

REDLINE VERSION



**Explosive atmospheres –
Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of
detectors for flammable gases and oxygen**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-2455-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	14
3 Terms and definitions	15
3.1 Gas properties and other physics.....	15
3.2 Types of equipment	17
3.3 Sensors and detectors	18
3.4 Supply of gas to instruments	20
3.5 Signals and alarms	20
3.6 Times, checks and equipment behaviour.....	21
3.7 Terms exclusive to open path equipment	22
4 Basic information on the properties, behaviour, and detection of gases and vapours, and specific applications of gas detection	24
4.1 Detecting gases and vapours —General	24
4.1.1 General	24
4.1.2 Safety when monitoring for flammable gases where personnel could be present	25
4.2 Some common properties of gases and vapours	26
4.3 The differences between detecting gases and vapours	27
4.3.1 General	27
4.3.2 Detection of gases	27
4.3.3 Detection of vapours	29
4.4 Oxygen deficiency.....	32
4.4.1 General	32
4.4.2 Chemical reaction of oxygen, with solid products	32
4.4.3 Chemical reaction of oxygen, with gaseous products	33
4.4.4 Dilution of the air by displacement by some other gas or vapour	33
4.5 Specific applications of gas detection	34
4.5.1 Gas detection as means of reducing risk of explosion.....	34
4.5.2 Gas free work permit	36
4.5.3 Monitoring of air inlets	37
4.6 Specific considerations for open path detection	38
5 Measuring principles.....	39
5.1 General.....	39
5.2 Catalytic sensors	41
5.2.1 General	41
5.2.2 Common applications	41
5.2.3 Limitations	41
5.2.4 Interferences	42
5.2.5 Poisoning	42
5.3 Thermal conductivity sensors	43
5.3.1 General	43
5.3.2 Common applications	43
5.3.3 Limitations	44
5.3.4 Interferences	44

5.3.5	Poisoning	44
5.4	Infrared sensors	44
5.4.1	General	44
5.4.2	Common applications	45
5.4.3	Limitations	45
5.4.4	Interferences	46
5.4.5	Poisoning	46
5.5	Semiconductor sensors	46
5.5.1	General	46
5.5.2	Common applications	46
5.5.3	Limitations	47
5.5.4	Interferences	47
5.5.5	Poisoning	47
5.6	Electrochemical sensors	48
5.6.1	General	48
5.6.2	Common applications	48
5.6.3	Limitations	48
5.6.4	Interferences	49
5.6.5	Poisoning	49
5.7	Flame ionization detectors (FID)	49
5.7.1	General	49
5.7.2	Common applications	49
5.7.3	Limitations	50
5.7.4	Interferences	50
5.7.5	Poisoning	50
5.8	Flame temperature analysers (FTA)	50
5.8.1	General	50
5.8.2	Common applications	50
5.8.3	Limitations	50
5.8.4	Interferences	51
5.8.5	Poisoning	51
5.9	Photo ionisation detector (PID)	51
5.9.1	General	51
5.9.2	Common applications	51
5.9.3	Limitations	51
5.9.4	Interferences	52
5.9.5	Poisoning	52
5.10	Paramagnetic oxygen detector	52
5.10.1	General	52
5.10.2	Common applications	52
5.10.3	Limitations	53
5.10.4	Interference	53
5.10.5	Poisoning	53
6	Selection of apparatus equipment	53
6.1	General	53
6.2	Selection criteria	54
6.2.1	General criteria	54
6.2.2	Gases to be detected by the apparatus equipment	55
6.2.3	Intended Application of the apparatus fixed equipment	56

6.2.4	Application of transportable and portable equipment.....	60
6.3	Miscellaneous factors affecting selection of apparatus equipment	61
6.3.1	Electromagnetic immunity.....	61
6.3.2	Intended Zone(s) of use.....	61
7	Behaviour of gas releases	61
7.1	Nature of a release	61
7.1.1	General	61
7.1.2	Release rate of gas or vapour.....	62
7.1.3	Flammable limits.....	62
7.1.4	Ventilation	63
7.1.5	Relative density of the released gas or vapour.....	63
7.1.6	Temperature and/or pressure.....	63
7.1.7	Other parameters to be considered.....	63
7.1.8	Outdoor sites and open structures	64
7.2	Buildings and enclosures	64
7.2.1	General	64
7.2.2	Unventilated buildings and enclosures.....	64
7.2.3	Ventilated buildings and enclosures.....	64
7.3	Environmental considerations	65
8	Design and installation of fixed gas detection systems.....	66
8.1	General	66
8.2	Basic considerations for the installation of fixed systems	66
8.2.1	General	66
8.2.2	Point detection equipment and remote sensors	67
8.2.3	Systems consisting of sampling equipment	67
8.2.4	Open path (line of sight) equipment	67
8.3	Location of detection points	68
8.3.1	General	68
8.3.2	General site considerations	68
8.3.3	Environmental conditions	69
8.4	Access for calibration and maintenance	71
8.5	Additional considerations for sample lines.....	72
8.6	Additional considerations for open path equipment	73
8.7	Summary of considerations for the location of sensors or sampling measuring points and open paths	73
8.8	Installation of sensors measuring point and open path equipment.....	74
8.9	Integrity and safety of fixed systems	74
8.9.1	General	74
8.9.2	Redundancy in fixed systems.....	75
8.9.3	Protection against loss of main power supply.....	75
8.10	Timing of installation during construction operations	75
8.11	Commissioning	75
8.11.1	Inspection.....	75
8.11.2	Initial gas calibration.....	76
8.11.3	Adjustment of alarm set points.....	76
8.12	Operating instructions, plans and records	77
9	Use of portable and transportable flammable gas detection apparatus equipment	77
9.1	General.....	77

9.2	Initial and periodic check procedures for portable and transportable instrumentation	79
9.2.1	General	79
9.2.2	Inspection and field functional checks s (response check)	79
9.2.3	Routine checks tests and recalibration	80
9.2.4	Maintenance and recalibration	81
9.3	Guidance on the use of portable and transportable apparatus equipment	81
9.3.1	Electrical safety in hazardous atmospheres	81
9.3.2	Safety of personnel	81
9.3.3	Spot tests and sampling	82
9.3.4	Sampling above liquids	82
9.3.5	Avoidance of condensation	82
9.3.6	Poisoning of sensors	83
9.3.7	Changes of temperature	83
9.3.8	Accidental damage	83
9.3.9	Minimalist operation, the “Read and run” concept	83
10	Training of operational personnel	84
10.1	General	84
10.2	General training – Basic limitations and safety	84
10.3	Operator training	85
10.4	Maintenance training	85
11	Maintenance, routine procedures and general administrative control	85
11.1	General	85
11.2	Operational checks	87
11.2.1	General	87
11.2.2	Fixed systems	87
11.2.3	Portable and transportable gas detection apparatus equipment	88
11.3	Maintenance	89
11.3.1	General	89
11.3.2	Fixed apparatus equipment	89
11.3.3	Portable and transportable gas detection apparatus equipment	89
11.3.4	Off-site maintenance, general	89
11.3.5	Maintenance procedures	90
11.4	Sensors	90
11.4.1	General	90
11.4.2	Flame arrestor	90
11.5	Flow systems	90
11.5.1	General	90
11.5.2	Inspection	91
11.5.3	Filters, traps and flame arrestors	91
11.5.4	Flow system and sample chamber	91
11.5.5	Flow connections	91
11.5.6	Moving parts	91
11.5.7	Automatic sample-draw systems	91
11.5.8	Trouble Loss-of-flow signals	91
11.6	Readout devices	91
11.6.1	General	91
11.6.2	Other readouts	91
11.7	Alarms	92

11.8	Workshop calibration test and equipment Calibration	92
11.8.1	Calibration kits and test equipment	92
11.8.2	Conduct of workshop calibration testing Calibration procedure	93
Annex A (normative) Measuring principles		95
A.1	General	95
A.2	Catalytic sensors	97
A.2.1	General	97
A.2.2	Common applications	98
A.2.3	Limitations	98
A.2.4	Interferences	99
A.2.5	Poisoning	99
A.3	Thermal conductivity sensors	100
A.3.1	General	100
A.3.2	Common applications	100
A.3.3	Limitations	101
A.3.4	Interferences	101
A.3.5	Poisoning	101
A.4	Infrared sensors	102
A.4.1	General	102
A.4.2	Common applications	104
A.4.3	Limitations	105
A.4.4	Interferences	105
A.4.5	Poisoning	105
A.5	Semi-conductor sensors	105
A.5.1	General	105
A.5.2	Common applications	106
A.5.3	Limitations	106
A.5.4	Interferences	107
A.5.5	Poisoning	107
A.6	Electrochemical sensors	107
A.6.1	General	107
A.6.2	Common applications	108
A.6.3	Limitations	108
A.6.4	Interferences	109
A.6.5	Poisoning	109
A.7	Flame ionization detectors (FID)	109
A.7.1	General	109
A.7.2	Common applications	110
A.7.3	Limitations	111
A.7.4	Interferences	111
A.7.5	Poisoning	111
A.8	Flame temperature analysers (FTA)	111
A.8.1	General	111
A.8.2	Common applications	112
A.8.3	Limitations	112
A.8.4	Interferences	112
A.8.5	Poisoning	112
A.9	Photo ionisation detector (PID)	112
A.9.1	General	112

A.9.2	Common applications	113
A.9.3	Limitations	113
A.9.4	Interferences	114
A.9.5	Poisoning	114
A.10	Paramagnetic oxygen detector	114
A.10.1	General	114
A.10.2	Common applications	115
A.10.3	Limitations	115
A.10.4	Interference	115
A.10.5	Poisoning	115
Annex B (informative)	Environmental parameters	116
Annex C (informative)	Typical environmental and application check-list for flammable gas detectors (for both Group I and Group II equipment)	117
Annex D (informative)	Typical instrument maintenance record for flammable gas detectors	119
Annex E (informative)	Atmospheric visibility (applicable to open path equipment)	121
Bibliography		122
Figure 1	– Integral concentration over the path length.....	38
Figure 2	– Average concentration over the path length	39
Table 1	– Typical Tasks and Most Relevant Causes	12
Table 2	– Overview of gas detection apparatus equipment with different measuring principles	40
Table A.1	– Overview of gas detection apparatus equipment with different measuring principles	96
Table B.1	– Environmental parameters	116

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use
and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Redline version is not an official IEC Standard and is intended only to provide the user with an indication of what changes have been made to the previous version. Only the current version of the standard is to be considered the official document.

This Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 60079-29-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant changes with respect to the previous edition:

Changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
Addition of group 1 to scope	1		x	
Addition of Open Path Gas Detection	3, 4.6, 5.4, 6.2.3.5, 8.2, 8.6, 8.7, 8.8, 11, A4		x	
Changed “combustible” to “flammable”	Throughout	x		
Addition of specific applications	4.5		x	
Improvements to sampling systems	6.2.3.4, 8.2.3, 8.5, 11.2.2	x		

NOTE The technical changes referred to include the significance of technical changes in the revised IEC Standard, but they do not form an exhaustive list of all modifications from the previous version. More guidance may be found by referring to the Redline Version of the standard.

Explanations:

- 1) **Minor and editorial changes** clarification
 decrease of technical requirements
 minor technical change
 editorial corrections

These are changes which modify requirements in an editorial or a minor technical way. They include changes of the wording to clarify technical requirements without any technical change, or a reduction in level of existing requirement.

- 2) **Extension** addition of technical options

These are changes which add new or modify existing technical requirements, in a way that new options are given, but without increasing requirements for equipment that was fully compliant with the previous standard. Therefore, these will not have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

- 3) **Major technical changes** addition of technical requirements
 increase of technical requirements

These are changes to technical requirements (addition, increase of the level or removal) made in a way that a product in conformity with the preceding edition will not always be able to fulfil the requirements given in the later edition. These changes have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
31/1169/FDIS	31/1179/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60079 series, published under the general title *Explosive atmospheres*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

INTRODUCTION

Flammable gas detection ~~apparatus equipment~~ may be used whenever there is the possibility of a hazard to life or property caused by the accumulation of a flammable gas-air mixture. Such ~~apparatus equipment~~ can provide a means of reducing the hazard by detecting the presence of a flammable gas and issuing suitable audible or visual warnings. Gas detectors may also be used to initiate precautionary steps (for example plant shutdown, evacuation, and operation of fire extinguishing procedures).

~~Apparatus Equipment~~ may be used to monitor a gas atmosphere below the lower flammable limit in circumstances where accumulation of gas may result in a concentration of the gas/air mixture to potentially explosive levels. Performance requirements for gas detecting ~~apparatus equipment~~ for such purposes are set out in IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4. ~~Guidance for functional safety of fixed gas detection systems are set out in IEC 60079-29-3.~~

However performance capability alone cannot ensure that the use of such ~~apparatus equipment~~ will properly safeguard life or property where flammable gases may be present. The level of safety obtained depends heavily upon correct selection, installation, calibration and periodic maintenance of the ~~apparatus equipment~~, combined with knowledge of the limitations of the detection technique required. This cannot be achieved without responsible informed management.

An additional hazard to life is the toxicity of some gases and of the vapours of all liquids except water. It is not generally appreciated that all flammable vapours are potentially toxic at concentration levels which are very small fractions of their respective lower flammable limits. ~~Apparatus Equipment~~ covered by IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4 is not specifically intended for toxic protection, and additional personal protection precautions will normally be needed where personnel could be exposed to toxic vapours.

Portable ~~apparatus equipment~~ covered by IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-2 commonly have additional detectors for specific toxic gases and also for oxygen deficiency. Users are cautioned that even mild oxygen deficiency may be due to toxic concentrations of some other gas or vapour, which may not be detectable or adequately detected by the ~~apparatus equipment~~ in use.

General requirements for the handbook or manual of any particular flammable gas detection ~~apparatus equipment~~ are specified in IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4. These standards provide some necessary background knowledge on the points mentioned above.

This standard has been specifically written to cover all the functions necessary ~~to go from the need for gas detection all the way through selection to~~ ongoing maintenance for a successful gas detection operation. Different clauses are appropriate for different tasks within this range of operations. Each clause has been written as stand-alone as far as practicable. This means that some information is repeated in different clauses but with a different emphasis.

Table 1 gives a broad suggestion as to the most relevant clauses to the typical tasks to be performed.

Table 1 – Typical Tasks and Most Relevant Causes

Tasks	Definitions	Basic information properties of gas and vapours	Measuring principles	Selection of apparatus equipment	Behaviour of gas releases	Design and installation of fixed gas detection systems	Use of portable and transportable flammable gas detection apparatus equipment	Training of operational personnel	Maintenance, routine procedures General administrative control	Measuring principles (full detail) (normative)	Environmental parameters (informative)
Function (Clause)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Annex A	Annex B
Authorities	+	+++	+++	+	+	-	-	-	+	-	-
General management	+	+++	+++	+	+	-	-	+	+	-	+
Selection	+++	+++	+	+++	+++	+	++	-	+	+++	+++
Design engineering / management	+++	+++	+	+++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation engineering / management	+++	+++	+	++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation, technical	++	+++	++	++	++	++	-	-	-	+	++
Commissioning	+++	+++	++	+	++	+++	-	++	+	-	-
Operations management	++	+++	++	+	+	++	++	+++	+++	+	+++
Operation training	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Servicing / Calibration	+++	+++	-	-	-	++	++	+	+++	++	++
Repair	++	+++	++	-	-	+	+	+	+++	++	-
“+++” Essential Most appropriate “++” Advisable “+” Useful “-” Not applicable NOTE It should be noted that Clause 5 is a simplified version of Annex A.											

This standard makes recommendations on how to establish maintenance and calibration intervals. In certain countries there are mandatory general or industry-specific regulations ~~that shall~~ which must be followed as a minimum requirement.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen

1 Scope

This part of IEC 60079-29 gives guidance on, and recommended practice for, the selection, installation, safe use and maintenance of electrically operated Group II ~~apparatus equipment~~ intended for use in industrial and commercial safety applications ~~and Group I equipment in underground coal mines~~ for the detection and measurement of flammable gases complying with the requirements of IEC 60079-29-1 ~~or IEC 60079-29-4~~.

This standard is applicable for oxygen measurement for the purpose of inertisation where explosion protection is provided by the exclusion of oxygen instead of measuring the ~~combustible~~ flammable gases or vapours present. ~~A similar application is measuring oxygen when inertising a goaf (mined out) area in an underground coal mine.~~

This standard is a compilation of practical knowledge to assist the user, and applies to ~~apparatus equipment~~, instruments and systems that indicate the presence of a flammable or potentially explosive mixture of gas or vapour with air by using an electrical signal from a gas sensor to produce a meter reading, to activate a visual or audible pre-set alarm or other device, or any combination of these.

Such ~~apparatus equipment~~ may be used as a means of reducing the risk whenever there is the possibility of a risk to life or property specifically due to the accumulation of a ~~combustible flammable~~ gas-air mixture, by providing such warnings. It may also be used to initiate specific safety precautions (e.g. plant shutdown, evacuation, fire extinguishing procedures).

~~This standard is applicable to all new permanent installations and, where reasonably practicable, to existing permanent installations. It is also applicable to temporary installations, whether new or existing.~~

~~This standard is applicable to fixed installations and transportable equipment. Similarly it is applicable to the safe use of portable or transportable apparatus, irrespective of the age or complexity of such apparatus equipment.~~ Since much modern ~~apparatus equipment~~ of this type also includes oxygen deficiency detection and/or specific toxic gas sensors, some additional guidance is given for these topics.

~~NOTE When in classified areas, the apparatus should be so installed and used that it is not capable of itself igniting a combustible gas-air mixture. It should therefore comply with the requirements of IEC 60079-10.~~

For the purposes of this standard, except where specifically stated otherwise, flammable gases ~~shall~~ include flammable vapours.

Mists are not covered by this standard due to measurement techniques currently used.

This standard applies ~~only~~ to Group II ~~apparatus equipment~~ (i.e. ~~apparatus equipment~~ intended for use in industrial and commercial safety applications, involving areas classified in accordance with IEC 60079-10-1) ~~and Group I equipment~~.

For the purposes of this standard, ~~apparatus equipment~~ includes

- a) fixed ~~apparatus equipment~~ including equipment mounted on a vehicle;

- b) transportable ~~apparatus~~ equipment; and
- c) portable ~~apparatus~~ equipment.

This standard is not intended to cover, but may provide useful information, for the following:

- a) ~~apparatus~~ equipment intended only for the detection of non-flammable toxic gases;
- b) ~~apparatus~~ equipment of laboratory or scientific type intended only for analysis or measurement purposes;
- ~~c) apparatus intended for underground mining applications (group I apparatus);~~
- c) ~~apparatus~~ equipment intended only for process control applications;
- d) ~~apparatus~~ equipment intended for applications in explosives processing and manufacture;
- e) ~~apparatus~~ equipment intended for the detection of ~~a potentially flammable~~ an explosive atmosphere resulting from dust or mist in air.
- ~~g) open-path apparatus not used for point measurement.~~

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

~~IEC 60050-426, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 426: Electrical apparatus for Explosive atmospheres~~

IEC 60079-0, ~~Electrical apparatus for explosive gas~~ Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements

~~IEC 60079-10, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 10: Classification of hazardous areas~~

IEC 60079-10-1:2008, Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

IEC 60079-10-2, Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres

IEC 60079-13, Explosive atmospheres – Part 13: Equipment protection by pressurized room "p"

IEC 60079-17, Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance

IEC 60079-19, Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation

~~IEC 60079-20, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus~~

IEC 60079-29-1:2007, Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements ~~of detectors for flammable gases~~

IEC 60079-29-4, Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres –

**Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of
detectors for flammable gases and oxygen**

Atmosphères explosives –

**Partie 29-2: Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance
des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of
detectors for flammable gases and oxygen**

**Atmosphères explosives –
Partie 29-2: Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance
des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-5029-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	14
3 Terms and definitions	14
3.1 Gas properties and other physics.....	14
3.2 Types of equipment	16
3.3 Sensors and detectors	18
3.4 Supply of gas to instruments	19
3.5 Signals and alarms	19
3.6 Times, checks and equipment behaviour.....	20
3.7 Terms exclusive to open path equipment	21
4 Basic information on the properties, behaviour, gases and vapours, and specific applications of gas detection	23
4.1 Detecting gases and vapours	23
4.1.1 General	23
4.1.2 Safety when monitoring for flammable gases where personnel could be present	24
4.2 Some common properties of gases and vapours	25
4.3 The differences between detecting gases and vapours	26
4.3.1 General	26
4.3.2 Detection of gases	26
4.3.3 Detection of vapours	28
4.4 Oxygen deficiency.....	31
4.4.1 General	31
4.4.2 Chemical reaction of oxygen, with solid products	31
4.4.3 Chemical reaction of oxygen, with gaseous products	31
4.4.4 Dilution of the air by displacement by some other gas or vapour	32
4.5 Specific applications of gas detection	32
4.5.1 Gas detection as means of reducing risk of explosion	32
4.5.2 Gas free work permit	35
4.5.3 Monitoring of air inlets	36
4.6 Specific considerations for open path detection	36
5 Measuring principles.....	37
5.1 General.....	37
5.2 Catalytic sensors	39
5.2.1 General	39
5.2.2 Common applications	39
5.2.3 Limitations	39
5.2.4 Interferences	40
5.2.5 Poisoning	40
5.3 Thermal conductivity sensors	40
5.3.1 General	40
5.3.2 Common applications	41
5.3.3 Limitations	41
5.3.4 Interferences	41

5.3.5	Poisoning	41
5.4	Infrared sensors	41
5.4.1	General	41
5.4.2	Common applications	41
5.4.3	Limitations	42
5.4.4	Interferences	42
5.4.5	Poisoning	42
5.5	Semiconductor sensors	42
5.5.1	General	42
5.5.2	Common applications	42
5.5.3	Limitations	43
5.5.4	Interferences	43
5.5.5	Poisoning	43
5.6	Electrochemical sensors	43
5.6.1	General	43
5.6.2	Common applications	44
5.6.3	Limitations	44
5.6.4	Interferences	44
5.6.5	Poisoning	44
5.7	Flame ionization detectors (FID)	44
5.7.1	General	44
5.7.2	Common applications	44
5.7.3	Limitations	45
5.7.4	Interferences	45
5.7.5	Poisoning	45
5.8	Flame temperature analysers (FTA)	45
5.8.1	General	45
5.8.2	Common applications	45
5.8.3	Limitations	45
5.8.4	Interferences	45
5.8.5	Poisoning	46
5.9	Photo ionisation detector (PID)	46
5.9.1	General	46
5.9.2	Common applications	46
5.9.3	Limitations	46
5.9.4	Interferences	46
5.9.5	Poisoning	46
5.10	Paramagnetic oxygen detector	46
5.10.1	General	46
5.10.2	Common applications	47
5.10.3	Limitations	47
5.10.4	Interference	47
5.10.5	Poisoning	47
6	Selection of equipment	47
6.1	General	47
6.2	Selection criteria	48
6.2.1	General criteria	48
6.2.2	Gases to be detected by the equipment	49
6.2.3	Application of fixed equipment	50

6.2.4	Application of transportable and portable equipment.....	53
6.3	Miscellaneous factors affecting selection of equipment	54
6.3.1	Electromagnetic immunity	54
6.3.2	Intended Zone(s) of use.....	54
7	Behaviour of gas releases	55
7.1	Nature of a release	55
7.1.1	General	55
7.1.2	Release rate of gas or vapour.....	55
7.1.3	Flammable limits.....	56
7.1.4	Ventilation	56
7.1.5	Relative density of the released gas or vapour.....	56
7.1.6	Temperature and/or pressure.....	56
7.1.7	Other parameters to be considered.....	57
7.1.8	Outdoor sites and open structures	57
7.2	Buildings and enclosures	57
7.2.1	General	57
7.2.2	Unventilated buildings and enclosures	57
7.2.3	Ventilated buildings and enclosures	57
7.3	Environmental considerations	59
8	Design and installation of fixed gas detection systems.....	59
8.1	General.....	59
8.2	Basic considerations for the installation of fixed systems	59
8.2.1	General	59
8.2.2	Point detection equipment and remote sensors.....	60
8.2.3	Systems consisting of sampling equipment.....	60
8.2.4	Open path (line of sight) equipment	60
8.3	Location of detection points	61
8.3.1	General	61
8.3.2	General site considerations	61
8.3.3	Environmental conditions.....	62
8.4	Access for calibration and maintenance	64
8.5	Additional considerations for sample lines.....	65
8.6	Additional considerations for open path equipment	65
8.7	Summary of considerations for the location of measuring points and open paths	66
8.8	Installation of measuring point and open path equipment	66
8.9	Integrity and safety of fixed systems	67
8.9.1	General	67
8.9.2	Redundancy in fixed systems.....	67
8.9.3	Protection against loss of main power supply.....	67
8.10	Timing of installation during construction operations	68
8.11	Commissioning	68
8.11.1	Inspection.....	68
8.11.2	Initial gas calibration.....	69
8.11.3	Adjustment of alarm set points.....	69
8.12	Operating instructions, plans and records	69
9	Use of portable and transportable flammable gas detection equipment.....	70
9.1	General.....	70

9.2	Initial and periodic check procedures for portable and transportable instrumentation	71
9.2.1	General	71
9.2.2	Inspection and functional checks	71
9.2.3	Routine tests and recalibration	72
9.2.4	Maintenance and recalibration	73
9.3	Guidance on the use of portable and transportable equipment	74
9.3.1	Electrical safety in hazardous atmospheres	74
9.3.2	Safety of personnel	74
9.3.3	Spot tests and sampling	74
9.3.4	Sampling above liquids	75
9.3.5	Avoidance of condensation	75
9.3.6	Poisoning of sensors	75
9.3.7	Changes of temperature	75
9.3.8	Accidental damage	75
9.3.9	Minimalist operation, the “Read and run” concept	75
10	Training of operational personnel	76
10.1	General	76
10.2	General training – Basic limitations and safety	77
10.3	Operator training	77
10.4	Maintenance training	78
11	Maintenance, routine procedures and general administrative control	78
11.1	General	78
11.2	Operational checks	80
11.2.1	General	80
11.2.2	Fixed systems	80
11.2.3	Portable and transportable gas detection equipment	80
11.3	Maintenance	81
11.3.1	General	81
11.3.2	Fixed equipment	81
11.3.3	Portable and transportable gas detection equipment	81
11.3.4	Off-site maintenance, general	82
11.3.5	Maintenance procedures	82
11.4	Sensors	82
11.4.1	General	82
11.4.2	Flame arrestor	82
11.5	Flow systems	83
11.5.1	General	83
11.5.2	Inspection	83
11.5.3	Filters, traps and flame arrestors	83
11.5.4	Flow system and sample chamber	83
11.5.5	Flow connections	83
11.5.6	Moving parts	83
11.5.7	Automatic sample-draw systems	83
11.5.8	Loss-of-flow signals	83
11.6	Readout devices	83
11.6.1	General	83
11.6.2	Other readouts	84
11.7	Alarms	84

11.8	Calibration	84
11.8.1	Calibration kits and test equipment	84
11.8.2	Calibration procedure	85
Annex A	(normative) Measuring principles	87
A.1	General.....	87
A.2	Catalytic sensors	89
A.2.1	General	89
A.2.2	Common applications	90
A.2.3	Limitations	90
A.2.4	Interferences	90
A.2.5	Poisoning	91
A.3	Thermal conductivity sensors	92
A.3.1	General	92
A.3.2	Common applications	92
A.3.3	Limitations	93
A.3.4	Interferences	93
A.3.5	Poisoning	93
A.4	Infrared sensors.....	93
A.4.1	General	93
A.4.2	Common applications	95
A.4.3	Limitations	96
A.4.4	Interferences	96
A.4.5	Poisoning	97
A.5	Semi-conductor sensors.....	97
A.5.1	General	97
A.5.2	Common applications	97
A.5.3	Limitations	97
A.5.4	Interferences	98
A.5.5	Poisoning	98
A.6	Electrochemical sensors	98
A.6.1	General	98
A.6.2	Common applications	99
A.6.3	Limitations	99
A.6.4	Interferences	100
A.6.5	Poisoning	100
A.7	Flame ionization detectors (FID)	101
A.7.1	General	101
A.7.2	Common applications	102
A.7.3	Limitations	102
A.7.4	Interferences	102
A.7.5	Poisoning	102
A.8	Flame temperature analysers (FTA).....	103
A.8.1	General	103
A.8.2	Common applications	103
A.8.3	Limitations	103
A.8.4	Interferences	103
A.8.5	Poisoning	103
A.9	Photo ionisation detector (PID)	104
A.9.1	General	104

A.9.2	Common applications	104
A.9.3	Limitations	105
A.9.4	Interferences	105
A.9.5	Poisoning	105
A.10	Paramagnetic oxygen detector	105
A.10.1	General	105
A.10.2	Common applications	106
A.10.3	Limitations	106
A.10.4	Interference	106
A.10.5	Poisoning	106
Annex B (informative)	Environmental parameters	107
Annex C (informative)	Typical environmental and application check-list for flammable gas detectors (for both Group I and Group II equipment)	108
Annex D (informative)	Typical instrument maintenance record for flammable gas detectors	110
Annex E (informative)	Atmospheric visibility	111
Bibliography		112
Figure 1	– Integral concentration over the path length	37
Figure 2	– Average concentration over the path length	37
Table 1	– Typical Tasks and Most Relevant Causes	12
Table 2	– Overview of gas detection equipment with different measuring principles	38
Table A.1	– Overview of gas detection equipment with different measuring principles	88
Table B.1	– Environmental parameters	107

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60079-29-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This bilingual version (2017-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-03.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant changes with respect to the previous edition:

Changes	Clause	Type		
		Minor and editorial changes	Extension	Major technical changes
Addition of group 1 to scope	1		x	
Addition of Open Path Gas Detection	3, 4.6, 5.4, 6.2.3.5, 8.2, 8.6, 8.7, 8.8, 11, A4		x	
Changed “combustible” to “flammable”	Throughout	x		
Addition of specific applications	4.5		x	
Improvements to sampling systems	6.2.3.4, 8.2.3, 8.5, 11.2.2	x		

NOTE The technical changes referred to include the significance of technical changes in the revised IEC Standard, but they do not form an exhaustive list of all modifications from the previous version. More guidance may be found by referring to the Redline Version of the standard.

Explanations:

- 1) **Minor and editorial changes** clarification
 decrease of technical requirements
 minor technical change
 editorial corrections

These are changes which modify requirements in an editorial or a minor technical way. They include changes of the wording to clarify technical requirements without any technical change, or a reduction in level of existing requirement.

- 2) **Extension** addition of technical options

These are changes which add new or modify existing technical requirements, in a way that new options are given, but without increasing requirements for equipment that was fully compliant with the previous standard. Therefore, these will not have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

- 3) **Major technical changes** addition of technical requirements
 increase of technical requirements

These are changes to technical requirements (addition, increase of the level or removal) made in a way that a product in conformity with the preceding edition will not always be able to fulfil the requirements given in the later edition. These changes have to be considered for products in conformity with the preceding edition.

NOTE These changes represent current technological knowledge. However, these changes should not normally have an influence on equipment already placed on the market.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
31/1169/FDIS	31/1179/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60079 series, published under the general title *Explosive atmospheres*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Flammable gas detection equipment may be used whenever there is the possibility of a hazard to life or property caused by the accumulation of a flammable gas-air mixture. Such equipment can provide a means of reducing the hazard by detecting the presence of a flammable gas and issuing suitable audible or visual warnings. Gas detectors may also be used to initiate precautionary steps (for example plant shutdown, evacuation, and operation of fire extinguishing procedures).

Equipment may be used to monitor a gas atmosphere below the lower flammable limit in circumstances where accumulation of gas may result in a concentration of the gas/air mixture to potentially explosive levels. Performance requirements for gas detecting equipment for such purposes are set out in IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4. Guidance for functional safety of fixed gas detection systems are set out in IEC 60079-29-3.

However performance capability alone cannot ensure that the use of such equipment will properly safeguard life or property where flammable gases may be present. The level of safety obtained depends heavily upon correct selection, installation, calibration and periodic maintenance of the equipment, combined with knowledge of the limitations of the detection technique required. This cannot be achieved without responsible informed management.

An additional hazard to life is the toxicity of some gases and of the vapours of all liquids except water. It is not generally appreciated that all flammable vapours are potentially toxic at concentration levels which are very small fractions of their respective lower flammable limits. Equipment covered by IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4 is not specifically intended for toxic protection, and additional personal protection precautions will normally be needed where personnel could be exposed to toxic vapours.

Portable equipment covered by IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-2 commonly have additional detectors for specific toxic gases and also for oxygen deficiency. Users are cautioned that even mild oxygen deficiency may be due to toxic concentrations of some other gas or vapour, which may not be detectable or adequately detected by the equipment in use.

General requirements for the handbook or manual of any particular flammable gas detection equipment are specified in IEC 60079-29-1 and IEC 60079-29-4. These standards provide some necessary background knowledge on the points mentioned above.

This standard has been specifically written to cover all the functions necessary from selection to ongoing maintenance for a successful gas detection operation. Different clauses are appropriate for different tasks within this range of operations. Each clause has been written as stand-alone as far as practicable. This means that some information is repeated in different clauses but with a different emphasis.

Table 1 gives a broad suggestion as to the most relevant clauses to the typical tasks to be performed.

Table 1 – Typical Tasks and Most Relevant Causes

Tasks	Definitions	Basic information properties of gas and vapours	Measuring principles	Selection of equipment	Behaviour of gas releases	Design and installation of fixed gas detection systems	Use of portable and transportable flammable gas detection equipment	Training of operational personnel	Maintenance, routine procedures General administrative control	Measuring principles (full detail) (normative)	Environmental parameters (informative)
Function (Clause)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Annex A	Annex B
Authorities	+	+++	+++	+	+	-	-	-	+	-	-
General management	+	+++	+++	+	+	-	-	+	+	-	+
Selection	+++	+++	+	+++	+++	+	++	-	+	+++	+++
Design engineering / management	+++	+++	+	+++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation engineering / management	+++	+++	+	++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation, technical	++	+++	++	++	++	++	-	-	-	+	++
Commissioning	+++	+++	++	+	++	+++	-	++	+	-	-
Operations management	++	+++	++	+	+	++	++	+++	+++	+	+++
Operation training	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Servicing / Calibration	+++	+++	-	-	-	++	++	+	+++	++	++
Repair	++	+++	++	-	-	+	+	+	+++	++	-
“+++” Most appropriate “++” Advisable “+” Useful “-” Not applicable It should be noted that Clause 5 is a simplified version of Annex A.											

This standard makes recommendations on how to establish maintenance and calibration intervals. In certain countries there are mandatory general or industry-specific regulations which must be followed as a minimum requirement.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen

1 Scope

This part of IEC 60079-29 gives guidance on, and recommended practice for, the selection, installation, safe use and maintenance of electrically operated Group II equipment intended for use in industrial and commercial safety applications and Group I equipment in underground coal mines for the detection and measurement of flammable gases complying with the requirements of IEC 60079-29-1 or IEC 60079-29-4.

This standard is applicable for oxygen measurement for the purpose of inertisation where explosion protection is provided by the exclusion of oxygen instead of measuring the flammable gases or vapours present. A similar application is measuring oxygen when inertising a goaf (mined out) area in an underground coal mine.

This standard is a compilation of practical knowledge to assist the user, and applies to equipment, instruments and systems that indicate the presence of a flammable or potentially explosive mixture of gas or vapour with air by using an electrical signal from a gas sensor to produce a meter reading, to activate a visual or audible pre-set alarm or other device, or any combination of these.

Such equipment may be used as a means of reducing the risk whenever there is the possibility of a risk to life or property specifically due to the accumulation of a flammable gas-air mixture, by providing such warnings. It may also be used to initiate specific safety precautions (e.g. plant shutdown, evacuation, fire extinguishing procedures).

This standard is applicable to fixed installations and transportable equipment. Similarly it is applicable to the safe use of portable equipment. Since much modern equipment of this type also includes oxygen deficiency detection and/or specific toxic gas sensors, some additional guidance is given for these topics.

For the purposes of this standard, except where specifically stated otherwise, flammable gases include flammable vapours.

Mists are not covered by this standard due to measurement techniques currently used.

This standard applies to Group II equipment (i.e. equipment intended for use in industrial and commercial safety applications, involving areas classified in accordance with IEC 60079-10-1) and Group I equipment.

For the purposes of this standard, equipment includes

- a) fixed equipment including equipment mounted on a vehicle;
- b) transportable equipment; and
- c) portable equipment.

This standard is not intended to cover, but may provide useful information, for the following:

- a) equipment intended only for the detection of non-flammable toxic gases;
- b) equipment of laboratory or scientific type intended only for analysis or measurement purposes;

- c) equipment intended only for process control applications;
- d) equipment intended for applications in explosives processing and manufacture;
- e) equipment intended for the detection of a explosive atmosphere resulting from dust or mist in air.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-10-1:2008, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres*

IEC 60079-13, *Explosive atmospheres – Part 13: Equipment protection by pressurized room "p"*

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60079-19, *Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation*

IEC 60079-29-1:2007, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-4, *Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases*

IEC 61285, *Industrial-process control – Safety of analyser houses*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	120
INTRODUCTION.....	123
1 Domaine d'application	125
2 Références normatives	126
3 Termes et définitions	126
3.1 Propriétés des gaz et autres caractéristiques physiques	127
3.2 Types de matériels.....	129
3.3 Capteurs et détecteurs.....	130
3.4 Dispositif d'amenée de gaz aux instruments.....	131
3.5 Signaux et alarmes	132
3.6 Temps, contrôles et comportement du matériel	133
3.7 Termes propres au matériel à chemin ouvert	134
4 Informations fondamentales sur les propriétés, le comportement, les gaz et les vapeurs, et les applications spécifiques de détection des gaz.....	136
4.1 Détection des gaz et des vapeurs	136
4.1.1 Généralités	136
4.1.2 Sécurité lors de la surveillance de gaz inflammables là où des personnes peuvent être présentes	137
4.2 Quelques propriétés communes des gaz et vapeurs	138
4.3 Différences entre la détection des gaz et celle des vapeurs	139
4.3.1 Généralités	139
4.3.2 Détection des gaz.....	139
4.3.3 Détection des vapeurs	141
4.4 Manque d'oxygène.....	144
4.4.1 Généralités	144
4.4.2 Réaction chimique de l'oxygène avec des produits solides	145
4.4.3 Réaction chimique de l'oxygène avec des produits gazeux	145
4.4.4 Dilution de l'air par remplacement par d'autres gaz ou vapeurs	145
4.5 Applications spécifiques de détection de gaz	146
4.5.1 Détection de gaz comme moyen de réduction du risque d'explosion	146
4.5.2 Permis de travail dégazé	149
4.5.3 Surveillance des entrées d'air.....	150
4.6 Considérations spécifiques pour la détection à chemin ouvert.....	150
5 Principes de mesure	152
5.1 Généralités	152
5.2 Capteurs catalytiques	154
5.2.1 Généralités	154
5.2.2 Applications usuelles	154
5.2.3 Limitations	154
5.2.4 Interférences	155
5.2.5 Empoisonnement.....	155
5.3 Capteurs à conductivité thermique	155
5.3.1 Généralités	155
5.3.2 Applications usuelles	156
5.3.3 Limitations	156
5.3.4 Interférences	156
5.3.5 Empoisonnement.....	156

5.4	Capteurs infrarouges	156
5.4.1	Généralités	156
5.4.2	Applications usuelles	156
5.4.3	Limitations	157
5.4.4	Interférences	157
5.4.5	Empoisonnement	157
5.5	Capteurs à semiconducteur	157
5.5.1	Généralités	157
5.5.2	Applications usuelles	158
5.5.3	Limitations	158
5.5.4	Interférences	158
5.5.5	Empoisonnement	158
5.6	Capteurs électrochimiques	158
5.6.1	Généralités	158
5.6.2	Applications usuelles	159
5.6.3	Limitations	159
5.6.4	Interférences	159
5.6.5	Empoisonnement	160
5.7	Détecteurs de flamme par ionisation (FID)	160
5.7.1	Généralités	160
5.7.2	Applications usuelles	160
5.7.3	Limitations	160
5.7.4	Interférences	160
5.7.5	Empoisonnement	160
5.8	Analyseurs de température de flamme (FTA)	161
5.8.1	Généralités	161
5.8.2	Applications usuelles	161
5.8.3	Limitations	161
5.8.4	Interférences	161
5.8.5	Empoisonnement	161
5.9	Détecteur à photo ionisation (PID)	161
5.9.1	Généralités	161
5.9.2	Applications usuelles	161
5.9.3	Limitations	161
5.9.4	Interférences	162
5.9.5	Empoisonnement	162
5.10	Détecteur d'oxygène paramagnétique	162
5.10.1	Généralités	162
5.10.2	Applications usuelles	162
5.10.3	Limitations	162
5.10.4	Interférences	162
5.10.5	Empoisonnement	163
6	Sélection du matériel	163
6.1	Généralités	163
6.2	Critères de sélection	164
6.2.1	Critères généraux	164
6.2.2	Gaz à détecter par le matériel	165
6.2.3	Application à laquelle le matériel fixe est destiné	166
6.2.4	Application des matériels transportables et portables	170

6.3	Autres facteurs intervenant dans la sélection du matériel	171
6.3.1	Immunité électromagnétique	171
6.3.2	Zone(s) prévue(s) pour l'utilisation	171
7	Comportement des dégagements gazeux	171
7.1	Nature du dégagement	171
7.1.1	Généralités	171
7.1.2	Taux de dégagement de gaz ou de vapeur	171
7.1.3	Limites d'inflammation	172
7.1.4	Ventilation	173
7.1.5	Densité relative du gaz ou de la vapeur qui est dégagé(e)	173
7.1.6	Température et/ou pression	173
7.1.7	Autres paramètres à considérer	173
7.1.8	Sites extérieurs et structures ouvertes	173
7.2	Immeubles et enceintes	174
7.2.1	Généralités	174
7.2.2	Immeubles et enceintes non ventilés	174
7.2.3	Immeubles et enceintes ventilés	174
7.3	Considérations environnementales	176
8	Conception et installation des systèmes fixes de détection de gaz	176
8.1	Généralités	176
8.2	Considérations de base pour l'installation de systèmes fixes	176
8.2.1	Généralités	176
8.2.2	Matériels de détection ponctuelle et capteurs à distance	177
8.2.3	Systèmes constitués de matériels d'échantillonnage	177
8.2.4	Matériels à chemin ouvert (ligne de vision)	178
8.3	Emplacement des points de détection	178
8.3.1	Généralités	178
8.3.2	Considérations générales pour le site	178
8.3.3	Conditions environnementales	179
8.4	Accès pour l'étalonnage et la maintenance	182
8.5	Autres considérations pour les lignes d'échantillonnage	182
8.6	Autres considérations pour les matériels à chemin ouvert	183
8.7	Résumé des considérations relatives au placement des points de mesure et des chemins ouverts	184
8.8	Installation du point de mesure et du matériel à chemin ouvert	184
8.9	Intégrité et sécurité des systèmes fixes	185
8.9.1	Généralités	185
8.9.2	Redondance dans les systèmes fixes	185
8.9.3	Protection contre la perte de l'alimentation électrique par le réseau	186
8.10	Déroulement de l'installation pendant les opérations de construction	186
8.11	Mise en service	186
8.11.1	Inspection	186
8.11.2	Etalonnage de gaz initial	187
8.11.3	Réglage des points de consigne d'alarmes	187
8.12	Manuel d'instructions, schémas et enregistrements	188
9	Utilisation d'un matériel de détection de gaz inflammable portable ou transportable	189
9.1	Généralités	189

9.2	Procédures de vérification initiale et périodique des matériels portables et transportables	190
9.2.1	Généralités	190
9.2.2	Inspection et contrôles de fonctionnement	190
9.2.3	Essais de série et étalonnage périodique	191
9.2.4	Maintenance et étalonnage périodique	192
9.3	Lignes directrices pour l'utilisation des matériels portables et transportables	193
9.3.1	Sécurité électrique dans les atmosphères dangereuses	193
9.3.2	Sécurité du personnel	193
9.3.3	Essais ponctuels et échantillonnage	193
9.3.4	Echantillonnage au-dessus de liquides	194
9.3.5	Evitement de la condensation	194
9.3.6	Empoisonnement de capteurs	194
9.3.7	Variations de température	194
9.3.8	Dommages accidentels	195
9.3.9	Fonctionnement minimaliste, le concept «Lire et fuir»	195
10	Formation du personnel d'exécution	195
10.1	Généralités	195
10.2	Formation générale – Limitations fondamentales et sécurité	196
10.3	Formation des opérateurs	197
10.4	Formation à la maintenance	197
11	Maintenance, procédures habituelles et contrôle administratif général	197
11.1	Généralités	197
11.2	Contrôles opérationnels	199
11.2.1	Généralités	199
11.2.2	Systèmes fixes	199
11.2.3	Matériel de détection de gaz portable et transportable	200
11.3	Maintenance	201
11.3.1	Généralités	201
11.3.2	Matériel fixe	201
11.3.3	Matériel de détection de gaz portable et transportable	201
11.3.4	Maintenance hors site, généralités	202
11.3.5	Procédures de maintenance	202
11.4	Capteurs	202
11.4.1	Généralités	202
11.4.2	Pare-flamme	203
11.5	Systèmes de débit	203
11.5.1	Généralités	203
11.5.2	Inspection	203
11.5.3	Filtres, pièges et pare-flammes	203
11.5.4	Système de débit et chambre d'échantillonnage	203
11.5.5	Connexions de débit	203
11.5.6	Pièces mobiles	203
11.5.7	Systèmes automatiques de prélèvement d'échantillons	203
11.5.8	Indicateurs de perte de débit	203
11.6	Dispositifs de lecture	204
11.6.1	Généralités	204
11.6.2	Autres afficheurs	204
11.7	Alarmes	204

11.8	Etalonnage	204
11.8.1	Kits d'étalonnage et matériel d'essai.....	204
11.8.2	Procédure d'étalonnage.....	205
Annexe A	(normative) Principes de mesure.....	207
A.1	Généralités	207
A.2	Capteurs catalytiques	209
A.2.1	Généralités.....	209
A.2.2	Applications usuelles	210
A.2.3	Limitations	210
A.2.4	Interférences	211
A.2.5	Empoisonnement.....	211
A.3	Capteurs à conductivité thermique	212
A.3.1	Généralités.....	212
A.3.2	Applications usuelles	213
A.3.3	Limitations.....	213
A.3.4	Interférences	214
A.3.5	Empoisonnement.....	214
A.4	Capteurs infrarouges	214
A.4.1	Généralités.....	214
A.4.2	Applications usuelles	216
A.4.3	Limitations.....	217
A.4.4	Interférences	217
A.4.5	Empoisonnement.....	218
A.5	Capteurs à semiconducteur	218
A.5.1	Généralités.....	218
A.5.2	Applications usuelles	218
A.5.3	Limitations.....	218
A.5.4	Interférences	219
A.5.5	Empoisonnement.....	219
A.6	Capteurs électrochimiques.....	219
A.6.1	Généralités.....	219
A.6.2	Applications usuelles	220
A.6.3	Limitations.....	220
A.6.4	Interférences	221
A.6.5	Empoisonnement.....	222
A.7	Détecteurs de flamme par ionisation (FID)	222
A.7.1	Généralités.....	222
A.7.2	Applications usuelles	223
A.7.3	Limitations.....	223
A.7.4	Interférences	224
A.7.5	Empoisonnement.....	224
A.8	Analyseurs de température de flamme (FTA)	224
A.8.1	Généralités.....	224
A.8.2	Applications usuelles	224
A.8.3	Limitations.....	225
A.8.4	Interférences	225
A.8.5	Empoisonnement.....	225
A.9	Détecteur à photo ionisation (PID)	225
A.9.1	Généralités.....	225

A.9.2	Applications usuelles	226
A.9.3	Limitations	226
A.9.4	Interférences	227
A.9.5	Empoisonnement	227
A.10	Détecteur d'oxygène paramagnétique	227
A.10.1	Généralités	227
A.10.2	Applications usuelles	228
A.10.3	Limitations	228
A.10.4	Interférences	228
A.10.5	Empoisonnement	228
Annexe B (informative)	Paramètres environnementaux	229
Annexe C (informative)	Liste de contrôle type pour les détecteurs de gaz inflammables selon l'environnement et l'application (pour les matériels de groupe I et de groupe II)	230
Annexe D (informative)	Registre de maintenance type du matériel de détection de gaz inflammables	232
Annexe E (informative)	Visibilité atmosphérique (applicable au matériel à chemin ouvert)	233
Bibliographie		234
Figure 1	– Concentration intégrale sur la longueur du chemin	151
Figure 2	– Concentration moyenne sur la longueur du chemin	151
Tableau 1	– Tâches typiques et articles les plus pertinents	124
Tableau 2	– Aperçu des matériels de détection de gaz avec leurs différents principes de mesure	153
Tableau A.1	– Aperçu des matériels de détection de gaz avec leurs différents principes de mesure	208
Tableau B.1	– Paramètres environnementaux	229

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 29-2: Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60079-29-2 a été établie par le comité d'études 31 de l'IEC: Equipements pour atmosphères explosives.

La présente version bilingue (2017-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-03.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

Modifications	Article	Type		
		Modifications mineures et rédactionnelles	Extension	Modifications techniques majeures
Ajout du Groupe 1 au Domaine d'application	1		x	
Ajout de la Détection de gaz à chemin ouvert	3, 4.6, 5.4, 6.2.3.5, 8.2, 8.6, 8.7, 8.8, 11, A4		x	
Remplacement du terme "combustible" par "inflammable"	Dans tout le document	x		
Ajout d'applications spécifiques	4.5		x	
Améliorations apportées aux systèmes d'échantillonnage	6.2.3.4, 8.2.3, 8.5, 11.2.2	x		

NOTE Les modifications techniques dont il est fait mention comprennent les modifications techniques majeures contenues dans la version révisée de la norme IEC, mais elles ne constituent pas une liste exhaustive de toutes les modifications par rapport à la version précédente. On peut trouver d'autres lignes directrices en se référant à la version avec suivi des modifications («Redline») de la norme.

Explications:

- 1) **Modifications mineures et rédactionnelles** clarification
réduction des exigences techniques
modifications techniques mineures
corrections d'ordre rédactionnel

Il s'agit de changements qui modifient les exigences au plan rédactionnel ou, de façon minimale, au plan technique. Ils comprennent des modifications du libellé pour clarifier les exigences techniques sans aucune modification technique ou réduction du niveau des exigences en vigueur.

- 2) **Extension** ajout d'options techniques

Il s'agit de changements qui ajoutent de nouvelles exigences ou modifient les exigences techniques existantes, de manière à fournir de nouvelles options sans toutefois augmenter les niveaux d'exigences pour tout matériel déclaré totalement conforme à la norme précédente. Par conséquent, ces changements ne sont pas à prendre en considération pour les produits en conformité avec l'édition précédente.

NOTE Ces changements reflètent le niveau de maîtrise technologique actuel. Cependant, en règle générale, il convient que ces changements n'aient pas une incidence sur les matériels déjà mis sur le marché.

- 3) **Modifications techniques majeures** ajout d'exigences techniques
augmentation du niveau d'exigences techniques

Il s'agit de changements apportés aux exigences techniques (ajout, augmentation de leur niveau ou suppression) de sorte qu'un produit en conformité avec l'édition précédente ne soit pas toujours en mesure de satisfaire aux exigences de l'édition postérieure. Ces changements sont à prendre en compte pour les produits en conformité avec l'édition précédente.

NOTE Ces changements reflètent le niveau de maîtrise technologique actuel. Cependant, en règle générale, il convient que ces changements n'aient pas une incidence sur les matériels déjà mis sur le marché.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 31/1169/FDIS et 31/1179/RVD.

Le rapport de vote 31/1179/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60079, publiées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Les matériels de détection de gaz inflammables peuvent être utilisés partout où il y a la possibilité d'un danger pour les personnes ou les biens résultant de l'accumulation d'un mélange gaz-air inflammable. De tels matériels peuvent apporter un moyen de réduction du danger en détectant la présence d'un gaz inflammable et en émettant un avertissement sonore ou visuel. Les détecteurs de gaz peuvent aussi être utilisés pour créer des dispositions de sécurité (par exemple, fermeture d'un site, évacuation et mise en route de procédures d'extinctions de feu).

Le matériel peut être utilisé pour surveiller une atmosphère gazeuse sous la limite inférieure d'inflammabilité dans des circonstances où l'accumulation de gaz peut conduire à une concentration de mélange gaz-air à des niveaux potentiellement explosifs. Les exigences d'aptitude à la fonction du matériel de détection de gaz pour ces applications sont données dans l'IEC 60079-29-1 et l'IEC 60079-29-4. Des lignes directrices pour la sécurité fonctionnelle des systèmes fixes de détection de gaz sont définies dans l'IEC 60079-29-3.

Cependant, l'aptitude à la fonction ne peut pas à elle seule, assurer que l'utilisation de tels matériels apporte une sécurité appropriée vis-à-vis des risques pour les personnes ou les biens lorsque des gaz inflammables peuvent être présents. Le niveau de sécurité obtenu dépend fortement de l'adéquation de la sélection, de l'installation, de l'étalonnage et de la maintenance périodique du matériel, associée à la connaissance des limites des techniques de détection exigées. Ceci ne peut pas être obtenu sans un management informé et responsable.

La toxicité de certains gaz et des vapeurs de tous les liquides à l'exception de l'eau, constitue un danger supplémentaire pour les personnes. On ne tient généralement pas assez compte du fait que toutes les vapeurs inflammables sont potentiellement toxiques à des niveaux de concentration très inférieurs à leurs limites inférieures d'inflammabilité respectives. Le matériel couvert par l'IEC 60079-29-1 et l'IEC 60079-29-4 n'est pas spécifiquement destiné à la protection contre la toxicité, et des précautions individuelles complémentaires sont normalement nécessaires lorsque le personnel peut être exposé à des vapeurs toxiques.

Le matériel portable couvert par l'IEC 60079-29-1 et l'IEC 60079-29-2 possède le plus souvent des détecteurs supplémentaires pour des gaz toxiques spécifiques et aussi pour un manque d'oxygène. Les utilisateurs sont mis en garde sur le fait que même un léger manque d'oxygène peut être dû à des concentrations toxiques de certains autres gaz ou vapeurs qui peuvent ne pas être détectables ou pas détectés correctement par le matériel utilisé.

Les exigences générales pour le guide ou manuel d'utilisation d'un matériel de détection de tout gaz inflammable particulier sont spécifiées dans l'IEC 60079-29-1 et l'IEC 60079-29-4. Ces normes apportent des connaissances de base nécessaires pour les points mentionnés ci-dessus.

La présente norme a été spécialement rédigée pour couvrir toutes les fonctions nécessaires de la sélection à une maintenance permanente en vue de réaliser des opérations de détection de gaz satisfaisantes. Des articles différents sont dédiés aux différentes tâches de cette étendue de fonctions. Chaque article a été écrit pour être autonome dans la mesure où la pratique le permet. Ceci signifie que certaines informations sont répétées dans différents articles, mais avec une insistance différente.

Le Tableau 1 donne une vue globale des articles les plus pertinents par rapport aux tâches typiques à accomplir.

Tableau 1 – Tâches typiques et articles les plus pertinents

Tâches	Définitions	Informations de base – Propriétés des gaz et vapeurs	Principes de mesure	Sélection du matériel	Comportement des dégagements gazeux	Conception et installation des systèmes fixes de détection de gaz	Utilisation d'un matériel de détection de gaz inflammable portable ou transportable	Formation du personnel d'exécution	Maintenance, procédures habituelles Contrôle administratif général	Principes de mesure (détaillés) (normatif)	Paramètres environnementaux (informatif)
Fonction (Article)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Annexe A	Annexe B
Autorités	+	+++	+++	+	+	-	-	-	+	-	-
Management général	+	+++	+++	+	+	-	-	+	+	-	+
Sélection	+++	+++	+	+++	+++	+	++	-	+	+++	+++
Etude de conception / management	+++	+++	+	+++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Etude d'installation / management	+++	+++	+	++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation, technique	++	+++	++	++	++	++	-	-	-	+	++
Mise en service	+++	+++	++	+	++	+++	-	++	+	-	-
Management opérationnel	++	+++	++	+	+	++	++	+++	+++	+	+++
Formation opérationnelle	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Entretien / Etalonnage	+++	+++	-	-	-	++	++	+	+++	++	++
Réparation	++	+++	++	-	-	+	+	+	+++	++	-
“+++” Le plus approprié “++” Recommandé “+” Utile “-” Non applicable Il convient de noter que l'Article 5 est une version simplifiée de l'Annexe A.											

La présente norme donne des recommandations pour établir des intervalles de maintenance et d'étalonnage. Dans certains pays, il existe des réglementations générales ou spécifiques à l'industrie qui sont obligatoires et que l'on doit suivre comme une exigence minimale.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 29-2: Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60079-29 donne des lignes directrices et des recommandations pratiques pour la sélection, l'installation, l'utilisation en toute sécurité et la maintenance des matériels électriques de groupe II destinés à une utilisation dans des applications de sécurité sur des sites industriels et commerciaux, et des matériels de groupe I utilisés dans les mines de charbon souterraines pour la détection et le mesurage des gaz inflammables conformément aux exigences de l'IEC 60079-29-1 ou de l'IEC 60079-29-4.

La présente norme est applicable au mesurage de l'oxygène à des fins d'inertage dans les cas où la protection contre l'explosion est apportée par l'élimination de l'oxygène au lieu de la détection de la présence de gaz ou de vapeurs inflammables. Une application similaire consiste à mesurer l'oxygène au moment de l'inertage d'un emplacement de remblayage (épuisé) dans une mine de charbon souterraine.

La présente norme est une compilation de connaissances pratiques destinée à assister l'utilisateur et qui s'applique aux matériels, instruments et systèmes indiquant la présence de mélanges inflammables ou potentiellement explosifs de gaz ou de vapeurs avec l'air, par un signal électrique émis par un capteur vers un appareil de lecture pour activer une alarme visuelle ou sonore prééglée, ou un autre dispositif, ou encore une combinaison de ceux-ci.

Un tel matériel peut être utilisé pour réduire le risque en délivrant de tels avertissements, partout où il y a la possibilité d'un risque pour les personnes ou les biens résultant spécifiquement de l'accumulation d'un mélange gaz-air inflammable. Il peut aussi être utilisé pour créer des dispositions de sécurité spécifiques (par exemple, fermeture de site, évacuation, procédures d'extinction de feu).

La présente norme est applicable aux installations fixes et aux matériels transportables. De même, elle est applicable à une utilisation en toute sécurité des matériels portables. Dans la mesure où beaucoup de matériels modernes de ce type possèdent également une détection de manque d'oxygène et/ou des capteurs spécifiques aux gaz toxiques, certaines lignes directrices complémentaires sont données à ce propos.

Pour les besoins de la présente norme et sauf indication spécifique contraire, les gaz inflammables incluent les vapeurs inflammables.

Les brouillards ne sont pas couverts par la présente norme du fait des techniques de mesure actuelles.

La présente norme s'applique au matériel de groupe II (c'est-à-dire destiné à une utilisation dans des applications de sécurité de sites industriels ou commerciaux, comprenant les emplacements classés conformément à l'IEC 60079-10-1) et au matériel de groupe I.

Pour les besoins de la présente norme, le terme «matériel» inclut

- a) le matériel fixe comprenant le matériel monté sur un véhicule;
- b) le matériel transportable; et
- c) le matériel portable.

La présente norme n'est pas destinée à couvrir les matériels suivants, mais elle peut fournir des informations utiles à leur sujet:

- a) le matériel destiné uniquement à la détection de gaz toxiques ininflammables;
- b) le matériel de laboratoire ou scientifique destiné uniquement à l'analyse ou au mesurage;
- c) le matériel destiné uniquement aux applications de contrôle/commande de procédés;
- d) le matériel destiné aux applications de traitement et de production d'explosifs;
- e) le matériel destiné à la détection d'une atmosphère explosive résultant d'un mélange de poussières ou de brouillard avec l'air.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

IEC 60079-10-1:2008, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60079-10-2, *Atmosphères explosives – Partie 10-2: Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses*

IEC 60079-13, *Atmosphères explosives – Partie 13: Protection du matériel par salle à surpression interne "p"*

IEC 60079-17, *Atmosphères explosives – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques*

IEC 60079-19, *Atmosphères explosives – Partie 19: Réparation, révision et remise en état de l'appareil*

IEC 60079-29-1:2007, *Atmosphères explosives – Partie 29-1: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables*

IEC 60079-29-4, *Atmosphères explosives – Partie 29-4: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables à chemin ouvert*

IEC 61285, *Industrial process control – Safety of analyser houses* (disponible en anglais seulement)