

**Angabe zum Betriebsverhalten von  
elektrochemischen Analysatoren**Teil 1: Allgemeines  
(IEC 60746-1:2003) Deutsche Fassung EN 60746-1:2003**DIN****EN 60746-1**

ICS 01.040.71; 71.040.40

Ersatz für  
DIN IEC 60746-1:1986-04  
Siehe Beginn der GültigkeitExpression of performance of electrochemical analyzers –  
Part 1: General (IEC 60746-1:2003);  
German version EN 60746-1:2003Expression des qualités de fonctionnement des analyseurs  
électrochimiques – Partie 1: Généralités (CEI 60746-1:2003);  
Version allemande EN 60746-1:2003**Die Europäische Norm EN 60746-1:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.****Beginn der Gültigkeit**

Die EN 60746-1 wurde am 2003-02-01 angenommen.

Daneben darf DIN IEC 60746-1:1986-04 noch bis 2006-02-01 angewendet werden.

**Nationales Vorwort**

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 966 „Stoffgrößen-Messgeräte für Betrieb und Umwelt“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 65D/40/CD:1998-12.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65D „Analyzing equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Fortsetzung Seite 2  
und 24 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## **DIN EN 60746-1:2003-09**

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN IEC 60746-1:1986-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe;
- b) Vergleich von IEC-Normen für Spezifikation und Bewertung;
- c) Nachprüfen von Werten und Prüfverfahren;
- d) Anhang A (informativ), empfohlene Standardwerte und Einflussgrößen, die das Betriebsverhalten bestimmen,

sind unter Bezugnahme auf IEC 60359 überarbeitet worden.

### **Frühere Ausgaben**

DIN IEC 60746-1: 1986-04

Deutsche Fassung

Angabe zum Betriebsverhalten von  
elektrochemischen Analysatoren

Teil 1: Allgemeines  
(IEC 60746-1:2003)

Expression of performance of electrochemical  
analyzers –  
Part 1: General  
(IEC 60746-1:2003)

Expression des qualités de fonctionnement des  
analyseurs électrochimiques –  
Partie 1: Généralités  
(CEI 60746-1:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart, 35 B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 65D/89A/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60746-1, ausgearbeitet von dem SC 65D „Analysing equipment“ des IEC TC 65 „Industrial-process measurement and control“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-02-01 als EN 60746-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-02-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.  
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.  
In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und ist Anhang A informativ.  
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60746-1:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

# Inhalt

|                                                                                                                                                | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                                                                  | 2     |
| Einleitung .....                                                                                                                               | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                      | 5     |
| 2 Normative Verweisungen.....                                                                                                                  | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                               | 5     |
| 4 Vergleich von IEC-Normen für Spezifikation und Bewertung.....                                                                                | 10    |
| 5 Vorgehen für technische Angaben .....                                                                                                        | 11    |
| 5.1 Angaben für Werte und Bereiche .....                                                                                                       | 11    |
| 5.2 Allgemeines .....                                                                                                                          | 11    |
| 5.3 Erforderliche Angaben über Nennwerte der Kenngrößen.....                                                                                   | 12    |
| 5.4 Fehlergrenzen, die für jeden festgelegten Bereich anzugeben sind .....                                                                     | 13    |
| 5.5 Weitere Kenngrößen.....                                                                                                                    | 13    |
| 6 Nachprüfen von Werten.....                                                                                                                   | 14    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                          | 14    |
| 6.2 Prüfverfahren .....                                                                                                                        | 15    |
| 6.2.1 Eigenabweichung .....                                                                                                                    | 15    |
| 6.2.2 Linearitätsmessabweichung .....                                                                                                          | 15    |
| 6.2.3 Wiederholbarkeit.....                                                                                                                    | 15    |
| 6.2.4 Ausgangssignalschwankung .....                                                                                                           | 16    |
| 6.2.5 Drift .....                                                                                                                              | 16    |
| 6.2.6 10-%-Zeit und 90-%-Zeit .....                                                                                                            | 16    |
| 6.2.7 Anwärmzeit.....                                                                                                                          | 17    |
| 6.2.8 Schwankungen .....                                                                                                                       | 17    |
| 6.2.9 Haupteinflussgrößen .....                                                                                                                | 18    |
| 6.2.10 Weitere Einflussgrößen .....                                                                                                            | 18    |
| Anhang A (informativ) Empfohlene Standardwerte und -bereiche von Einflussgrößen nach<br>IEC 60359, die das Betriebsverhalten beeinflussen..... | 19    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen .....      | 24    |

## Einleitung

Die vorliegende Norm legt die vom Hersteller zu treffenden Angaben für die Beschreibung von Analysatoren fest, damit die Anwender die Kenngrößen beliebiger Analysatoren entsprechend ihren Anforderungen vergleichen können. Sie enthält die Terminologie und Definitionen der in den Angaben anzuwendenden Begriffe. Weiterhin werden die Prüfungen beschrieben, die für sämtliche elektrochemischen Analysatoren gelten und entweder vom Hersteller oder vom Anwender für die Bestimmung der Kenngrößen angewendet werden können.

Diese Norm gilt für elektrochemische Analysatoren, die für die Bestimmung bestimmter (vorzugsweise wässriger) Lösungen, wie z. B. pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Gehalt an gelöstem Sauerstoff, spezifische Ionenkonzentration und Redoxpotential eingesetzt werden. Weitere Normen dieser Reihe beschreiben solche Aspekte, die für spezifische Arten von Analysatoren zutreffend sind, z. B. IEC 60746-2. Die vorliegende Norm ist in Übereinstimmung mit den allgemeinen Festlegungen erstellt worden, die in IEC 60359 veröffentlicht sind und berücksichtigt die in den Schriftstücken IEC 60770 und IEC 61298 festgelegten Verfahren für die Bewertung des Betriebsverhaltens.

Diese Norm gilt für Analysatoren, die für die Installation an jedem beliebigen Ort geeignet sind und für solche Analysatoren, deren Aufnehmer entweder in eine Durchfluss- oder Eintaucharmatur eingebaut sind. Sie gilt für den vollständigen Analysator, wenn er von einem Hersteller als integrierte Einheit aus mechanischen, elektrischen und elektronischen Baugruppen geliefert wurde. Sie gilt auch für einzelne Aufnehmer und elektronische Messumformer, wenn sie einzeln oder von verschiedenen Herstellern geliefert werden. Für die Anwendung der vorliegenden Norm wird jede Regeleinheit für die Netzstromversorgung oder jede weitere nicht netzabhängige Versorgung, die gemeinsam mit dem Analysator bereitgestellt oder vom Hersteller festgelegt wird, als Teil des Analysators betrachtet, unabhängig davon, ob sie in den Analysator eingebaut oder in einem getrennten Gehäuse untergebracht sind.

Diese Norm gilt nicht für Zubehör, wie Schreiber oder Datenerfassungsgeräte, die in Verbindung mit den Analysatoren eingesetzt werden. Wenn jedoch mehrere Analysatoren miteinander kombiniert und mit einem einzigen Messumformer verkauft werden und für die parallele Messung mehrerer Eigenschaften eingesetzt werden, dann wird die Ausgabeeinheit als Teil des Analysators betrachtet. In ähnlicher Weise werden Kettenspannung-Strom- oder Kettenspannung-Druck-Messumformer behandelt, die kein Bestandteil des Analysators sind.

Sicherheitsanforderungen werden in IEC 61010 behandelt.

Standardbereiche für analoge Gleichstrom- oder Drucksignale für die Anwendung in Prozessregelsystemen werden in IEC 60381-1 und IEC 60382 behandelt.

Festlegungen zu Werten von Einflussgrößen für die Prüfung der Kenngrößen können in IEC 60654-1 und zu den Prüfverfahren in IEC 60068 gefunden werden.

Anforderungen an die mit den Messeinrichtungen zu liefernden Unterlagen werden in nationalen Normen sowie in IEC 61187 behandelt.

Allgemeine Grundsätze über Größen, Einheiten und Symbole werden in ISO 1000 behandelt. Siehe auch ISO 31, Teile 0 bis 13.

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm hat zum Ziel:

- die Terminologie und Definitionen der Begriffe festzulegen, die sich auf die Kenngrößen von elektrochemischen Analysatoren beziehen, die für die kontinuierliche Bestimmung bestimmter Eigenschaften von (vorzugsweise wässrigen) Lösungen eingesetzt werden;
- einheitliche Verfahren festzulegen, die bei der Erarbeitung von Angaben zu Kenngrößen derartiger Analysatoren anzuwenden sind;
- allgemeine Prüfverfahren festzulegen, die für die Bestimmung und Überprüfung von Kenngrößen von elektrochemischen Analysatoren unter Berücksichtigung unterschiedlicher Herangehensweisen entsprechend den IEC-Schriftstücken gelten, in denen Prüfverfahren festgelegt sind (IEC 60359, IEC 60770 und IEC 61298);
- grundlegende Dokumente bereitzustellen, um die Anwendung von Normen für die Qualitätssicherung ISO 9001, ISO 9002 und ISO 9003 zu unterstützen.

## 2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente 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).

IEC 60068, *Environmental testing — Part 1: General and guidance*.

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance*.

IEC 60381-1, *Analogue signals for process control systems — Part 1: Direct current signals*.

IEC 60382, *Analogue pneumatic signal for process control systems*.

IEC 60654-1, *Industrial-process measurement and control equipment — Operating conditions — Part 1: Climatic conditions*.

IEC 60770-1, *Transmitters for use in industrial-process control systems — Part 1: Methods for performance evaluation*.

IEC 61298 (alle Teile), *Process measurement and control devices — General methods and procedures for evaluating performance*.

ISO 9001, *Quality management systems — Requirements*.

ISO 9002, *Quality systems — Model for quality assurance in production, installation and servicing*.

ISO 9003, *Quality systems — Model for quality assurance in final inspection and test*.

## 3 Begriffe

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten die folgenden Begriffe. Diese Begriffe beruhen auf denen nach IEC 60359. Für zutreffende Kenngrößen von elektrochemischen Analysatoren wurden zusätzliche Begriffe aus IEC 60770 aufgenommen. Diese Definitionen wurden in einigen Fällen klargestellt und auf ihre Bedeutung für elektrochemische Analysatoren ausgerichtet. Die Vereinbarkeit von angewendeten Größen für die Festlegung von Kenngrößen entsprechend diesem Schriftstück mit denen, die in den Schriftstücken IEC 60359, IEC 60770 und IEC 61298 aufgeführt sind, werden in Abschnitt 4 diskutiert.

### 3.1

#### **elektrochemischer Analysator**

eine Messeinrichtung, die einen Aufnehmer besitzt und eine Anzeige über die spezifische Eigenschaft eines Mediums liefert, die auf Ionen aus Elektrolyten (oder aus Reaktionen mit Nicht-Elektrolyten erzeugten Ionen) in diesem Medium anspricht

ANMERKUNG Der Analysator kann aus getrennten Teilen bestehen, siehe unten.

### 3.2

#### **Aufnehmer**

der Teil des elektrochemischen Analysators (der eine getrennte Einheit sein kann), der mit dem Medium in Kontakt steht, in dem die Eigenschaften zu messen sind

ANMERKUNG Im Allgemeinen wird von diesem Teil des Analysators ein elektrisches Ausgangssignal abgeleitet, das der zu messenden Stoffeigenschaft zugeordnet wird. Beispiele für elektrochemische Aufnehmer sind: pH-Messketten, ionensensitive Elektroden, Messzellen für Redox-Potential, Messzellen für gelösten Sauerstoff, Leitfähigkeitsmesszellen.

### 3.3

#### **Messumformer**

eine Einrichtung, die das elektrische Signal des Aufnehmers auf ein definiertes skaliertes Ausgangssignal umsetzt

### 3.4

#### **Simulator**

eine Einrichtung, die genau die gleichen elektrischen Eigenschaften wie ein spezifischer Aufnehmertyp besitzt

ANMERKUNG Deshalb kann er dazu benutzt werden, die Kenngrößen des Messumformers allein zu bestimmen. Er muss Abweichungen besitzen, die im Vergleich mit den Festlegungen der zu bestimmenden Kenngrößen vernachlässigbar sind.

### 3.5

#### **Kalibrierlösung**

eine Lösung mit bekannten Werten der zu messenden Eigenschaft, die für die periodische Kalibrierung und verschiedene Prüfungen des Betriebsverhaltens verwendet wird

ANMERKUNG 1 Der Wert sollte in SI-Einheiten nach ISO 31 angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung der vorliegenden Norm sollte der Wert dieser Lösung dem vereinbarten wahren Wert (siehe 3.8) entsprechen, mit dem der angezeigte Wert verglichen wird.

ANMERKUNG 3 Die Werte der Kalibrierlösungen sollten auf Referenzstoffe, die nationalen oder internationalen Normalen entsprechen, zurückgeführt oder zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden; die Unsicherheit des vereinbarten wahren Wertes muss angegeben werden.

### 3.6

#### **Prüflösung**

eine Lösung mit annähernd bekanntem Wert der zu messenden Eigenschaft, deren Wert über einen längeren Zeitraum konstant bleibt

### 3.7

#### **wahrer Wert**

der Wert einer Größe, der ohne Unsicherheit festgelegt wird

ANMERKUNG Der wahre Wert einer Größe ist eine ideale Vorstellung und ist im Allgemeinen nicht genau bekannt.

### 3.8

#### **vereinbarter wahrer Wert**

ein Wert, der dem wahren Wert einer Größe so weit angenähert wird, dass für die Zwecke seiner Anwendung der Unterschied zwischen diesen beiden Werten als vernachlässigbar angesehen werden kann