicht durchführbar



Das gültige Verfahren hier in Kurzform beschrieben:

Die ELEKTRONIC SCALE wird auf eine ebene Fläche gestellt, ausgerichtet und mit einem kalibrierten, hochpräzisions Chrom-Glasmassstab verglichen. Diese wurde seinerseits intern mit einem Chrom-UNI-Glasmassstab verglichen. Die Rückführbarkeit dieses Glasmassstabes wird durch ein Kalibrierzertifikat des Eidgenössischen Instituts für Metrologie METAS in CH3003 Bern-Wabern, Schweiz, gewährleistet.

Die Messunsicherheit beträgt:

Bis 1000 mm = $\pm 0,01$ mm / über 1000 mm = $\pm 0,02$ mm

Auf den folgenden 2 Seiten werden die Kalibrierverfahren für Glasmassstäbe und kapazitive Längenmesssysteme in Detail erläutert. Im weiteren Verlauf des Dokuments ist eine ausführliche Darstellung der Kalibrierverfahren aufgeführt.

Kalibrierverfahren von Längenmesssystemen

Kalibrierverfahren von Glasmaßstäben (0,1 mm bis 1.000 mm)

Die Kalibrierung von Glasmaßstäben erfolgt zur Sicherstellung der Maßhaltigkeit und Rückführbarkeit auf nationale Normale. Zunächst wird der Glasmassstab gereinigt und auf thermische Stabilität gebracht (20°C Referenztemperatur). Die Kalibrierung erfolgt üblicherweise mittels eines hochgenauen Längenkomparators.

Das Referenznormal (z. B. interferometrisch bestimmtes Maß) wird positioniert. Anschließend wird der Glasmaßstab entlang seiner gesamten Länge schrittweise vermessen. Die Messpunkte werden typischerweise in gleichmäßigen Abständen aufgenommen. Dabei wird die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert bestimmt.

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Ausrichtung (Parallelität und Geradheit) sowie der Vermeidung von Parallaxfehlern. Alle Messwerte werden dokumentiert und eine Korrekturtabelle erstellt. Abschließend erfolgt die Berechnung der Messunsicherheit unter Berücksichtigung von Temperatur, Wiederholbarkeit und Geräteeinflüssen.

Kalibrierverfahren kapazitiver Längenmesssysteme (0,01 mm bis 1.500 mm)

Kapazitive Längenmesssysteme arbeiten berührungslos und basieren auf der Änderung elektrischer Kapazitäten. Vor der Kalibrierung wird das System eingeschaltet und eine Aufwärmphase eingehalten, um Drift zu minimieren.

Die Kalibrierung erfolgt mittels eines hochpräzisen Referenzsystems, häufig interferometrisch. Das Messsystem wird über die gesamte Messlänge verfahren, während die Ausgangssignale aufgezeichnet werden.

Die Kalibrierung erfolgt in definierten Intervallen, wobei Nichtlinearitäten, Drift und Hysterese analysiert werden. Umgebungseinflüsse wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und elektromagnetische Störungen werden berücksichtigt.

Aus den Messdaten wird eine Kalibrierfunktion erstellt, die zur Korrektur der Messwerte dient. Die Messunsicherheit wird anhand statistischer Verfahren und systematischer Einflüsse bestimmt.

Gegenüberstellung der Verfahren

Glasmaßstäbe zeichnen sich durch ihre robuste und einfache Bauweise aus und eignen sich besonders für stabile Umgebungen mit geringeren Anforderungen an die Genauigkeit. Kapazitive Systeme hingegen bieten eine höhere Auflösung und ermöglichen berührungslose Messungen, sind jedoch empfindlicher gegenüber Umwelteinflüssen.

Die Kalibrierung von Glasmaßstäben ist vergleichsweise einfach und basiert auf mechanischen Vergleichsmessungen. Kapazitive Systeme erfordern komplexere Verfahren sowie eine detaillierte Analyse von Signalverhalten und Umweltfaktoren.

Insgesamt bieten kapazitive Systeme eine höhere Präzision, während Glasmaßstäbe durch ihre Einfachheit und Robustheit überzeugen.