

DIN EN 61207-7



ICS 71.040.40

**Angabe zum Betriebsverhalten von Gasanalysatoren –
Teil 7: Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern
(IEC 61207-7:2013);
Deutsche Fassung EN 61207-7:2013**

Expression of performance of gas analyzers –
Part 7: Tuneable semiconductor laser gas analyzers
(IEC 61207-7:2013);
German version EN 61207-7:2013

Expression des performances des analyseurs de gaz –
Partie 7: Analyseurs de gaz laser à semiconducteurs accordables
(CEI 61207-7:2013);
Version allemande EN 61207-7:2013

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2013-10-30 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61207-7:2011-04.

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.

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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Angabe zum Betriebsverhalten von Gasanalysatoren –
Teil 7: Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern
(IEC 61207-7:2013)

Expression of performance of gas analyzers –
Part 7: Tuneable semiconductor laser gas
analyzers
(IEC 61207-7:2013)

Expression des performances des analyseurs
de gaz –
Partie 7: Analyseurs de gaz laser à
semiconducteurs accordables
(CEI 61207-7:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2013-10-30 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61207-7:2013 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 65B/876/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61207-7, 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 61207-7:2013 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): 2014-07-30
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-10-30

Diese Norm muss zusammen mit EN 61207-1:2010 gelesen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61207-7:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

ISO 9001 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO 9001.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Festlegen technischer Daten	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 In-situ-Analysatoren	10
4.2.1 Zusätzliche Anforderungen an Betrieb und Wartung	10
4.2.2 Zusätzliche Begriffe zur Spezifikation des Betriebsverhaltens	10
4.2.3 Weitere Unsicherheitsgrenzen	11
4.3 Extraktive Analysatoren	11
4.3.1 Zusätzliche Anforderungen an Betrieb und Wartung	11
4.3.2 Zusätzliche Begriffe zur Spezifikation des Betriebsverhaltens	11
4.4 Empfohlene Referenzwerte und Bereiche von Einflussgrößen	12
4.5 Lasersicherheit	12
5 Verfahren von Konformitätsprüfungen	12
5.1 In-situ-Analysatoren	12
5.1.1 Allgemeines	12
5.1.2 Einrichtung zur Nachbildung von Messbedingungen	12
5.1.3 Einrichtung zur Erzeugung von Prüfgasmischungen	13
5.1.4 Einrichtung zur Untersuchung der Abschwächung durch opaken Staub, Tröpfchen und andere Partikel	13
5.1.5 Prüfverfahren	13
5.2 Extraktive Analysatoren	15
5.2.1 Allgemeines	15
5.2.2 Einrichtung zur Erzeugung von Prüfgasmischungen	16
5.2.3 Prüfverfahren	16
Anhang A (informativ) Systeme von Gasanalysatoren mit abstimmbarem Halbleiterlaser	18
Anhang B (normativ) Beispiele von Prüfeinrichtungen	19
Literaturhinweise	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24
Bilder	
Bild A.1 – Gasanalysatoren mit abstimmbarem Halbleiterlaser	18
Bild B.1 – Beispiel einer Testeinrichtung, um Messbedingungen für Cross-duct- und open-Path- Analysatoren nachzubilden	19
Bild B.2 – Beispiel einer Testeinrichtung zur Nachbildung von Messverhältnissen für Analysatoren mit Probeentnahme	20

	Seite
Bild B.3 – Beispiel einer Einrichtung zur Erzeugung von Prüfgasmischungen	20
Bild B.4 – Verzögerungszeit, Anstiegszeit und Abfallzeit	21
Bild B.5 – Beispiel einer Einrichtung zur Nachbildung der Abschwächung durch Staub im optischen Weg	22

Einleitung

Dieser Teil von IEC 61207 umfasst die Terminologie, die Definitionen, Aussagen und Prüfungen, die spezifisch für Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern gelten, welche das TSLAS-Verfahren (TSLAS – en: tunable semiconductor laser absorption spectroscopy; dt: Absorptionsspektroskopie mittels abstimmbarer Halbleiterlaser) nutzen.

Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern nutzen abstimmbare Halbleiterlaser (z. B. Diodenlaser, Quantenkaskadenlaser, Interband-Kaskadenlaser) als Lichtquellen, deren Wellenlängen den ultravioletten, den sichtbaren und den Infrarot-Anteil des elektromagnetischen Spektrums zur Erfassung der Absorptionsspektren abdecken, um daraus die Konzentration der zu analysierenden Gase zu bestimmen. Derartige Analysatoren können verschiedene TSLAS-Verfahren anwenden, wie die direkte Absorptionsspektroskopie, die Frequenzmodulationsspektroskopie (FMS) und die Wellenlängenmodulationsspektroskopie (WMS). Multipass-Absorptionsspektroskopie, photoakustische Spektroskopie (PAS) und die Cavity-Enhanced-Absorptionsspektroskopie (CEAS), wie die Cavity-Ring-Down-Spektroskopie (CRDS) werden ebenso eingesetzt, um deren hohe Nachweisempfindlichkeit zu nutzen.

Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern werden normalerweise zur Konzentrationsbestimmung von niedermolekularen Gasen eingesetzt, wie Sauerstoff, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Fluorwasserstoff, Chlorwasserstoff, Stickstoffdioxid, Wasserdampf usw.

Es gibt zwei Arten von Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern: Extraktive Analysatoren und In-situ-Analysatoren. Extraktive Analysatoren messen das einem Prozess oder der Luft entnommene Proben gas mittels einer Probenentnahmevorrichtung. In-situ-Analysatoren messen das Gas direkt an seinem Ursprungsort. Hierzu gehören Cross-Duct-, Sonden- und Open-Path-Analysatoren. Bei Cross-Duct-Analysatoren sind entweder eine Laserquelle und ein Detektor an einander gegenüber liegenden Seiten eines Kanals angebracht, oder es sind sowohl der Laser als auch der Detektor auf derselben Seite und ein Retroreflektor auf der gegenüber liegenden Seite eines Kanals angebracht. Sonden-Analysatoren umfassen eine in den Kanal hineinragende Sonde, wobei das Messgas durch den optischen Messpfad im Innern der Sonde strömt oder in diesen hineindiffundiert. Open-Path-Analysatoren messen das Gas in einer offenen Umgebung mit einem Geräte-Konzept ähnlich wie beim Cross-Duct-Analysator (Laserquelle und Detektor an einander gegenüber liegenden Seiten eines freien Raums oder ein Retroreflektor auf einer Seite und Laserquelle und Detektor auf der anderen Seite), mit Ausnahme, dass sich die Probe in einer offenem Messstrecke und nicht in einem Durchführungsrohr befindet.

ANMERKUNG 1 Herkömmlicherweise wurden ausschließlich Diodenlaser eingesetzt, daher ist sowohl der Begriff TDL-Gasanalysator (en: tunable diode laser gas analyzer) als auch der Begriff TDLAS-Verfahren (en: tunable diode laser absorption spectroscopy) noch sehr gebräuchlich. Mit der Weiterentwicklung der Lasertechnik sind jedoch zahlreiche andere Typen von Halbleiterlasern, wie Quantenkaskadenlaser (QCL) und Interband-Kaskadenlaser (ICL) entwickelt und in Laser-Gasanalysatoren eingesetzt worden. In der vorliegenden Norm wird daher der Begriff „Halbleiterlaser“ anstelle von „Diodenlaser“ verwendet, um diesem technischen Fortschritt Rechnung zu tragen.

ANMERKUNG 2 Obwohl grundsätzlich ein Unterschied zwischen der photoakustischen Spektroskopie (PAS) mittels abstimmbarer Halbleiterlaser und der Absorptionsspektroskopie besteht, die typischerweise bei Gasanalysatoren mit abstimmbaren Halbleiterlasern zum Einsatz kommt, sind die Hardware sowie die Datenreduktionssoftware für Gasanalysatoren, die mit den genannten spektroskopischen Verfahren arbeiten, nahezu identisch. Das PAS-Verfahren wird daher hier als Variante der Absorptionsspektroskopie betrachtet, und die vorliegende Norm gilt gleichermaßen für Analysengeräte, die auf dem PAS-Verfahren beruhen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61207 gilt für alle Aspekte von Gasanalysatoren, die das TSLAS-Verfahren zur Messung der Konzentration einer oder mehrerer Gaskomponenten nutzen, die in einem Gasgemisch oder in der Dampfphase vorliegen.

Er gilt für Analysatoren, in denen abstimmbare Halbleiterlaser zum Einsatz kommen und die mit Verfahren der Absorptionsspektroskopie arbeiten, wie der direkten Absorptionsspektroskopie, FMS, WMS, der Multipass-Absorptionsspektroskopie, CRDS-, ICOS-, PAS- und CEAS-Techniken, usw.

Dieser Teil gilt für Analysatoren des In-situ-Typs und des extraktiven Typs. Zweck dieses Teils ist:

- die Terminologie und die Begriffe zum funktionalen Betriebsverhalten festzulegen für Gasanalysatoren zur kontinuierliche Messung von Gas- oder Dampfkonzentration, bei denen die Gasabsorptionsspektroskopie mittels abstimmbarer Halbleiterlaser zum Einsatz kommt;
- die Methoden zu vereinheitlichen, die zur Formulierung und Überprüfung von Angaben zum funktionalen Betriebsverhalten dieser Gasanalysatoren dienen;
- die Angabe, welche Prüfungen zur Bestimmung des funktionalen Betriebsverhaltens auszuführen und wie solche Prüfungen durchzuführen sind;
- die Bereitstellung von Basisdokumenten für den Nachweis der Einhaltung von Normen zur Qualitätssicherung, wie in ISO 9001.

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).

IEC 60654-1:1993, *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions – Part 1: Climatic conditions*

IEC 60654-2:1979, *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Power*
Amendment 1:1992

IEC 60654-3:1983, *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Mechanical influences*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 61207-1:2010, *Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Halbleiterlaser

Festkörperlaser, in dem der Halbleiterwerkstoff als aktives Medium dient

3.2

Diodenlaser

Halbleiterlaser in Form eines p-n-Übergangs, der mit elektrischem Strom betrieben wird