DIN CEN ISO/TR 5602:2023-05 (D)

Fehlerquellen bei der Anwendung elektrochemischer Impdanzspektroskopie bei der Untersuchung von Beschichtungen und anderer Stoffe (ISO/TR 5602:2021); Deutsche Fassung CEN ISO/TR 5602:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 4

Vorwort ... 5

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 7

4 Fehler im Aufbau der Messzelle ... 8
4.1 Oberflächenrauheit ... 8
4.2 O-Ring — Betrachtungen über die genaue Bestimmung der Messfläche ... 9
4.3 Fehlerhafte Beschaffenheit der Messzelle ... 13
4.3.1 Optisch erkennbare Lecks ... 13
4.3.2 Optisch nicht erkennbare Ursachen ... 13
4.4 Bezugselektroden ... 15
4.4.1 Allgemeine Informationen zum Abstand zwischen der Bezugs- und der Arbeitselektrode ... 15
4.4.2 Abschirmung ... 17
4.4.3 Luftblase in der Bezugselektrode ... 17
4.4.4 Kontaminierung der Bezugselektrode ... 17
4.4.5 Ausbluten der Bezugselektrode ... 17
4.5 Gegenelektroden ... 17
4.5.1 Relative Größen ... 17
4.5.2 Reaktive Gegenelektroden ... 17
4.6 Gaseinschlüsse in der Messzelle ... 17

5 Störungen durch Elektronik inkl. Abschirmung ... 18
5.1 Faradayscher Käfig ... 18
5.2 Verlängertes Kabel (ohne aktive Abschirmung) ... 21
5.3 Kabelbrüche ... 22
5.4 Übergangswiderstände zwischen metallischen Kontakten und der Arbeitselektrode/Gegenelektrode ... 23
5.5 Induktivitäten ... 24
5.6 Umschaltung des Messbereichs ... 25
5.7 Streusignale in der Stromversorgung ... 27
5.8 Unzureichendes Signal-Rausch-Verhältnis ... 28
5.9 Beeinflussung durch Peripheriegeräte ... 28

6 Parameterauswahl, Messbereichsgrenzen ... 30
6.1 Prüfung mit offenen Leitungen ... 30
6.2 Anmerkung zu Testschaltkreisen – ISO 16773-3 ... 30
6.3 Ungeeignete Amplitude ... 30
6.4 Unzureichender Frequenzbereich ... 32
6.5 Wiederholrate für nachfolgende Messungen ... 33

7 Instationäre Messbedingungen ... 34
7.1 Allgemeines ... 34
7.2 Schwankungen der Temperatur ... 35

7.3 Elektrolytische Leitfähigkeit 37
7.4 Quellen 37
7.5 Abweichendes OCP 37
7.6 Korrodierende Arbeitselektrode 40
7.7 Reaktive Gegenelektroden 40
7.8 Gasbildung an der Gegenelektrode 40

8 Entwicklung und Auswahl von Ersatzschaltkreisen 40
8.1 Konstantes Phasenelement 40
8.2 Vielfältige Möglichkeiten für die Auswahl von Ersatzschaltkreisen 42
8.3 Warburg-Impedanz 44

9 Aussagekraft von Messwerten aus Ersatzschaltkreisen 44
9.1 Messunsicherheit 44
9.2 Plausibilitätsanalyse 45

10 Interpretation der Messwerte verschiedener Beschichtungssysteme 45
10.1 Vorbehandlung 45
10.2 Schichtdicke und Messfläche 46
10.3 Anzahl der Schichten 47
10.4 Konditionierung 51
10.5 Generischer Bindemitteltyp 51

11 Darstellung der Daten 51

Anhang A (informativ) Berechnung der Kapazität der Beschichtung 54

Anhang B (informativ) Weitere Informationen über den Einfluss der Doppelschicht-Kapazität 55

Anhang C (informativ) Schätzung der Größenordnung einer durch Korrosion verursachten Scheinkapazität 56

Literaturhinweise 57