

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

Fehlerquellen bei der Anwendung elektrochemischer Impedanzspektroskopie 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	Korrodiierende 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