DIN EN ISO 21968:2020-02 (D)

Nichtmagnetische metallische Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen - Messung der Schichtdicke - Phasensensitives Wirbelstromverfahren (ISO 21968:2019); Deutsche Fassung EN ISO 21968:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Prinzip der Messung 7

5 Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen 10
5.1 Grundlegender Einfluss auf die Schichtdicke 10
5.2 Elektrische Eigenschaften des Überzugs 10
5.3 Geometrie — Dicke des Grundwerkstoffs 10
5.4 Geometrie — Kanteneffekte 11
5.5 Geometrie — Oberflächenkrümmung 11
5.6 Rauheit der Oberfläche 11
5.7 Abhebeeffekt 12
5.8 Anpressdruck des Prüfkopfs 13
5.9 Neigung des Prüfkopfs 13
5.10 Temperatureffekte 13
5.11 Zwischenschichten 13
5.12 Äußere elektromagnetische Felder 13

6 Kalibrierung und Justierung des Messgeräts 14
6.1 Allgemeines 14
6.2 Schichtdickennormale 14
6.3 Justierverfahren 14

7 Durchführung der Messung und Auswertung 16
7.1 Allgemeines 16
7.2 Anzahl der Messungen und Auswertung 16

8 Unsicherheit der Ergebnisse 16
8.1 Allgemeine Anmerkungen 16
8.2 Unsicherheit der Kalibrierung des Messgeräts 17
8.3 Stochastische Fehler 18
8.4 Unsicherheiten, die durch Faktoren verursacht werden, die in Abschnitt 5 zusammengefasst sind 18
8.5 Kombinierte Unsicherheit, erweiterte Unsicherheit und Endergebnis 19

9 Präzision 20
9.1 Allgemeines 20
9.2 Wiederholpräzision (r) 20
9.3 Vergleichgrenze (R) 21

10 Prüfbericht 23

Anhang A (informativ) Wirbelstromerzeugung in einem metallischen Leiter 24
A.1 Allgemeines 24

A.2 Beispiel 1: leitender Überzug auf einem nichtleitenden Grundwerkstoff 25
A.3 Beispiel 2: leitender Überzug auf einem leitenden und/oder magnetischen Grundmetall 26
A.4 Beispiel 3: nichtleitende Beschichtung auf einem leitenden und/oder magnetischen Grundmetall 28

Anhang B (informativ) Grundlagen zur Bestimmung der Unsicherheit einer Messung des angewandten Messverfahrens nach ISO/IEC Guide 98-3 30
B.1 Allgemeines 30
B.2 Typ A 30
B.3 Typ B 31

Anhang C (informativ) Grundlegende Leistungsanforderungen an Schichtdickenmessgeräte, basierend auf dem phasensensitiven Wirbelstromverfahren, wie in diesem Dokument beschrieben 32
C.1 Technische Spezifikation 32
C.2 Kontrolle/Prüfung von Messgeräten und Prüfköpfen 33
C.2.1 Vor Lieferungen, nach Reparatur und in regelmäßigen Zeitabständen nach der Nutzung 33
C.2.2 Durchführung vor Ort 33

Anhang D (informativ) Beispiele für die experimentelle Abschätzung von Faktoren, die die Messgenauigkeit beeinflussen 34
D.1 Allgemeines 34
D.2 Kanteneffekt 34
D.3 Dicke des Grundmetalls 35
D.4 Krümmung der Oberfläche 36
D.5 Leitfähigkeit und Permeabilität des Grundmetalls 37
D.6 Abhebehöhe 38

Anhang E (informativ) Tabelle des Student-Faktors 40

Anhang F (informativ) Beispiel für die Abschätzung der Unsicherheit 41
F.1 Informationen zur Probe 41
F.2 Schritte 41

Anhang G (informativ) Einzelheiten zur Genauigkeit 44
G.1 Allgemeine Anmerkungen zum Ringversuch 44
G.2 Proben 44
G.3 Schichtdickenmessgeräte 44
G.4 Kalibrierung 44
G.5 Anzahl der Messungen 44
G.6 Bewertung 45

Literaturhinweise 46