

DIN EN IEC 61207-3



ICS 71.040.40

Ersatz für
DIN EN 61207-3:2002-11 und
DIN EN 61207-3
Berichtigung 1:2003-05
Siehe Anwendungsbeginn

**Angabe zum Betriebsverhalten von Gasanalysatoren –
Teil 3: Paramagnetische Sauerstoffanalysatoren
(IEC 61207-3:2019);
Deutsche Fassung EN IEC 61207-3:2019**

Gas Analyzers –
Expression of performance –
Part 3: Paramagnetic oxygen analysers
(IEC 61207-3:2019);
German version EN IEC 61207-3:2019

Analyseurs de gaz –
Expression des performances –
Partie 3: Analyseurs d'oxygène paramagnétiques
(IEC 61207-3:2019);
Version allemande EN IEC 61207-3:2019

Gesamtumfang 33 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-07-31 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-12-01.

Für DIN EN 61207-3:2002-11 und DIN EN 61207-3 Berichtigung 1:2003-05 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-07-31.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61207-3:2017-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 966 „Stoffgrößen-Messgeräte für Betrieb und Umwelt“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65B „Measurement and control devices“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61207-3:2002-11 und DIN EN 61207-3 Berichtigung 1:2003-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle normativen und informativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) alle Begriffe und Definitionen wurden überarbeitet, wo es erforderlich war;
- c) alle fehlerhaften Verweisungen wurden ersetzt und entsprechende aktualisierte Definitionen hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61207-3: 2002-11

DIN EN 61207-3 Berichtigung 1: 2003-05

Angabe zum Betriebsverhalten von Gasanalysatoren –
Teil 3: Paramagnetische Sauerstoffanalysatoren
(IEC 61207-3:2019)

Gas Analyzers –
Expression of performance –
Part 3: Paramagnetic oxygen analysers
(IEC 61207-3:2019)

Analyseurs de gaz –
Expression des performances –
Partie 3: Analyseurs d'oxygène
paramagnétiques
(CEI 61207-3:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-07-31 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 65B/1155/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 61207-3, erarbeitet vom SC 65B „Measurement and control devices“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61207-3:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-04-30
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-07-31

Dieses Dokument ersetzt EN 61207-3:2002 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61207-3:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 61115	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61115.
IEC 60654-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60654-1.
ISO 9001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9001.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 61207-1	–	Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General	EN 61207-1	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Festlegung technischer Daten.....	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Technische Daten notwendiger Hilfseinrichtungen und Betriebsmittel	16
4.2.1 Probennahmesystem	16
4.2.2 Betriebsmittel.....	16
4.3 Zusätzliche Merkmale hinsichtlich der Festlegung des Betriebsverhaltens.....	17
4.4 Wichtige Aspekte hinsichtlich der Festlegung des Betriebsverhaltens	17
4.4.1 Allgemeines	17
4.4.2 Bemessungsbereich der Umgebungstemperatur.....	18
4.4.3 Bemessungsbereich der Temperatur des Probengases.....	18
4.4.4 Bemessungsbereich des Umgebungsdruckes.....	18
4.4.5 Bemessungsbereich des Probendruckes.....	18
4.4.6 Bemessungsbereich des Probendurchflusses	18
4.4.7 Bemessungsbereich des Taupunkts der Probe	19
4.4.8 Bemessungsbereich des Partikelgehalts der Probe	19
4.4.9 Bemessungsbereich für Unsicherheiten der Querempfindlichkeit	19
4.4.10 Bemessungsbereich der Unsicherheiten der Linearität	19
4.4.11 Bemessungsbereiche der Einflussgrößen	19
5 Verfahren bei Abnahmeprüfungen	20
5.1 Prüfung des Analysators	20
5.1.1 Allgemeines	20
5.1.2 Prüfeinrichtung	20
5.2 Durchführung der Prüfungen.....	21
5.2.1 Allgemeines	21
5.2.2 Unsicherheiten der Querempfindlichkeit	22
5.2.3 Feuchte Proben	22
5.2.4 Verzögerungszeit, Anstiegszeit, Abfallzeit	22
Anhang A (informativ) Quereinfluss durch Begleitgase.....	24
Anhang B (informativ) Verfahren zur Herstellung von Wasserdampf in Prüfgasen	29
Literaturhinweise.....	31

Bilder

Bild 1 – Magnetisches selbstabgleichendes System mit Stromrückkopplung	9
Bild 2 – Messzelle nach dem thermomagnetischen Verfahren	11
Bild 3 – Messzelle nach dem Differenzdruck-Verfahren	12
Bild 4 – Typisches Probennahmesystem für feuchte Proben mit Pumpe, Filter- und Trocknungseinheit.....	14
Bild 5 – Typisches Probennahmesystem – Dampfstrahlpumpe und Wasserabscheider für feuchte Proben.....	15
Bild 6 – Allgemeine Prüfanordnung – Trockene Gase	21
Bild 7 – Prüfeinrichtung, um Analysensystemen Gase und Wasserdampf zuzuführen.....	23

Tabellen

Tabelle A.1 – Faktoren zur Nullpunktkorrektur für gängige Gase	25
--	----

Einleitung

Paramagnetische Sauerstoffanalysatoren reagieren auf den Sauerstoffpartialdruck in dem zu messenden Gas und die Volumenkonzentration wird anhand der Kenntnis des Gesamtdruckes anschließend bestimmt wie bei vielen anderen Gasanalysatoren. Aus diesem Grund verwenden viele paramagnetische Sauerstoffanalysatoren Druckkompensationen (siehe 4.4.4 und 4.4.5). Sie werden in einer Vielzahl von Anwendungen in der Industrie, im Laboratorium und anderweitig eingesetzt, wobei der Nennmessbereich des Analysators zwischen 0 % und 1 % und 0 % und 100 % liegt (üblicherweise in der Nähe des Atmosphärendruckes).

Nur wenige Gase weisen einen signifikanten Paramagnetismus auf (z. B. Sauerstoff, Stickstoffoxid und Stickstoffdioxid) und Sauerstoff hat unter den Gasen die höchste paramagnetische Suszeptibilität (siehe Anhang A). Unter Ausnutzung dieser besonderen Eigenschaft des Sauerstoffs sind Analysatoren konstruiert worden, die hochspezifisch für die Messung bei den meisten industriellen und medizinischen Anwendungen sein können, wobei z. B. ein hoher Hintergrundpegel an Kohlenwasserstoffen vorhanden sein kann.

Mehrere verschiedene Verfahren sind zur Messung des Sauerstoffs durch seine paramagnetischen Eigenschaften bekannt, doch haben sich in vielen Jahren gewerblicher Anwendung drei Hauptverfahren durchgesetzt.

Diese drei Verfahren sind:

- Verfahren mit automatischem Nullabgleich;
- thermomagnetisches Verfahren oder Verfahren mit magnetischem Wind;
- Differenzdruck- oder „Quincke“-Verfahren.

Bei sämtlichen Verfahren muss das Probengas sauber und nicht kondensierend sein, wobei einige Varianten bei erhöhten Temperaturen arbeiten, um auch die Analyse von Proben, die bei niedrigeren Temperaturen kondensieren würden, zu ermöglichen. Aufgrund dieser Anforderung ist bei Analysatoren häufig ein Probennahmesystem erforderlich, um die Probe vor der Messung vorbehandeln zu können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61207 wird angewendet auf die drei Hauptverfahren zur Messung von Sauerstoff durch seine paramagnetischen Eigenschaften, welche in der Einleitung erwähnt werden. Er betrachtet wesentliche Hilfseinrichtungen und gilt für Analysatoren, die in Räumen oder im Freien aufgebaut sind.

Sicherheitskritische Anwendungen können zusätzliche Anforderungen an die Auslegung des Systems und des Analysators notwendig machen, die nicht in dieser Norm enthalten sind.

Diese Norm ist dafür vorgesehen

- Terminologie und Definitionen zum Funktionsverhalten paramagnetischer Analysatoren für die Messung von Sauerstoff in einem Ausgangsgas festzulegen;
- Verfahren zu vereinheitlichen, die bei der Erstellung und Überprüfung der Angaben über das Funktionsverhalten solcher Analysatoren verwendet werden;
- festzulegen, welche Prüfungen durchzuführen sind, um das Funktionsverhalten zu bestimmen, und wie diese Prüfungen auszuführen sind;
- Basisdokumente bereitzustellen, um die Anwendung internationaler anerkannter Qualitätsmanagement-Normen zu unterstützen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 61207-1, *Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Obwohl cgs-Einheiten (Zentimeter-Gramm-Sekunde) in diesem Dokument verwendet werden, können ebenso SI-Einheiten (Système International) verwendet werden (wie von der IUPAC [1]¹ definiert)

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

magnetische Suszeptibilität

Maß (X) der Änderung der Feldstärke eines Magnetfelds H im Vakuum, wenn das Vakuum durch den Teststoff ersetzt wird, ausgedrückt durch:

$$X = \frac{H^1 - H}{H}$$

Dabei ist

H die magnetische Feldstärke im Vakuum

¹ Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die Literaturhinweise.

H^1 die magnetische Feldstärke im Teststoff

Anmerkung 1 zum Begriff: $H^1 - H$ ist auch als Magnetisierung MV bekannt (Magnetisches Dipolmoment pro Volumeneinheit) und daher auch als volumenbezogene magnetische Suszeptibilität.

3.2 Paramagnetismus

Eigenschaft von Stoffen, die eine Zunahme der magnetischen Feldstärke bewirken ($X > 0$)

3.3 Diamagnetismus

Eigenschaft von Stoffen, die eine Verminderung der magnetischen Feldstärke bewirken ($X < 0$ da $H^1 < H$)

3.4 spezifische magnetische Suszeptibilität

gegeben durch das Verhältnis der magnetischen Suszeptibilität zur Dichte nach:

$$X_s = \frac{X}{D}$$

Dabei ist

D die Dichte des betrachteten Stoffes, gemessen in $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ bei 273,15 K, 101,3 kPa.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Maßeinheit von X_s ist daher $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$, auch als magnetische Massenssuszeptibilität bekannt.

3.5 molare magnetische Suszeptibilität

X_m
spezifische magnetische Suszeptibilität multipliziert mit der molekularen Masse (M) des betrachteten Stoffes:

$$X_m = X_s \cdot M$$

Dabei wird

M in Gramm je Mol ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) gemessen (für Sauerstoff ist $M = 31,998$ 8).

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Maßeinheit von X_m ist daher $\text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Elektronen bestimmen die magnetischen Eigenschaften von Stoffen auf zweierlei Weise:

- Ein Elektron kann als kleine Kugel mit negativer Ladung angesehen werden, die sich um ihre eigene Achse dreht. Diese rotierende Ladung erzeugt ein magnetisches Moment.
- Ein Elektron, das sich auf einer geschlossenen Bahn um einen Atomkern bewegt, erzeugt ebenfalls ein magnetisches Moment.

Die Kombination von Spinmoment und Bahnmoment ist verantwortlich für die sich ergebenden magnetischen Eigenschaften eines einzelnen Atoms oder Ions.

In paramagnetischen Stoffen stammt der Hauptbeitrag zum magnetischen Moment von ungepaarten Elektronen. Die Anordnung der Bahnelektronen und ihrer Spinorientierungen bestimmen den Paramagnetismus des Sauerstoffmoleküls und unterscheiden es von den meisten anderen Gasen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Werden paramagnetische Gase in ein magnetisches Fremdfeld gebracht, so ist der magnetische Fluss im Gas höher, als er im Vakuum wäre, deshalb werden paramagnetische Gase in den Teil des Magnetfeldes mit dem stärksten magnetischen Fluss hineingezogen. Im Gegensatz dazu besitzen diamagnetische Stoffe