

DIN 50918



ICS 77.060

Ersatz für
DIN 50918:1978-06**Korrosion der Metalle —
Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen**Corrosion of metals —
Electrochemical corrosion testsCorrosion des métaux —
Essais de corrosion électrochimique

Gesamtumfang 15 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an Prüfgeräte und Elektroden	5
4.1 Spannungsmessgeräte	5
4.2 Strommessgeräte	5
4.3 Potentiostaten	5
4.4 Null-Widerstands-Strommessgerät	6
4.5 Elektroden	6
4.6 Faraday-Käfig	7
5 Messanordnungen und Untersuchungsverfahren	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Schaltungen für elektrochemische Korrosionsuntersuchungen ohne äußere Ströme	7
5.2.1 Außenstromlose Potentialmessungen	7
5.2.2 Außenstromlose Strommessungen	8
5.3 Schaltungen für elektrochemische Korrosionsuntersuchungen mit äußerer Stromquelle (Polarisationsmessungen)	9
5.3.1 Allgemeines	9
5.3.2 Elektrische Polarisierungsschaltung	9
5.3.3 Elektrische Polarisierungsschaltung mit Potentiostaten	10
5.4 Untersuchungsverfahren	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Statische Versuche (Halteversuche)	11
5.4.3 Dynamische Versuche	12
5.4.4 Versuche mit dynamisch wechselnder Polarisation	13
Anhang A (informativ) Wichtige Kenngrößen von Potentiostaten, typische Spezifikationen und Sonderspezifikationen	14
Literaturhinweise	15

Bilder

Bild 1 — Anordnung zur Messung von Elektrodenpotentialen ohne äußeren Stromfluss	8
Bild 2 — Anordnung zur Messung von Strömen in einem galvanischen Element	9
Bild 3 — Elektrochemische Korrosionsuntersuchung mit äußerer Stromquelle	10
Bild 4 — Elektrochemische Korrosionsuntersuchung mit Potentiostat	11

Tabellen

Tabelle 1 — Messverfahren für elektrochemische Korrosionsuntersuchungen	7
Tabelle A.1 — Kenngrößen und Spezifikation von Potentiostaten	14

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-01-77 AA „Korrosionsprüfverfahren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Die Anwendbarkeit und die Grenzen der Aussagefähigkeit elektrochemischer Korrosionsuntersuchungen sind von der Korrosionsart und von den beteiligten Reaktionspartnern abhängig. Anwendung und Auswertungen setzen einschlägige Kenntnisse und Erfahrungen voraus, die nicht normungsfähig sind.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 50918:1978-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vorwort überarbeitet;
- b) Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ angepasst;
- c) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- d) Abschnitt 3 „Begriffe“ hinzugefügt
- e) Abschnitt 4 „Anforderungen an Prüfgeräte und Elektroden“ hinzugefügt;
- f) ehemaliger Abschnitt 3 aktualisiert und inhaltlich entsprechend in Abschnitt 5 „Messanordnungen und Untersuchungsverfahren“ verschoben;
- g) Galvanometerschaltung (ehemals 3.3.1.1), Potentiometerschaltung (ehemals 3.3.1.2), galvanostatische Polarisierungsschaltung (ehemals 3.3.1.3), Polarisierungsschaltung mit konstanter Zellspannung (ehemals 3.3.1.4), galvanostatische Polarisierungsschaltung (ehemals 3.3.1.5.1), potentiostatische Polarisierungsschaltung (ehemals 3.3.1.5.2), Polarisierungsschaltung mit einem Potentiostaten und einem beliebigen Innenwiderstand (ehemals 3.3.1.5.3), galvanostatischer Einschalt-, Ausschalt-, Umschaltversuch (ehemals 3.3.2.2.1) und potentiostatischer Ein- bzw. Umschaltversuch (ehemals 3.3.2.2.2) sind entfallen;
- h) Anhang A „Die wichtigsten Kenngrößen von Potentiostaten und typische Wertebereiche zur Übersicht“ ergänzt;
- i) gesamtes Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 50918: 1978-06

1 Anwendungsbereich

Bei Korrosionsuntersuchungen nach DIN 50905-1 bis DIN 50905-4 werden in der Regel Proben bestimmter Maße und vorgegebener Oberflächenbeschaffenheit einem korrosiven Mittel unter definierten Bedingungen ausgesetzt. Das Korrosionsverhalten wird aus den Massenverlusten und/oder anderen messbaren Veränderungen ermittelt.

Bei elektrochemischen Korrosionsuntersuchungen werden zusätzlich elektrochemische Kenndaten gemessen und/oder vorgegeben. Die Ziele der elektrochemischen Korrosionsuntersuchungen sind vornehmlich:

- a) die Untersuchung der Potentialabhängigkeit von Korrosionsreaktionen unter elektrochemisch definierten Bedingungen;
- b) die Ermittlung von Art und Geschwindigkeit der Korrosion und ihrer Teilreaktionen in Abhängigkeit von elektrochemischen Größen;
- c) die Aufklärung von Reaktionsmechanismen der elektrochemischen Korrosion;
- d) Ermittlung von elektrochemischen Kenngrößen, wie Potentiale, Ströme und Widerstände, in praxisnahen Systemen, zur Feststellung, ob eine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit vorliegt oder ob bestimmte Maßnahmen für den Korrosionsschutz geeignet sind.

Für die Durchführung der hierzu notwendigen elektrochemischen Messungen gibt es verschiedene Verfahren, die in diesem Dokument beschrieben werden. Für die Probenherstellung und für die Auswertung der nicht-elektrochemischen Messgrößen gelten die gleichen Hinweise wie für die chemischen Korrosionsuntersuchungen (siehe DIN 50905-1 bis DIN 50905-4). Zwischen chemischen und elektrochemischen Korrosionsuntersuchungen können grundsätzliche Unterschiede bestehen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei chemischen Untersuchungen das freie Korrosionspotential der Probe im Allgemeinen nicht konstant ist, d. h. es kann je nach Art und Ablauf der bei der Korrosion beteiligten Elektrodenreaktionen zeitliche Änderungen erfahren. Im Gegensatz dazu wird z. B. bei potentiostatischen Untersuchungen das Potential gezielt konstant gehalten.

Durch Bildung von Korrosionselementen und/oder durch Einwirken äußerer Gleichströme werden Art und Geschwindigkeit von Korrosionsreaktionen beeinflusst. Dies ist sowohl für die Beurteilung einer Korrosionsgefährdung als auch für die Anwendung von Korrosionsschutzverfahren wichtig. Über die Abhängigkeit geben elektrochemische Korrosionsuntersuchungen Auskunft.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 50905-1, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen — Teil 1: Grundsätze*

DIN 50905-2, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen — Korrosionsgrößen bei gleichmäßiger Flächenkorrosion*

DIN 50905-3, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen — Korrosionsgrößen bei ungleichmäßiger Korrosion und örtlicher Korrosion ohne mechanische Belastung*

DIN 50905-4, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen — Teil 4: Durchführung von chemischen Korrosionsversuchen ohne mechanische Belastung in Flüssigkeiten im Laboratorium*

DIN 50919, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen der Bimetallkorrosion in Elektrolytlösungen*

DIN EN ISO 8044:2015-12, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Grundbegriffe (ISO 8044:2015); Dreisprachige Fassung EN ISO 8044:2015*

DIN EN ISO 16773-1, *Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) an beschichteten und unbeschichteten metallischen Proben — Teil 1: Begriffe*

DIN EN ISO 16773-2, *Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) an beschichteten und unbeschichteten metallischen Proben — Teil 2: Datenerfassung*

DIN EN ISO 16773-3, *Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) an beschichteten und unbeschichteten metallischen Proben — Teil 3: Verarbeitung und Analyse von Daten von Testschaltkreisen*

DIN EN ISO 16773-4, *Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) an beschichteten und unbeschichteten metallischen Proben — Teil 4: Beispiele für Spektren von polymerbeschichteten und unbeschichteten Proben*

DIN EN ISO 17475:2008-07, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Elektrochemische Prüfverfahren — Leitfaden für die Durchführung potentiostatischer und potentiodynamischer Polarisationsmessungen (ISO 17475:2005+Cor. 1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17475:2008*

ISO 17474:2012, *Corrosion of metals and alloys — Conventions applicable to electrochemical measurements in corrosion testing*

ISO/TR 16208, *Corrosion of metals and alloys — Test method for corrosion of materials by electrochemical impedance measurements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 8044.

4 Anforderungen an Prüfgeräte und Elektroden

4.1 Spannungsmessgeräte

Das verwendete Gerät sollte einen hohen Eingangswiderstand in der Größenordnung von $10^{11} \Omega$ bis $10^{14} \Omega$ haben, um den Strom, der dem System während der Messung entzogen wird, zu reduzieren und eine Polarisation der Bezugselektrode zu minimieren. Empfindlichkeit und Genauigkeit des Geräts sollten ausreichend sein, um Änderungen von 1,0 mV nachzuweisen.

4.2 Strommessgeräte

Es sind geeignete Strommessgeräte anzuwenden, die Messungen ermöglichen, deren größter Fehler 0,5 % des Messbereichsendwertes beträgt. Es sind Strommessgeräte zu verwenden, die mindestens über einen Messbereichsumfang von 1 μA bis 100 mA verfügen.

4.3 Potentiostaten

Der verwendete Potentiostat sollte das Elektrodenpotential so regeln können, dass ein zuvor eingestellter Wert mit einer maximalen Abweichung von $\pm 1 \text{ mV}$ eingehalten wird. Der verwendete Potentiostat sollte einen Potentialbereich von mindestens $\pm 2 \text{ V}$ regeln können. Die Gegenelektrodenspannung sollte mindestens $\pm 5 \text{ V}$ betragen.

Eine höhere Gegenelektrodenspannung (en: compliance voltage) ist erforderlich, um den bei Stromfluss auftretenden ohmschen Spannungsabfall ($U = R \times I$) zwischen Arbeits- und Gegenelektrode kompensieren zu können.

Für potentiodynamische Messungen wird ein Potentiostat mit automatischem Potentialvorschub verwendet. Für diese Messung muss der Potentiostat in der Lage sein, das Potential automatisch mit konstanter Geschwin-