

# 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

PRICE CODE **XD**  
CODE PRIX

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions .....	11
4 Basic information on the properties, behaviour, and detection of gases and vapours.....	17
4.1 Detecting gases and vapours – General.....	17
4.1.1 Safety when monitoring for flammable gases where personnel could be present .....	18
4.2 Some common properties of gases and vapours .....	19
4.3 The differences between detecting gases and vapours.....	20
4.3.1 Detection of gases .....	20
4.3.2 Detection of vapours.....	22
4.4 Oxygen deficiency .....	25
4.4.1 Chemical reaction of oxygen, with solid products.....	25
4.4.2 Chemical reaction of oxygen, with gaseous products.....	25
4.4.3 Dilution of the air by displacement by some other gas or vapour.....	26
5 Measuring principles.....	27
5.1 Catalytic sensors .....	28
5.1.1 Common applications.....	28
5.1.2 Limitations.....	28
5.1.3 Interferences .....	29
5.1.4 Poisoning.....	29
5.2 Thermal conductivity sensors.....	30
5.2.1 Common applications.....	30
5.2.2 Limitations.....	30
5.2.3 Interferences.....	31
5.2.4 Poisoning.....	31
5.3 Infrared sensors .....	31
5.3.1 Common applications.....	32
5.3.2 Limitations.....	32
5.3.3 Interferences .....	32
5.3.4 Poisoning.....	32
5.4 Semiconductor sensors .....	33
5.4.1 Common applications.....	33
5.4.2 Limitations.....	33
5.4.3 Interferences .....	33
5.4.4 Poisoning.....	34
5.5 Electrochemical sensors .....	34
5.5.1 Common applications.....	34
5.5.2 Limitations.....	34
5.5.3 Interferences .....	35
5.5.4 Poisoning.....	35
5.6 Flame ionization detectors (FID).....	36
5.6.1 Common applications.....	36
5.6.2 Limitations.....	36

5.6.3	Interferences .....	36
5.6.4	Poisoning.....	37
5.7	Flame temperature analysers (FTA).....	37
5.7.1	Common applications.....	37
5.7.2	Limitations .....	37
5.7.3	Interferences .....	37
5.7.4	Poisoning.....	37
5.8	Photo Ionisation Detector (PID).....	37
5.8.1	Common applications.....	38
5.8.2	Limitations .....	38
5.8.3	Interferences .....	38
5.8.4	Poisoning.....	38
5.9	Paramagnetic oxygen detector.....	39
5.9.1	Common applications.....	39
5.9.2	Limitations .....	39
5.9.3	Interference .....	39
5.9.4	Poisoning.....	39
6	Selection of apparatus .....	39
6.1	General .....	40
6.2	Selection criteria.....	40
6.2.1	General criteria .....	40
6.2.2	Gases to be detected by the apparatus .....	41
6.2.3	Intended application of the apparatus .....	43
6.2.4	Transportable apparatus .....	44
6.3	Miscellaneous factors affecting selection of apparatus .....	45
6.3.1	Electromagnetic immunity .....	45
6.3.2	Intended zone(s) of use .....	45
7	Behaviour of gas releases.....	45
7.1	Nature of a release .....	45
7.1.1	General .....	45
7.1.2	Release rate of gas or vapour .....	45
7.1.3	Flammable limits.....	46
7.1.4	Ventilation .....	46
7.1.5	Relative density of the released gas or vapour .....	47
7.1.6	Temperature and/or pressure.....	47
7.1.7	Other parameters to be considered .....	47
7.1.8	Outdoor sites and open structures.....	47
7.2	Buildings and enclosures .....	48
7.2.1	General .....	48
7.3	Unventilated buildings and enclosures .....	48
7.4	Ventilated buildings and enclosures .....	48
7.5	Natural ventilation.....	48
7.5.1	Mechanical ventilation.....	49
7.5.2	Environmental considerations .....	49
8	Design and installation of fixed gas detection systems.....	49
8.1	Basic considerations for the installation of fixed systems.....	50
8.2	Location of detection points .....	51

8.2.1	General site considerations .....	51
8.2.2	Environmental conditions .....	52
8.3	Access for calibration and maintenance .....	54
8.4	Additional considerations for sample lines .....	55
8.5	Summary of considerations for the location of sensors or sampling points .....	55
8.6	Installation of sensors .....	56
8.7	Integrity and safety of fixed systems .....	57
8.7.1	General .....	57
8.7.2	Redundancy in fixed systems .....	57
8.7.3	Protection against loss of main power supply .....	57
8.8	Timing of installation during construction operations .....	58
8.9	Commissioning .....	58
8.9.1	Inspection .....	58
8.9.2	Initial gas calibration .....	58
8.9.3	Adjustment of alarm set points .....	59
8.10	Operating instructions, plans and records .....	59
9	Use of portable and transportable flammable gas detection apparatus .....	60
9.1	General .....	60
9.2	Initial and periodic check procedures for portable and transportable instrumentation .....	61
9.2.1	Inspection and field-check (response check) .....	61
9.2.2	Routine checks and recalibration .....	62
9.2.3	Maintenance and recalibration .....	63
9.3	Guidance on the use of portable and transportable apparatus .....	64
9.3.1	Electrical safety in hazardous atmospheres .....	64
9.3.2	Safety of personnel .....	64
9.3.3	Spot tests and sampling .....	64
9.3.4	Sampling above liquids .....	65
9.3.5	Avoidance of condensation .....	65
9.3.6	Poisoning of sensors .....	65
9.3.7	Changes of temperature .....	65
9.3.8	Accidental damage .....	66
9.3.9	Minimalist operation, the "Read and run" concept .....	66
10	Training of operational personnel .....	66
10.1	General .....	66
10.2	General training – Basic limitations and safety .....	67
10.3	Check for training .....	68
10.4	Maintenance training .....	68
11	Maintenance, routine procedures and general administrative control .....	68
11.1	General .....	68
11.2	Operational checks .....	70
11.2.1	Fixed systems .....	70
11.2.2	Portable and transportable gas detection apparatus .....	71
11.3	Maintenance .....	71
11.3.1	General .....	71
11.3.2	Fixed apparatus .....	72
11.3.3	Portable and transportable gas detection apparatus .....	72
11.3.4	Off-site maintenance, general .....	72

11.3.5	Maintenance procedures .....	72
11.4	Sensors .....	73
11.4.1	General .....	73
11.4.2	Flame arrestor .....	73
11.5	Flow systems .....	73
11.5.1	General .....	73
11.5.2	Filters, traps and flame arrestors .....	73
11.5.3	Flow system and sample chamber .....	73
11.5.4	Flow connections .....	73
11.5.5	Moving parts .....	73
11.5.6	Automatic sample-draw systems .....	74
11.5.7	Trouble signals .....	74
11.6	Readout devices .....	74
11.6.1	General .....	74
11.6.2	Other readouts .....	74
11.7	Alarms .....	74
11.8	Workshop calibration test and equipment .....	74
11.8.1	Calibration kits and test equipment .....	74
11.8.2	Conduct of workshop calibration testing .....	75
Annex A (normative) Measuring principles .....		77
Annex B (informative) Environmental parameters .....		97
Annex C (informative) Typical environmental and application check-list for flammable gas detectors .....		98
Annex D (informative) Typical instrument maintenance record for flammable gas detectors .....		100
Bibliography .....		102
Table 1 – Overview of gas detection apparatus with different measuring principles .....		27
Table A.1 – Overview of gas detection apparatus with different measuring principles .....		77
Table B.1 – Environmental parameters .....		97

# 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 provides no marking procedure to indicate approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 first edition of IEC 60079-29-2 cancels and replaces the first edition of IEC 61779-6:1999 and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- Introduction was modified to provide a reference table for application of the particular document sections to specific job related functions.
- Clause 4 (Basic information on the properties, behaviour, and detection of gases and vapours) was added for user guidance on characteristics of gases and vapours.

- Clause 5 (Measuring principles), Clause 6 (Selection of apparatus), Clause 7 (Behaviour of gas releases), Clause 8 (Design and installation of fixed gas detection systems), Clause 9 (Use of portable and transportable flammable gas detection apparatus), Clause 10 (Training of operational personnel), and Clause 11 (Maintenance, routine procedures and general administrative control) were modified to reflect the text from EN 50073 and Chapter 14 of SAI Global Limited publication HB13.
- Annex A (Flammable limits (LFL and UFL) of certain flammable gases and vapours) was removed and replaced by a detailed review of Measuring Principles.
- Annex B (Environmental parameters) was added to provide a summary of the minimum required environmental parameters for gas detection apparatus.

This part of IEC 60079-29 is to be used in conjunction with the following standards:

- IEC 60079-0, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements
- IEC 60079-29-1, Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases.

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

FDIS	Report on voting
31/696/FDIS	31/712/RV1

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 of the IEC 60079 series, under the general title: *Explosives atmospheres*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site 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 apparatus 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 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 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 for such purposes are set out in IEC 60079-29-1.

However performance capability alone cannot ensure that the use of such apparatus 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, 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 covered by the IEC 60079-29-1 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 covered by the IEC 60079-29-1 and the 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 in use.

General requirements for the handbook or manual of any particular flammable gas detection apparatus are specified in IEC 60079-29-1. This standard provides 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 ongoing maintenance of 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 meant that some information is repeated in different clauses but with a different emphasis.

The following table gives a broad suggestion as to the most relevant clauses to the typically tasks to be performed.

	Definitions	Basic information properties of gas and vapours	Measuring principles	Selection of apparatus	Behaviour of gas releases	Design and installation of fixed gas detection systems	Use of portable and transportable flammable gas detection apparatus	Training of operational personnel	Maintenance, routines 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	++	+++	++	-	-	+	+	+	+++	++	-
<p>“+++” Essential  “++” Advisable  “+” Useful  “-” Not applicable</p> <p>NOTE It should be noted that Clause 5 is a simplified version of Annex A.</p>											

This standard makes recommendations how to establish maintenance and calibration intervals. In certain countries there are general or industry-specific regulations that are mandatory and these shall 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 intended for use in industrial and commercial safety applications for the detection and measurement of flammable gases complying with the requirements of IEC 60079-29-1.

This standard is applicable for oxygen measurement for the purpose of installation where explosion protection is provided by the exclusion of oxygen instead of measuring the combustible gases or vapours present.

This standard is a compilation of practical knowledge to assist the user, and applies to apparatus, 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 present alarm or other device, or any combination of these.

Such apparatus 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 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.

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

NOTE When installed 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.

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

For the purposes of this standard, apparatus includes

- a) fixed apparatus;
- b) transportable apparatus; and
- c) portable apparatus.

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

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

## **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. 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 atmospheres – Part 0: General requirements*

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

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, *Explosive atmosphere – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	108
INTRODUCTION.....	110
1 Domaine d'application.....	112
2 Références normatives .....	113
3 Termes et définitions .....	113
4 Informations fondamentales sur les propriétés, le comportement et la détection des gaz et des vapeurs .....	119
4.1 Détection des gaz et vapeurs – Généralités .....	119
4.1.1 Sécurité lors de la surveillance de gaz inflammables là ou des personnes peuvent être présentes .....	120
4.2 Quelques propriétés communes des gaz et vapeurs.....	121
4.3 Différences entre la détection des gaz et celle des vapeurs.....	122
4.3.1 Détection des gaz .....	122
4.3.2 Détection des vapeurs .....	124
4.4 Manque d'oxygène.....	127
4.4.1 Réaction chimique de l'oxygène avec des produits solides .....	127
4.4.2 Réaction chimique de l'oxygène avec des produits gazeux .....	127
4.4.3 Dilution de l'air par remplacement par d'autres gaz ou vapeurs .....	128
5 Principes de mesures .....	129
5.1 Capteurs catalytiques .....	130
5.1.1 Applications usuelles .....	130
5.1.2 Limitations.....	130
5.1.3 Interférences .....	131
5.1.4 Empoisonnement.....	131
5.2 Capteurs à conductivité thermique .....	132
5.2.1 Applications usuelles .....	132
5.2.2 Limitations.....	132
5.2.3 Interférences .....	133
5.2.4 Empoisonnement.....	133
5.3 Capteurs infrarouges .....	133
5.3.1 Applications usuelles .....	134
5.3.2 Limitations.....	134
5.3.3 Interférences .....	134
5.3.4 Empoisonnement.....	134
5.4 Capteurs à semi-conducteur .....	135
5.4.1 Applications usuelles .....	135
5.4.2 Limitations.....	135
5.4.3 Interférences .....	135
5.4.4 Empoisonnement.....	136
5.5 Capteurs électrochimiques.....	136
5.5.1 Applications usuelles .....	136
5.5.2 Limitations.....	136
5.5.3 Interférences .....	137
5.5.4 Empoisonnement.....	137
5.6 Détecteurs de flamme par ionisation (FID pour Flame Ionisation Detector).....	138
5.6.1 Applications usuelles .....	138

5.6.2	Limitations .....	138
5.6.3	Interférences .....	138
5.6.4	Empoisonnement .....	139
5.7	Analyseur de température de flamme (FTA pour Flame Temperature Analyser) .....	139
5.7.1	Applications usuelles .....	139
5.7.2	Limitations .....	139
5.7.3	Interférences .....	139
5.7.4	Empoisonnement .....	139
5.8	détecteurs à photo ionisation (PID pour Photo Ionisation Detector) .....	139
5.8.1	Applications usuelles .....	140
5.8.2	Limitations .....	140
5.8.3	Interférences .....	140
5.8.4	Empoisonnement .....	140
5.9	Détecteur d'oxygène paramagnétique .....	141
5.9.1	Applications usuelles .....	141
5.9.2	Limitations .....	141
5.9.3	Interférences .....	141
5.9.4	Empoisonnement .....	141
6	Sélection du matériel .....	141
6.1	Généralités .....	142
6.2	Critères de sélection .....	142
6.2.1	Critères généraux .....	142
6.2.2	Gaz que le matériel doit détecter .....	143
6.2.3	Application à laquelle le matériel est destiné .....	145
6.2.4	Matériel transportable .....	146
6.3	Autres facteurs intervenant dans la sélection du matériel .....	147
6.3.1	Immunité électromagnétique .....	147
6.3.2	Emplacements prévus pour l'utilisation .....	147
7	Comportement des dégagements gazeux .....	147
7.1	Nature du dégagement .....	147
7.1.1	Généralités .....	147
7.1.2	Taux de dégagement de gaz ou de vapeur .....	147
7.1.3	Limites d'inflammation .....	148
7.1.4	Ventilation .....	148
7.1.5	Densité relative du gaz ou de la vapeur qui est dégagé .....	149
7.1.6	Température et/ou pression .....	149
7.1.7	Autres paramètres à considérer .....	149
7.1.8	Sites extérieurs et structures ouvertes .....	149
7.2	Immeubles et enceintes .....	150
7.2.1	Généralités .....	150
7.3	Immeubles et enceintes non ventilés .....	150
7.4	Immeubles et enceintes ventilés .....	150
7.5	Ventilation naturelle .....	150
7.5.1	Ventilation mécanique .....	151
7.5.2	Considérations environnementales .....	151
8	Conception et installation des systèmes fixes de détection de gaz .....	151
8.1	Considérations de base pour l'installation de systèmes fixes .....	152
8.2	Emplacement des points de détection .....	153

8.2.1	Considérations générales pour le site.....	153
8.2.2	Conditions environnementales .....	154
8.3	Accès pour l'étalonnage et la maintenance.....	156
8.4	Autres considérations pour les lignes d'échantillonnage .....	157
8.5	Résumé des considérations relatives au placement des capteurs et des points d'échantillonnage.....	157
8.6	Installation des capteurs .....	158
8.7	Intégrité et sécurité des systèmes fixes.....	159
8.7.1	Généralités .....	159
8.7.2	Redondances dans les systèmes fixes .....	159
8.7.3	Protection contre la perte de l'alimentation électrique par le réseau .....	159
8.8	Déroulement de l'installation pendant les opérations de construction .....	160
8.9	Mise en service .....	160
8.9.1	Inspection.....	160
8.9.2	Etalonnage de gaz initial .....	160
8.9.3	Réglage des points de consignes des alarmes .....	161
8.10	Manuel d'instructions, schéma et documents .....	161
9	Utilisation d'un matériel de détection de gaz inflammable portable ou transportable.....	162
9.1	Généralités.....	162
9.2	Procédures de contrôles initiaux et périodiques et matériel transportable .....	163
9.2.1	Inspection et contrôle sur site (contrôle de réponse).....	163
9.2.2	Contrôles et étalonnages individuels .....	164
9.2.3	Maintenance et étalonnage .....	165
9.3	Recommandations pour l'utilisation des matériels portables et transportables .....	166
9.3.1	Sécurité électrique dans les atmosphères dangereuses.....	166
9.3.2	Sécurité des personnes .....	166
9.3.3	Essais ponctuels et échantillonnage.....	166
9.3.4	Echantillonnage au dessus de liquides .....	167
9.3.5	Evitement de la condensation .....	167
9.3.6	Empoisonnement de capteurs .....	167
9.3.7	Variation de température.....	167
9.3.8	Domages accidentels.....	168
9.3.9	Fonctionnement minimaliste, le concept « Lit et court » (Read and run) .....	168
10	Formation du personnel opérationnel .....	168
10.1	Généralités.....	168
10.2	Formation générale – Limitations fondamentales et sécurité.....	169
10.3	Formation des opérateurs .....	170
10.4	Formation à la maintenance.....	170
11	Maintenance, procédures périodiques et contrôle administratif général.....	170
11.1	Généralités.....	170
11.2	Contrôles opérationnels .....	172
11.2.1	Systèmes fixes .....	172
11.2.2	Matériel de détection de gaz portable et transportable.....	173
11.3	Maintenance.....	173
11.3.1	Généralités .....	173
11.3.2	Matériel fixe.....	174
11.3.3	Matériel de détection de gaz portable et transportable .....	174
11.3.4	Maintenance hors site, généralités .....	174

11.3.5	Procédures de maintenance.....	174
11.4	Capteurs .....	175
11.4.1	Généralités .....	175
11.4.2	Arrêt de flamme .....	175
11.5	Système de débit.....	175
11.5.1	Généralités .....	175
11.5.2	Filtres, pièges et arrêts de flamme .....	175
11.5.3	Système de débit et la chambre d'échantillonnage.....	175
11.5.4	Connexions de débit .....	175
11.5.5	Pièces mobiles .....	175
11.5.6	Systèmes d'échantillonnage automatiques .....	176
11.5.7	Signaux de dysfonctionnement.....	176
11.6	Dispositifs de lecture .....	176
11.6.1	Généralités .....	176
11.6.2	Autres afficheurs.....	176
11.7	Alarmes.....	176
11.8	Essais d'étalonnage en atelier et appareils.....	176
11.8.1	Kits d'étalonnage et appareils d'essai.....	176
11.8.2	Conduite des essais d'étalonnage en atelier.....	177
Annexe A (normative) Principes de mesures.....		179
Annexe B (informative) Paramètres environnementaux.....		199
Annexe C (informative) Liste de contrôle type pour les détecteurs de gaz inflammables selon l'environnement et l'application .....		200
Annexe D (informative) Enregistrement type lors de la maintenance de matériel de détection de gaz inflammables .....		202
Bibliographie .....		204
Tableau 1 – Revue des matériels de détection de gaz avec leurs principes de mesure.....		129
Tableau A.1 – Revue des matériels de détection de gaz avec leurs principes de mesure.....		179
Tableau B.1 – Paramètres environnementaux.....		199

## 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 (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-29-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Matériel pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 60079-29-2 annule et remplace la première édition de la CEI 61779-6:1999 et constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- Un tableau a été ajouté dans l'introduction afin de donner pour chaque application, la correspondance avec l'article du document applicable.
- L'Article 4 (Informations fondamentales sur les propriétés, le comportement et la détection des gaz et des vapeurs) a été ajouté pour guider l'utilisateur pour les caractéristiques des gaz et des vapeurs.

- L'Article 5 (Principes de mesures), l'Article 6 (Sélection du matériel), l'Article 7 (Comportement des dégagements gazeux), l'Article 8 (Conception et installation des systèmes fixes de détection de gaz), l'Article 9 (Utilisation des matériels de détection de gaz inflammables portables ou transportables), l'Article 10 (Formation du personnel opérationnel) et l'Article 11 (Maintenance, procédures périodiques et contrôle administratif général) ont été modifiés pour refléter le texte de la EN 50073 et le Chapitre 14 de la publication HB13 du SAI Global Limited.
- L'Annexe A (Limites d'inflammabilité (LII et LSI) de certains gaz et vapeurs inflammables) a été retirée et remplacée par une revue détaillée des principes de mesures.
- L'Annexe B (Paramètres environnementaux) a été ajoutée pour fournir un résumé des paramètres environnementaux exigés au minimum, pour le matériel de détection de gaz.

La présente partie de la CEI 60079-29 doit être utilisée conjointement avec les normes suivantes :

- CEI 60079-0, Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales
- CEI 60079-29-1, Atmosphères explosives – Partie 29-1: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/696/FDIS	31/712/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente Norme.

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

Une liste de toutes les parties de la CEI 60079, sous le titre général *Atmosphères explosives*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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 peuvent être utilisés partout où il y a la possibilité d'un risque vital ou important résultant de l'accumulation d'un mélange gaz-air explosif. De tels matériels peuvent apporter un moyen de réduction du risque 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 un 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 la CEI 60079-29-1.

Cependant, l'aptitude à la fonction ne peut pas à elle seule, assurer que l'utilisation de tels matériels apportera une sécurité appropriée vis à vis des risques vitaux ou importants. 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 de limites des techniques de détection requises. 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. On ne tient généralement pas assez compte du fait que toutes les vapeurs sont potentiellement toxiques à des niveaux de concentration très inférieurs à leurs limites inférieures d'inflammabilité. Le matériel couvert par la CEI 60079-29-1 n'est pas spécifiquement destiné à la protection contre la toxicité, et des précautions individuelles complémentaires seront normalement nécessaires là où le personnel peut être exposé à des vapeurs toxiques.

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

Les exigences générales pour le manuel d'utilisation d'un matériel de détection de tout gaz inflammable particulier sont spécifiées dans la CEI 60079-29-1. La présente norme apporte des connaissances de base nécessaires pour les points mentionnés ci-dessus.

Cette norme a été spécialement écrite pour couvrir toutes les fonctions nécessaires pour, à partir du besoin de détection, réussir les opérations de maintenance de la fonction de détection de gaz. Des articles différents sont dédiés aux différentes tâches de cette étendue de fonctions. Chaque article a été écrit pour être autonome autant que faire se peut. Ceci signifie que certaines informations peuvent être répétées dans différents articles mais avec une insistance différente.

Le tableau suivant donne une première idée de la pertinence des articles par rapport aux tâches spécifiques à accomplir.

	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 des matériels de détection de gaz inflammables, portables et transportables	Formation du personnel opérationnel	Maintenance, procédures périodiques Contrôle administratif général	Principes de mesures (détaillés) (normatif)	Paramètres environnementaux (informatif)
Fonction (Article)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Annexe A	Annexe B
Autorités	+	+++	+++	+	+	-	-	-	+	-	-
Management général	+	+++	+++	+	+	-	-	+	+	-	+
Sélection	+++	+++	+	+++	+++	+	++	-	+	+++	+++
Ingénierie de conception / management	+++	+++	+	+++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Ingénierie d'installation / management	+++	+++	+	++	+++	+++	-	-	-	+++	+++
Installation, technique	++	+++	++	++	++	++	-	-	-	+	++
Mise en service	+++	+++	++	+	++	+++	-	++	+	-	-
Management opérationnel	++	+++	++	+	+	++	++	+++	+++	+	+++
Formation opérationnelle	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Service / Etalonnage	+++	+++	-	-	-	++	++	+	+++	++	++
Réparation	++	+++	++	-	-	+	+	+	+++	++	-
“+++”	Essentiel										
“++”	Recommandé										
“+”	Utile										
“-“	Non applicable										
NOTE	On peut noter que l'Article 5 est une version simplifiée de l'Annexe A.										

Cette 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 la CEI 60079-29 donne des lignes directrices et des recommandations pratiques pour la sélection, l'installation, l'utilisation sûre et la maintenance des matériels électriques de groupe II destinés à une utilisation dans des applications de sécurité sur des sites industriels et commerciaux, pour la détection et la mesure des gaz inflammables conformément à la CEI 60079-29-1.

La présente norme est applicable à la mesure de l'oxygène à fin 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 combustibles.

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 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 des avertissements, partout où il y a la possibilité d'un risque vital ou important résultant de l'accumulation d'un mélange gaz-air. 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 à toutes les nouvelles installations permanentes et quand cela est raisonnablement possible, aux installations permanentes existantes. Elle est aussi applicable aux installations temporaires, qu'elles soient nouvelles ou existantes.

De même, elle est applicable à une utilisation relative à la sécurité des matériels portables et transportables, quelques soient leur âge et leur complexité. Puisque beaucoup de matériels modernes de ce type possèdent une détection de manque d'oxygène et/ou des capteurs spécifiques à certains gaz, certaines recommandations complémentaires sont données à ces propos.

NOTE Quand il est placé dans un emplacement classé, il convient que le matériel soit installé et utilisé de telle sorte qu'il ne soit pas lui-même une source possible d'inflammation d'un mélange gaz combustible-air. Il convient donc qu'il soit conforme aux exigences de la CEI 60079-10.

Dans le cadre de la présente norme et sauf si cela est spécifiquement établi par ailleurs, l'expression «gaz inflammables» couvre aussi les vapeurs inflammables.

La présente norme s'applique uniquement 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 surfaces classées conformément à la CEI 60079-10).

Dans le cadre de la présente norme, le terme «matériel» inclut:

- a) le matériel fixe,
- b) le matériel transportable et

c) le matériel portable.

La présente norme ne couvre pas les matériels suivants, mais elle peut fournir des informations utiles à leur sujet:

- a) le matériel destiné uniquement à la détection de gaz ininflammables mais toxiques ;
- b) le matériel de laboratoire ou scientifique destiné uniquement à l'analyse ou à la mesure ;
- c) le matériel destiné aux applications des mines en sous-sol (matériel de groupe I) ;
- d) le matériel destiné uniquement aux applications de contrôle/commande de procédés ;
- e) le matériel destiné aux applications de traitement et de production d'explosifs ;
- f) le matériel destiné à la détection d'atmosphères potentiellement explosives résultant d'un mélange de poussières ou de brouillard avec l'air ;
- g) le matériel à chemin ouvert non utilisé pour une mesure en un point.

## **2 Références normatives**

Les documents de références suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est la dernière édition du document référencé (y compris les éventuels amendements) qui s'applique.

CEI 60050-426, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 426: Matériels électriques pour atmosphères explosives*

CEI 60079-0, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Exigences générales*

CEI 60079-10, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des emplacements dangereux*

CEI 60079-20, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 20: Données sur les gaz et vapeurs, relatives à l'utilisation des appareils électriques*

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