DIN EN ISO 2360:2017-12 (D)

Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen - Messen der Schichtdicke - Wirbelstromverfahren (ISO 2360:2017); Deutsche Fassung EN ISO 2360:2017

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 8
5.1 Grundlegender Einfluss auf die Schichtdicke 8
5.2 Elektrische Eigenschaften des Grundmetalls 8
5.3 Geometrie: Dicke des Grundmetalls 9
5.4 Geometrie: Kanteneffekte 9
5.5 Geometrie: Oberflächenkrümmung 9
5.6 Oberflächenrauheit 10
5.7 Sauberkeit: Abhebeeffekt 10
5.8 Anpressdruck des Prüfkopfs 10
5.9 Neigung des Prüfkopfs 10
5.10 Temperatureffekte 11
5.11 Zwischenschicht 11
5.12 Äußere elektromagnetische Felder 11

6 Kalibrierung und Justierung des Messgeräts 11
6.1 Allgemeines 11
6.2 Schichtdickennormale 12
6.3 Justierverfahren 13

7 Durchführung der Messung und Auswertung 14
7.1 Allgemeines 14
7.2 Anzahl der Messungen und Auswertung 14

8 Unsicherheit der Ergebnisse 14
8.1 Allgemeine Anmerkungen 14
8.2 Unsicherheit der Kalibrierung des Messgeräts 15
8.3 Stochastische Fehler 16
8.4 Unsicherheiten, die durch Faktoren verursacht werden, die in Abschnitt 5 zusammengefasst sind 17
8.5 Kombinierte Unsicherheit, erweiterte Unsicherheit und Endergebnis 17

9 Präzision 18
9.1 Allgemeines 18
9.2 Wiederholpräzision (r) 18
9.3 Vergleichgrenze (R) 18

10 Prüfbericht 19

Anhang A (informativ) Erzeugung von Wirbelstrom in einem metallischen Leiter 20
A.1 Allgemeines 20

A.2 Beispiel 1: Nichtleitende Beschichtung auf einem leitenden Grundmetall 21
A.3 Beispiel 2: Leitende Beschichtung auf einem nichtleitenden Grundmetall 22
A.4 Beispiel 3: Leitende Beschichtung auf einem leitenden und/oder magnetischen Grundmetall 23
A.5 Beispiel 4: Nichtleitende Beschichtung auf einem magnetischen Grundmetall 23

Anhang B (informativ) Grundlagen zur Bestimmung der Unsicherheit einer Messung des angewandten Messverfahrens nach ISO/IEC Guide 98-3 25
B.1 Allgemeines 25
B.2 Typ A 25
B.3 Typ B 26

Anhang C (informativ) Grundlegende Leistungsanforderungen an Schichtdickenmessgeräte, die auf dem amplitudensensitiven Wirbelstromverfahren basieren, wie in diesem Dokument beschrieben 27
C.1 Technische Spezifikation 27
C.2 Kontrolle/Prüfung von Messgeräten und Prüfköpfen 28
C.2.1 Vor Lieferungen, nach Reparatur und in regelmäßigen Zeitabständen nach der Nutzung 28
C.2.2 Durchführung vor Ort 28

Anhang D (informativ) Beispiele für die experimentelle Abschätzung von Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen 29
D.1 Allgemeines 29
D.2 Kanteneffekt 29
D.3 Dicke des Grundmetalls 30
D.4 Oberflächenkrümmung 31
D.5 Leitfähigkeit des Grundmetalls 32

Anhang E (informativ) Tabelle des Student-Faktors 34

Anhang F (informativ) Beispiel für die Abschätzung der Unsicherheit (siehe Abschnitt 8) 35
F.1 Informationen zur Probe 35
F.2 Schritte 35

Anhang G (informativ) Einzelheiten zur Messunsicherheit 37
G.1 Allgemeine Anmerkungen zum Ringversuch 37
G.2 Proben 37
G.3 Schichtdickenmessgeräte 37
G.4 Kalibrierung 38
G.5 Anzahl der Messungen 38
G.6 Auswertung 38
G.6.1 Allgemeines 38
G.6.2 Auswertung des ersten Messpunkts 38
G.6.3 Auswertung von allen fünf Messpunkten 38

Literaturhinweise 41