

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Multigassensoren
Klassifizierung, Prüfung und Bewertung

Multigas sensors
Function, classification and assessment

VDI/VDE 3518

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Klassifizierung	6	4 Classification	6
5 Prüfumfang und Prüfablauf	7	5 Testing scope and procedure	7
6 Prüfung der allgemeinen Anforderungen	7	6 Tests for the general requirements	7
6.1 Angaben zum Gebrauch	7	6.1 Information on use	7
6.2 Bauweise und Bedienung	8	6.2 Construction and operation	8
6.3 Softwarevalidierung	9	6.3 Software validation	9
7 Prüfverfahren	9	7 Test procedure	9
7.1 Allgemeines	9	7.1 General	9
7.2 Normalbedingungen für die Prüfgase und die Prüfungen	9	7.2 Normal conditions for test gases and testing	9
7.3 Grundanforderungen an das Verhalten von Multigassensoren	11	7.3 Basic requirements for the behaviour of multigas sensors	11
7.4 Prüfung der Gerätelagerung	12	7.4 Storage tests	12
7.5 Mechanische Prüfungen	12	7.5 Mechanical testing	12
7.6 Elektrische Prüfungen	13	7.6 Electrical testing	13
7.7 Prüfung der Leistungsmerkmale	14	7.7 Testing performance characteristics	14
7.8 Umweltprüfungen	17	7.8 Ambient conditions tests	17
8 Bewertung	18	8 Assessment	18
9 Prüfbericht	19	9 Test report	19
Anhang A Übersicht der Prüfungen	20	Annex A Overview of tests	21
Anhang B Auswahl von Prüfgaszusammensetzungen	22	Annex B Selection of test gas compositions	23
Schrifttum	26	Bibliography	26

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse
VDI-Handbuch Raumluftechnik

VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 5: Spezielle Verfahrenstechniken

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI/VDE 3518 liefert Herstellern, Anbietern und Nutzern als ein Leitfadensystem Informationen und Erläuterungen für die korrekte und sichere Arbeit mit Multigasensoren. Sie besteht aus mehreren Blättern.

Blatt 1 definiert Begriffe, beschreibt den Aufbau von Multigasensoren und klassifiziert diese. Es stellt Mindestanforderungen an Multigasensoren auf und benennt Kenngrößen und Güteklassen zu deren Bewertung. Somit erläutert es die wichtigsten Begriffe und Definitionen in diesem Bereich und bietet eine Orientierungshilfe für die Anwendung von Multigasensoren.

Blatt 2 beschreibt die Anforderungen und die Prüfung von Multigasensoren. Die Prüfung erfolgt unter Berücksichtigung der Klassifizierung in Anwendungskategorien und Funktionalitäten. Dabei wird eine Bewertung hinsichtlich verschiedener Güteklassen vorgenommen.

Weitere Blätter sind in Planung, die sich mit speziellen Anwendungen, der Charakterisierung von Gerüchen mit elektronischen Nasen und Hinweisen für eine sachgemäße Handhabung von Multigasensoren befassen. Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3518.

Diese Richtlinie wurde im Fachausschuss „Multigasensorik“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Multigasensoren, die verwendet werden für das Unterscheiden (Differenzieren), Erkennen (Identifizieren) und mengenmäßige Bestimmen (Quantifizieren) mehrerer gasförmiger Stoffe.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

The series of standards VDI/VDE 3518 serves as a guideline for manufacturers, suppliers and users, and provides information and explanatory notes on working correctly and safely with multigas sensors. It consists of several parts.

Part 1 defines the terminology, describes the construction of multigas sensors and classifies them by type. It specifies minimum requirements and lists parameters and quality categories for the assessment of multigas sensors. Thus, it explains the most important concepts and definitions in this field and provides guidance for using multigas sensors.

Part 2 describes the requirements and the testing of multigas sensors. Testing takes into account the classification into application categories and functionalities. Assessment in terms of various quality categories is carried out.

Additional parts are being planned. They will deal with special applications, the characterisation of odours by means of electronic noses and notes on the proper handling of multigas sensors. A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3518.

This standard was prepared by the Multigas Sensor Technology Technical Committee of VDI/VDE Society Measurement and Automatic Control (GMA).

1 Scope

This standard covers multigas sensors used for the differentiation, identification and quantification of several gaseous substances.

Darüber hinaus können Multigassensoren als elektronische Nasen in Anlehnung an den biologischen Geruchssinn zur Wahrnehmung und Charakterisierung von Gerüchen eingesetzt werden. Einzelne binäre Gasgemische werden nicht betrachtet, da sie in der Regel auch mithilfe von entsprechenden Monogassensoren untersucht werden können. Multigassensoren sollen mindestens zwei gasförmige Komponenten (Zielgase) in einem mindestens ternären Gasgemisch detektieren, wobei die Zielgase simultan im Gasgemisch enthalten sind. Auch die Detektion von mehreren jeweils singular in ternären Gasgemischen auftretenden gasförmigen Komponenten wird zum Anwendungsbereich von Multigassensoren gerechnet.

Die Spezifik von Multigassensoren besteht darin, dass durch die Wahl und Betriebsweise der Sensoren eine Vielzahl von Messsignalen erzeugt werden, aus denen mit mathematischen Verfahren die für die Anwendung gewünschten Informationen extrahiert werden. Hierzu ist häufig ein Training der Messeinrichtung (Multigasensor) mit Gasproben bekannter Zusammensetzung notwendig.

Diese Richtlinie hilft Herstellern von Multigassensoren sowie Prüflaboratorien und Nutzern, bei der Beurteilung von Leistungsmerkmalen einheitlich vorzugehen und dafür gemeinsame Randbedingungen anzugeben.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Art und Anzahl der Gase und ihrer Konzentrationen äußerst vielfältig sein kann und daher spezifische Anforderungen und Prüfungen nicht für alle Anwendungskategorien und Funktionalitäten detailliert vorgegeben werden können. Es werden daher Mindestanforderungen und Leitlinien für die Ausführung von umfangreicheren Prüfungen angegeben.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN 45544*VDE 0400-22 Arbeitsplatzatmosphäre; Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe

DIN EN 50104*VDE 0400-20:2011-04 Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff; Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 50104:2010

DIN EN 60079-29*VDE 0400 Explosionsfähige Atmosphäre; Teil 29: Gasmessgeräte

VDI/VDE 3518 Blatt 1:2011-05 Multigassensoren; Begriffe, Aufbau und Arbeitsweise, Klassifizierung

Furthermore, multigas sensors can be used as electronic noses, based on the biological sense of smell, for the detection and characterisation of odours. Single binary gas mixtures are not considered, since usually they can also be investigated with the help of appropriate single-gas sensors. Multigas sensors should detect at least two gaseous components (target gases) in an at least ternary gas mixture, with the target gases contained simultaneously in the gas mixture. The detection of gaseous components that each occur on its own in ternary gas mixtures, is also regarded as part of the scope of multigas sensors.

The specific feature of multigas sensors consists in the fact that resulting from the choice and operating method of the sensor, a large number of measuring signals are generated from which the information needed for the particular application is extracted, using mathematical methods. Often, this requires training the measuring equipment (multigas sensor) with gas samples of known composition.

This standard helps manufacturers of multigas sensors, test laboratories and users, to proceed consistently when assessing performance characteristics and to quote common boundary conditions for them.

It should be borne in mind that the type and number of gases and their concentrations may vary over a considerable range, therefore it is impossible to list in detail specific requirements and tests for all application categories and functionalities. Therefore, minimum requirements and guidelines are quoted for performing more extensive tests.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN EN 45544*VDE 0400-22 Workplace atmospheres; Electrical apparatus used for the direct detection and direct concentration measurement of toxic gases and vapours

DIN EN 50104*VDE 0400-20:2011-04 Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen; Performance requirements and test methods; German version EN 50104:2010

DIN EN 60079-29*VDE 0400 Explosive atmospheres; Part 29: Gas detectors

VDI/VDE 3518 Part 1:2011-05 Multigas sensors; Terms, configuration, function and classification