

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Mobile and fixed offshore units – Electrical installations –
Part 7: Hazardous areas**

**Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques –
Partie 7: Emplacements dangereux**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries 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

67 000 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.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques 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

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Mobile and fixed offshore units – Electrical installations –
Part 7: Hazardous areas**

**Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques –
Partie 7: Emplacements dangereux**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.60

ISBN 978-2-8322-6672-4

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Area classification	15
4.1 General.....	15
4.2 Safety principles	17
4.3 Sources of release	17
4.4 Type of zone	18
4.5 Relative density of the gas or vapour when it is released	18
4.6 Mobile offshore units.....	19
4.6.1 General	19
4.6.2 Zone 0	19
4.6.3 Zone 1	19
4.6.4 Zone 2	19
4.6.5 Well test facilities	20
4.7 Fixed offshore units	20
4.7.1 General	20
4.7.2 Zone 0	20
4.7.3 Zone 1	20
4.7.4 Zone 2	21
4.7.5 Drilling facilities	21
4.8 Buoyant production and storage units	21
4.9 Provisions regarding all types of offshore units (fixed and mobile offshore units)	21
4.10 Openings, access and ventilation conditions affecting the extent of hazardous areas	21
4.10.1 General	21
4.10.2 Enclosed space with direct access to any zone 1 location.....	21
4.10.3 Enclosed space with direct access to any zone 2 location.....	22
4.10.4 Warning notices.....	22
5 Electrical systems.....	22
5.1 Sources of electrical power	22
5.2 Distribution systems.....	22
5.2.1 General	22
5.2.2 Earth fault detection	23
5.3 Electrical protection	23
5.4 Gas detection	23
6 Protection from dangerous (incendive) sparking	24
7 Assurance of conformity of equipment	24
8 Selection of equipment (excluding cables and conduits)	24
9 Cables and wiring system – General.....	24
9.1 Cables	24
9.2 Connections.....	24
9.3 Splicing.....	24

9.4	Cable system	25
9.4.1	Construction	25
9.4.2	Earthing of metallic covering	25
9.5	Conduit systems	25
9.6	Additional requirements	25
9.7	Installation requirements	25
9.7.1	Circuits traversing a hazardous area	25
9.7.2	Terminations	26
9.7.3	Unused cores	26
10	Cable entry systems and blanking elements	26
10.1	General	26
10.2	Use of drain gland/plug	26
11	Rotating electrical machines	26
11.1	General	26
11.2	Ex protected permanent magnet motor	26
12	Luminaires	27
13	Electric heating systems	27
14	Additional requirements for type of protection "d" – Flameproof enclosures	27
15	Additional requirements for type of protection "e" – Increased safety	27
16	Additional requirements for type of protection "i" – Intrinsic safety	27
17	Additional requirements for pressurized enclosures	27
18	Pressurized rooms	27
19	Analyser houses	27
20	Additional requirements for type of protection "n"	28
21	Additional requirements for type of protection "o" – Oil immersion	28
22	Additional requirements for type of protection "q" – Powder filling	28
23	Additional requirements for type of protection "m" – Encapsulation	28
24	Additional requirements for type of protection "op" – Optical radiation	28
25	Ventilation	28
25.1	General	28
25.2	Ventilation of spaces containing electrical apparatus	28
25.3	Ventilation of other hazardous spaces	29
26	Ventilation requirements for battery compartments	29
26.1	General	29
26.2	Ventilation requirements	29
26.3	Natural ventilation	30
26.4	Forced ventilation	30
26.5	Requirements for battery compartments for zone 2 and zone 1	30
26.6	Fans and ducts	30
27	Inspection, maintenance, repair and overhaul	31
27.1	Initial inspection	31
27.2	Inspection and maintenance	31
27.3	Isolation of apparatus	31
27.4	Precautions concerning the use of ignition sources	31
27.5	Repair and overhaul	31
27.6	Personnel qualifications	31

28	Documentation	32
Annex A (informative)	Examples of sources of release – Process plant.....	34
A.1	General.....	34
A.2	Sources giving a continuous grade of release	34
A.3	Sources giving a primary grade of release	34
A.4	Sources giving a secondary grade of release	34
Annex B (informative)	Schematic approach to the classification of hazardous areas	35
Annex C (informative)	Hazardous area data sheets and symbols	39
C.1	Hazardous area classification data sheet	39
C.2	Symbols for hazardous area zone classification drawings	39
Annex D (informative)	Gas detection systems	44
D.1	General.....	44
D.2	Low gas alarm	44
D.3	High gas alarm.....	45
Annex E (informative)	Ventilation of hazardous areas – Requirements as to ventilation	46
Annex F (informative)	Electrical installations in extremely low ambient temperatures	47
F.1	General.....	47
F.2	Explosion protected equipment	47
Annex G (informative)	Installation in explosive atmospheres – Safety signs and plates for hazardous areas	48
G.1	Objectives.....	48
G.2	General.....	48
Annex H (informative)	List of electrical and electronic equipment in hazardous areas (example of data file) – Requirements concerning data file	50
Bibliography		51
Figure B.1	– Schematic approach to area classification	35
Figure B.2	– Schematic approach to area classification for continuous grade release	36
Figure B.3	– Schematic approach to classification for primary release source	37
Figure B.4	– Schematic approach to area classification for secondary grade release	38
Figure C.1	– Preferred symbols for hazardous area zones	42
Figure G.1	– Examples of an "Ex" safety warning sign for hazardous area installation	49
Table 1	– Electrical protection.....	23
Table C.1	– Hazardous area classification data sheet – Part I: Flammable substance list and characteristics	40
Table C.2	– Hazardous area classification data sheet – Part II: List of sources of release	41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MOBILE AND FIXED OFFSHORE UNITS –
ELECTRICAL INSTALLATIONS –****Part 7: Hazardous areas****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 61892-7 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the document has been completely rewritten. References are, to the extent possible, made to IEC 60079-14 and to other relevant standards, as appropriate, from IEC TC 31; only requirements concerning offshore installations that deviate from the general requirements for installations in hazardous areas are given;
- b) requirements as to gas detection have been transferred to an informative annex;

- c) requirements concerning emergency shutdown (ignition source control) have been transferred to IEC 61892-1.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
18/1655/FDIS	18/1666/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 61892 series, published under the general title *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations*, can be found on the IEC website.

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

INTRODUCTION

IEC 61892 forms a series of International Standards for safety in the design, selection, installation, maintenance and use of electrical equipment for the generation, transmission, storage, distribution and utilization of electrical energy for all purposes in offshore units which are used for the purpose of exploration or exploitation of petroleum resources.

This part of IEC 61892 incorporates and coordinates, as far as possible, existing rules and forms a code of interpretation, where applicable, of the requirements of the International Maritime Organization (IMO), and constitutes a guide for future regulations which may be prepared and a statement of practice for offshore unit owners, designers, installers and appropriate organizations.

This document is based on solutions and methods which are in current use, but it is not intended to impede development of new or improved techniques.

In this revision, voltage limitations have been removed. However, voltage limitations may be given in the referenced equipment standards. The removal of voltage limitations is considered necessary due to the interconnection of, and supply from shore to offshore units. In such cases, transmission voltages up to 132 kV AC and 150 kV DC are used and higher voltages are being planned.

The IEC 61892 series aims to constitute a set of International Standards for the offshore petroleum industry, but it is not intended to prevent their use beyond petroleum installations.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

MOBILE AND FIXED OFFSHORE UNITS – ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 7: Hazardous areas

1 Scope

This part of IEC 61892 provides requirements for hazardous area classification and selection of electrical equipment and installation in hazardous areas in mobile and fixed offshore units, including pipeline, pumping or "pigging" stations, compressor stations and single buoy moorings, used in the offshore petroleum industry for drilling, production, accommodation, processing, storage and offloading purposes.

It applies to all installations, whether permanent, temporary, transportable or personal, to AC installations and DC installations without any voltage level limitation. Referenced equipment standards may give voltage level limitations.

This document is based on the requirements of International Standards developed by IEC TC 31 regarding area classification and requirements as to installations in hazardous areas and gives additional requirements for installations on mobile and fixed offshore units.

This document specifies requirements such as those concerning

- area classification,
- electrical systems,
- selection of electrical equipment,
- cables and wiring systems,
- ventilation,
- ventilation requirement for battery compartments, and
- inspection, maintenance, repair and overhaul.

This document gives information on topics such as

- gas detection systems, and
- electrical installations in extremely low ambient temperatures.

This document does not apply to

- fixed equipment for medical purposes,
- electrical installations of tankers, and
- control of ignition sources other than those created by electrical equipment.

NOTE 1 For medical rooms, IEC 60364-7-710 provides specific requirements. Requirements for tankers are given in IEC 60092-502.

NOTE 2 Guidance on protection of non-electrical equipment can be found in ISO 80079-36, ISO 80079-37 and IMO 2009 MODU Code, 6.7

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60079-10-1:2015, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

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

IEC 60079-14:2013, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

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 61892-1:2019, *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations – Part 1: General requirements and conditions*

IEC 61892-2:2019, *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations – Part 2: System design*

IEC 62485-2:2010, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries*

IMO, 2009 MODU Code, *Code for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units, 2009*, 2010 edition

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61892-1, IEC 60079-14 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

normal operation

operation of apparatus conforming electrically and mechanically with its design specification and used within the limits specified by the manufacturer

Note 1 to entry: Minor releases of flammable substances may be part of normal operation. For example, releases from seals which rely on wetting by the fluid which is being pumped are considered to be minor releases.

Note 2 to entry: Failures (such as the breakdown of pump seals, flange gaskets or spillages caused by accidents) which involve urgent repair or shutdown are not considered to be part of normal operation nor are they considered to be catastrophic.

Note 3 to entry: Normal operation includes start-up and shutdown conditions.

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-04-10, modified – The notes to entry have been added.]

3.2

inspection

action comprising careful scrutiny of an item carried out either without dismantling, or with the addition of partial dismantling as required, supplemented by means such as measurement, in order to arrive at a reliable conclusion as to the condition of an item

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-14-02]

3.3

maintenance

combination of any actions carried out to retain an item in, or restore it to, conditions in which it is able to meet the requirements of the relevant specification and perform its required functions

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-14-01]

3.4

terms related to area classification

3.4.1

area classification

assessed division of a facility into hazardous and non-hazardous areas, and the subdivision of the hazardous areas into zones

3.4.2

explosive gas atmosphere

mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of gas, vapour or mist, which, after ignition, permits self-sustaining propagation

Note 1 to entry: Although a mixture which has a concentration above the upper flammable limit (UFL) is not an explosive gas atmosphere, it can readily become so and, generally for area classification purposes, it is advisable to consider it as an explosive atmosphere.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.2, modified – The word "mist" has been added to the definition, and Note 2 to entry has been deleted.]

3.4.3

hazardous area (on account of explosive gas atmosphere)

area in which an explosive gas atmosphere is or may be expected to be present, in quantities such as to require special precautions for the construction, installation and use of equipment

Note 1 to entry: The interior of many items of process equipment are commonly considered as a hazardous area even though a flammable atmosphere may not normally be present to account for the possibility of air entering the equipment. Where specific controls such as inerting are used the interior of process equipment may not need to be classified as a hazardous area.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.1]

3.4.4

non-hazardous area (on account of explosive gas atmosphere)

an area in which an explosive atmosphere is not expected to be present in quantities such as to require special precautions for the construction, installation and use of equipment

[SOURCE: IEC 60079-10-0:2015, 3.3.2]

3.5

terms related to zones

3.5.1

zone

hazardous area classification based upon the frequency of the occurrence and duration of an explosive atmosphere

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.3]

3.5.2

zone 0

area in which an explosive gas atmosphere is present continuously or for long periods or frequently

Note 1 to entry: Both "long" and "frequently" are terms which are intended to describe a very high likelihood of a potentially explosive atmosphere in the area. In that respect, those items do not necessarily need to be quantified.

Note 2 to entry: The 2009 MODU Code definition is "Zone 0: in which ignitable concentrations of flammable gases or vapours are continuously present or present for long periods".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.4, modified – Note 2 to entry has been added.]

3.5.3

zone 1

area in which an explosive gas atmosphere is likely to occur periodically or occasionally in normal operation

Note 1 to entry: The 2009 MODU Code definition is "Zone 1: in which ignitable concentrations of flammable gases or vapours are likely to occur in normal operation".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.5, modified – The note to entry has been added.]

3.5.4

zone 2

area in which an explosive gas atmosphere is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, it will exist for a short period only

Note 1 to entry: Indications of the frequency of the occurrence and duration may be taken from codes relating to specific industries or applications.

Note 2 to entry: The 2009 MODU Code definition is "Zone 2: in which ignitable concentrations of flammable gases or vapours are not likely to occur, or in which such a mixture, if it does occur, will only exist for a short time".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.6, modified – Note 2 to entry has been added.]

3.5.5

extent of zone

distance in any direction from the source of release to where a gas/air mixture will be diluted by air to a concentration below the lower flammable limit

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.7]

3.6

terms related to release

3.6.1

source of release

point or location from which a flammable gas, vapour, mist or liquid may be released into the atmosphere in such a way that an explosive gas atmosphere could be formed

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.1]

3.6.2

continuous grade of release

release which is continuous or is expected to occur frequently or for long periods

Note 1 to entry: Both "frequently" and "long" are the terms which are intended to describe a very high likelihood of a potential release. In that respect, those terms do not necessarily need to be quantified.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.2]

3.6.3

primary grade of release

release which can be expected to occur periodically or occasionally during normal operation

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.3]

3.6.4

secondary grade of release

release which is not expected to occur in normal operation and, if it does occur, is likely to do so only infrequently and for short periods

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.4]

3.6.5

release rate

quantity of flammable gas or vapour emitted per unit time from the source of release

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.5, modified – The words "liquid" and "mist" have been deleted from the definition.]

3.7

terms related to properties of materials

3.7.1

LFL

lower flammable limit

concentration of flammable gas, or vapour in air, below which an explosive gas atmosphere will not be formed

Note 1 to entry: The terms "explosive limit" and "flammable limit" are equivalent. ISO/IEC 80079-20-1 and IEC 60079-29-1 use the term "flammable limit" whilst all the other standards use the more widely accepted term "explosive limit".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.12, modified – The word "mist" has been deleted from the term, and the note to entry has been added.]

3.7.2

relative density

relative density of a gas or a vapour

density of a gas or a vapour relative to the density of air at the same pressure and temperature

Note 1 to entry: The relative density of air is equal to 1.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.7, modified – The term "relative density" has been added, and the text in parenthesis in the definition has been moved to a note to entry.]

3.7.3

flammable substance

substance which is itself flammable, or is capable of producing a flammable gas, vapour or mist

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.1]

3.7.4

flammable liquid

liquid capable of producing a flammable vapour under any foreseeable operating conditions

Note 1 to entry: An example of foreseeable operating condition is one in which the flammable liquid is handled at temperatures close to or above its flashpoint.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.2, modified as follows – Note 2 to entry has been deleted.]

3.7.5

flammable gas or vapour

gas or vapour which, when mixed with air in certain proportions, will form an explosive gas atmosphere

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.4]

3.7.6

flashpoint

lowest liquid temperature at which, under certain standardized conditions, a liquid gives off vapours in quantity such as to be capable of forming an ignitable vapour/air mixture

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.8]

3.7.7

boiling point

temperature of a liquid boiling at an ambient pressure of 101,3 kPa (1 013 mbar)

Note 1 to entry: The initial boiling point that should be used for liquid mixtures is to indicate the lowest value of the boiling point for the range of liquids present, as determined in a standard laboratory distillation without fractionation.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.9]

3.7.8

vapour pressure

pressure exerted when a solid or liquid is in equilibrium with its own vapour

Note 1 to entry: This is also the partial pressure of the substance in the atmosphere above the liquid. It is a function of the substance and of the temperature.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.10]

3.7.9

ignition temperature

<explosive gas atmosphere> lowest temperature of a heated surface which, under specified conditions, will ignite a flammable substance in the form of a gas or vapour mixture with air

Note 1 to entry: ISO/IEC 80079-20-1 standardizes a method for the determination of this temperature.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.11, modified – The words "of an explosive gas atmosphere" have been moved from the term to the domain, the parenthesis has been deleted from the definition, and the note to entry has been added.]

3.8 **terms related to equipment**

3.8.1

intrinsically safe circuit

circuit in which any spark or any thermal effect produced in the conditions specified in IEC 60079-11, including normal operation and specified fault conditions, is not capable of causing ignition of a given explosive gas atmosphere

Note 1 to entry: The circuit may also contain associated apparatus.

[SOURCE: IEC 60079-14:2013, 3.5.6, modified – The word "gas" has been added to the definition.]

3.8.2

intrinsically safe electrical system

assembly of interconnected items of electrical equipment, described in a descriptive system document, in which the circuits or parts of circuits intended to be used in an explosive atmosphere are intrinsically safe

[SOURCE: IEC 60079-14:2013, 3.5.7]

3.8.3

equipment protection level

EPL

level of protection assigned to equipment based on its likelihood of becoming a source of ignition and distinguishing the differences between explosive gas atmospheres, explosive dust atmospheres, and the explosive atmospheres in mines susceptible to firedamp

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 60079-0:2017, 3.33, modified – The note to entry has been added.]

3.9

terms related to area and ventilation

3.9.1

enclosed area

room or space within which, in the absence of artificial ventilation, the ventilation will be limited and any flammable atmosphere will not be dispersed naturally

3.9.2

enclosure

walls which surround the live parts of electrical apparatus including doors, covers, cable entries, rods, spindles and shafts, ensuring the protection of the electrical apparatus

3.9.3

air lock

compartment connecting two different environments, usually at different pressures, that enables personnel to transfer from one environment to the other

3.9.4

ventilation

movement of air and its replacement with fresh air due to the effects of wind, temperature gradients, or artificial means (for example, fans or extractors)

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.5.1]

3.9.5**gas-tight door**

solid, close fitting door designed to resist the passage of gas under normal atmospheric conditions

3.9.6**natural ventilation**

movement of air and its replacement with fresh air due to the effects of wind and/or temperature gradients

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-03-07]

3.9.7**opening**

aperture, for example door, window or non-gas-tight fixed panel, including those for ventilation

3.9.8**purging**

operation, in a pressurized enclosure, of passing a quantity of protective gas through the enclosure and ducts, so that the concentration of the explosive gas atmosphere is brought to a safe level

[SOURCE: IEC 60050-426: 2008, 426-09-03]

3.9.9**room****building**

enclosure (or enclosures) provided with doors, cable ducting, conduits, etc. containing electrical apparatus and of sufficient size to permit the entry of a person who may be expected to work or remain inside the enclosure for a prolonged period

3.9.10**semi-enclosed location**

location where natural conditions of ventilation are notably different from those on open decks due to the presence of structures such as roofs, windbreaks and bulkheads and which are so arranged that the dispersion of gas may not occur

3.9.11**sheltered area****obstructed area**

area within or adjoining an open area, which may include a partially open building or structure, where, owing to obstruction, natural ventilation may be less than in a true open area, and this may enlarge the extent of the hazardous zone

3.10**well test facility**

systems and equipment used for testing of a well in order to obtain data for flow rate and pressure

4 Area classification**4.1 General**

Area classification is a method of analysing and classifying the environment where explosive gas atmospheres can occur, so as to facilitate the proper selection, installation and operation of equipment to be used safely in that environment.

All mobile and fixed offshore units shall be assessed with regard to any potential explosive gas atmosphere in accordance with the provisions set out below. The results shall be documented in area classification drawings to allow the proper selection of all electrical components to be installed.

The general principles for area classification are given in IEC 60079-10-1. IEC 61892-7 gives an interpretation of the principles when used for area classification of mobile and fixed offshore units.

Area classification shall be carried out at an early stage of planning, before any construction work starts and confirmed before start-up of the unit. Reviews should be carried out during the life of the unit.

Subsequent to the completion of the area classification, an ignition hazard assessment should be carried out to assess whether the probability and consequences of an explosive atmosphere requires the use of equipment of a higher equipment protection level (EPL) or may justify the use of equipment with a lower equipment protection level than normally required. The EPL requirements may be recorded, as appropriate, on the area classification documents and drawings to allow proper selection of equipment.

The area classification should be carried out by those who have knowledge of the properties of flammable substances, the process and the equipment, in consultation with safety, electrical, mechanical and other engineering personnel, as appropriate.

When classifying areas, consideration should also be given to a careful evaluation of prior experience with the same or similar units. It is not enough to identify only a potential source of flammable substance and proceed immediately to defining the extent of zone 1 or zone 2 classified areas. Where experience or documented evidence indicates that a particular plant design and operations are sound, this may be used to support the classification chosen. Furthermore, it is conceivable that an area could be reclassified based on industry experience or new evidence.

Analysis and classification of the environment where explosive gas may occur should be carried out in accordance with the IMO MODU Code (for mobile drilling units) or IEC 60079-10-1 (for fixed and mobile offshore units, except mobile drilling units).

Further guidance for area classification given in any national codes of practice or similar publications may be adopted provided it does not reduce the level of safety below that specified in the IMO MODU Code or in IEC 60079-10-1.

NOTE 1 For documentation of requirements for area classification, see Clause 28.

NOTE 2 Examples of source of release are given in Annex A.

NOTE 3 A schematic approach to the classification of hazardous areas is given in Annex B.

NOTE 4 Examples of data sheets for use during the area classification study are given in Annex C.

NOTE 5 For floating production storage and offloading (FPSO) and other ship-shaped production units, see 4.8 regarding vessel and production modules interaction.

NOTE 6 For an explanation of the EPL concept, see IEC 60079-14:2013, 5.3 and 5.4. Further information can be found in IEC 60079-0:2007, Annex D.

NOTE 7 The examples given in 4.6 and 4.7 are based on unobstructed ventilation. Limited ventilation can cause a more stringent area classification than that given in 4.6 and 4.7. Units for cold regions can have a design causing limited ventilation. This could be caused by extra wind breaks or extra roofing due to snow.

4.2 Safety principles

Units in which flammable substances are handled or stored should be designed, operated and maintained so that any release of flammable substances, and consequently the extent of hazardous areas, are kept to a minimum, whether in normal operation or otherwise, with regard to frequency, duration and quantity.

It is important to examine those parts of process equipment and systems from which the release of flammable substances may arise and to consider modifying the design to minimize the likelihood and frequency of such release and the quantity and rate of release of material.

These fundamental considerations should be examined at an early stage of the design development of any process plant and should also receive prime attention when carrying out the area classification study.

In the case of maintenance activities other than those of normal operation, the extent of the zone may be affected, but it is expected that these would be dealt with by a permit-to-work system.

In a situation in which there may be an explosive gas atmosphere, the following steps should be taken:

- a) eliminate the likelihood of an explosive gas atmosphere occurring around the source of ignition; or
- b) eliminate the source of ignition.

Where this is not possible, protective measures as well as process equipment, systems and procedures should be selected and prepared so that the likelihood of the coincidence of the gas atmosphere occurring as mentioned in 4.2 a) and the source of ignition in 4.2 b) is so small as to be acceptable. Such measures as described in 4.2 a) and 4.2 b) may be used singly, if they are recognized as being highly reliable or in combination to achieve an equivalent level of safety.

Electrical apparatus and cables shall, to the extent possible, be located in a non-hazardous area. Where it is not possible to do this, they shall be located in the least hazardous area.

For small units, where space limitations require installation in a hazardous area, it is acceptable to have power generation and power distribution in such areas provided that all the equipment has a suitable type of protection or is installed in modules with an overpressure system.

The requirement of 4.2 a) could be met by providing extra ventilation/exhaust means for dilution of the explosive atmospheres that may occur.

4.3 Sources of release

The basic elements for establishing the hazardous area zone types are the identification of the source of release and the determination of the grade of release.

Since an explosive gas atmosphere can exist only if a flammable gas or vapour is present with air, it is necessary to decide if any of these flammable substances can exist in the area concerned. Generally speaking, such gases and vapours (and flammable liquids and solids which may give rise to them) are contained within process equipment which may or may not be totally enclosed. It is necessary to identify where a flammable atmosphere can exist inside a process plant, or where a release of flammable substances can create a flammable atmosphere outside a process plant.

If it is established that the item may release flammable substances into the atmosphere, it is necessary, first of all, to determine the grade of release in accordance with the definitions, by establishing the likely frequency and duration of the release. It should be recognized that the opening up of parts of enclosed process systems (for example, during filter changing or batch filling) should also be considered as sources of release when developing the area classification. By means of this procedure, each release will be graded as "continuous", "primary" or "secondary".

Having established the grade of the release, it is necessary to determine the release rate and other factors which may influence the type and extent of the zone.

If the total quantity of flammable substance available for release is "small", for example, laboratory use, whilst a potential hazard may exist, it may not be appropriate to use this area classification procedure. In such cases, account shall be taken of the particular risks involved.

The area classification of process equipment in which a flammable substance is burned, for example, fired heaters, furnaces, boilers, gas turbines etc., should take into account purge cycle, start-up and shutdown conditions.

NOTE Mist which forms through leaks of pressurised liquid can be flammable even though the liquid temperature is below the flashpoint.

4.4 Type of zone

The likelihood of the presence of an explosive gas atmosphere, and hence the type of zone, depends mainly on the grade of release and the ventilation.

Hazardous areas can be limited in extent by construction measures, for example by bulkheads or decks. Ventilation or application of protective gas can reduce the probability of the presence of an explosive gas atmosphere so that areas of greater hazard can be transformed into areas of lesser hazard or to non-hazardous areas.

A continuous grade of release normally leads to a zone 0, a primary grade to zone 1 and a secondary grade to zone 2 (see Annex A). However, the availability and degree of ventilation do influence the extent of the zone and might even lead to a higher or lower risk zone.

4.5 Relative density of the gas or vapour when it is released

If the gas or vapour is significantly lighter than air, it will tend to move upwards. If it is significantly heavier, it will tend to accumulate at ground level. The horizontal extent of the zone at ground level will increase with increasing relative density, and the vertical extent above the source will increase with decreasing relative density.

For practical applications, a gas or vapour which has a relative density below 0,8 is regarded as being lighter than air. If the relative density is above 1,2, it is regarded as being heavier than air. Between these values, both of these possibilities should be considered.

With gases or vapours lighter than air, an escape at low velocity will disperse fairly rapidly upwards. The presence of a roof will, however, inevitably increase the area of spread under it. If the escape is at high velocity in a free jet, the action of the jet, although entraining air which dilutes the gas or vapour, may increase the distance over which the gas/air mixture remains above its lower explosive limit.

With gases or vapours heavier than air, an escape at low velocity will tend to flow downward and may travel long distances over the deck before it is safely dispersed by atmospheric diffusion. Special regard therefore needs to be paid to the layout of any unit under consideration. If the escape is at high velocity in a free jet, the jet-mixing action by entraining air may well reduce the gas/air mixture to below its lower explosive limit in a much shorter distance than in the case of a low-velocity escape.

Care needs to be taken when classifying areas containing cryogenic flammable gases such as liquefied natural gas. The vapours emitted can be heavier than air at low temperatures and become lighter than air on approaching ambient temperature.

4.6 Mobile offshore units

4.6.1 General

Area classification of mobile drilling units shall be in accordance with the IMO MODU Code. Other mobile units which are not drilling units shall comply with the requirements of 4.7.

According to the 2009 MODU Code, hazardous areas which typically apply on drilling units include the following.

NOTE 1 The distances given in 4.6.2 to 4.6.5 depend on the rate of release.

NOTE 2 Requirements as to ventilation of hazardous areas are given in 6.4 of the IMO 2009 MODU Code.

4.6.2 Zone 0

Zone 0 normally includes

the internal spaces of closed tanks and piping containing active non-degassed drilling mud, oil with a closed-cup flashpoint below 60 °C or flammable gas and vapour, as well as produced oil and gas in which an oil/gas/air mixture is continuously present or present for long periods.

4.6.3 Zone 1

Zone 1 normally includes

- a) enclosed spaces containing any part of the mud circulating system that has an opening into the spaces and is between the well and the final degassing discharge,
- b) enclosed spaces or semi-enclosed locations that are below the drill floor and contain a possible source of release such as the top of a drilling nipple,
- c) outdoor locations below the drill floor and within a radius of 1,5 m from a possible source of release such as the top of a drilling nipple,
- d) enclosed spaces that are on the drill floor which are not separated by a solid floor from the spaces in item b) above,
- e) in outdoor or semi-enclosed locations, except as provided for in item b) above, the area within 1,5 m from the boundaries of any opening to equipment which is part of the mud system as specified in item a) above, any ventilation outlets of zone 1 spaces or any access to a zone 1 space, and
- f) pits, ducts or similar structures in locations which would otherwise be zone 2 but which are arranged so that dispersion of gas may not occur.

4.6.4 Zone 2

Zone 2 normally includes

- a) enclosed spaces which contain open sections of the mud circulating system from the final degassing discharge to the mud pump suction connection at the mud pit,
- b) outdoor locations within the boundaries of the drilling derrick up to a height of 3 m above the drill floor,
- c) semi-enclosed locations below and contiguous to the drill floor and up to the boundaries of the derrick or to the extent of any enclosure which is liable to trap gases,
- d) in outdoor locations below the drill floor with a radius of 1,5 m beyond the zone 1 area as specified in 4.6.3 c),

- e) the areas 1,5 m beyond the zone 1 areas specified in 4.6.3 e) above and beyond the semi-enclosed locations specified in 4.6.3 b),
- f) outdoor areas within 1,5 m of the boundaries of any ventilation outlet from or access to a zone 2 space,
- g) semi-enclosed derricks to the extent of their enclosure above the drill floor or to a height of 3 m above the drill floor, whichever is the greater,
- h) air locks between a zone 1 and a non-hazardous area, and
- i) joints in flanges of piping carrying active oil based mud.

NOTE 1 Active mud is understood to be non-degassed mud, i.e. mud between the well and the degasser.

NOTE 2 The requirement in 4.6.4 i) is in addition to the requirements of the IMO MODU Code.

4.6.5 Well test facilities

Area classification relevant to well test facilities shall be carried out in accordance with the requirements of 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3 and 4.7.4.

4.7 Fixed offshore units

4.7.1 General

Analysis and classification of the environment where explosive gas may occur should be carried out in accordance with IEC 60079-10-1. Further guidance for area classification given in national recommendations may be adopted in accordance with 4.1.

Hazardous areas which typically apply on fixed offshore units include the following.

4.7.2 Zone 0

Zone 0 includes, for example,

- a) areas within process apparatus producing flammable gas or vapours,
- b) areas within enclosed pressure vessels or storage tanks,
- c) areas around vent pipes which discharge continually or for long periods,
- d) areas over/near surface of flammable liquids in general, and
- e) areas inside atmospheric pressure vessels.

The zone 0 area referred to in a), b) and d) above is only applicable for equipment vented to the atmosphere.

4.7.3 Zone 1

Zone 1 includes, for example,

- a) rooms without ventilation, with direct access from a zone 2 area,
- b) rooms or parts of rooms containing secondary sources of release, where internal outlets indicate zone 2, but where efficient dilution of an explosive atmosphere cannot be expected because of insufficient ventilation,
- c) areas around ventilation openings from a zone 1 area,
- d) areas around sample taking points (valves, etc.),
- e) areas around seals of pumps, compressors, and similar apparatus, if primary source of release, and
- f) areas within a certain radius of the outlet of vents and pressure relief valves venting to atmosphere of pressurized vessels containing hydrocarbon.

4.7.4 Zone 2

Zone 2 includes, for example,

- a) areas around flanges, connections, valves, etc.,
- b) areas outside of zone 1, around the outlet of vent pipes, pipelines and safety valves, and
- c) areas around vent openings from the zone 2 area.

4.7.5 Drilling facilities

For drilling facilities, see 4.6.

4.8 Buoyant production and storage units

Analysis and classification of the environment where explosive gas may occur should be carried out in accordance with IEC 60079-10-1. Further guidance for area classification given in national recommendations may be adopted in accordance with 4.1.

Unless national requirements apply, reference should be made to IEC 60092-502 for the tanker part of the vessel. For the process unit, the requirements of 4.7 apply.

For FPSO and other buoyant production units, the area between the main deck and the production/facilities deck needs to be specially considered (assuming storage tanks are located below). This shall be classified as zone 1, unless the main deck area is free from topside modules above, such that free natural ventilation is obtained.

4.9 Provisions regarding all types of offshore units (fixed and mobile offshore units)

The following provisions are to be taken into account:

- a) pipelines without flanges, connections, valves or other similar fittings shall not be regarded as a source of release;
- b) certain areas and rooms shall, if so indicated by the circumstances, be classified as a more hazardous area zone than those set out in these example;
- c) certain areas and rooms may under certain circumstances and/or when special precautions are taken, be classified as a less hazardous area zone than those indicated by these examples. Such special circumstances may be, for example, redundant ventilation arrangements;
- d) enclosed rooms, without ventilation, with openings to an area with explosion risks, shall be designated as the same, or as a more hazardous area zone than such an area.

4.10 Openings, access and ventilation conditions affecting the extent of hazardous areas

4.10.1 General

Except for operational reasons, access doors or other openings shall not be provided between a non-hazardous space and a hazardous area or between a zone 2 space and a zone 1 space. Where such access doors or other openings are provided, any enclosed space not referred to under 4.6.3, 4.6.4, 4.7.3 or 4.7.4 and having a direct access to any zone 1 or zone 2 locations becomes the same zone as the hazardous area with the exceptions which follow.

NOTE The requirements of 4.10.2 and 4.10.3 draw references from the 2009 MODU Code, items 6.3.1.1, 6.3.1.2 and 6.3.1.3.

4.10.2 Enclosed space with direct access to any zone 1 location

An enclosed space with a direct access to any zone 1 location may be considered as zone 2 if

- a) the access is fitted with a self-closing gas-tight door opening into the zone 2 space,
- b) ventilation is such that the air flow with the door open is from the zone 2 space into the zone 1 location, and
- c) loss of ventilation sets off an alarm at a manned station.

An enclosed space with direct access to any zone 1 location is not considered hazardous if

- d) the access is fitted with two self-closing gas-tight doors forming an air lock,
- e) the space has ventilation overpressure in relation to the hazardous space,
- f) loss of ventilation overpressure sets off an alarm at a manned station, and
- g) the ventilation system shall be designed to maintain at least 50 Pa overpressure with respect to the external hazardous area when all penetrations are closed.

Where ventilation arrangements of the intended non-hazardous space are considered sufficient by the appropriate authority to prevent any ingress of gas from the zone 1 location, the two self-closing doors forming an air lock may be replaced by a single self-closing gas-tight door which opens into the non-hazardous location and has no hold-back device.

An alarm delay of up to 30 s for loss of overpressure may be applied for 4.10.2 e) and f) above to minimise spurious alarms when doors are intentionally opened.

4.10.3 Enclosed space with direct access to any zone 2 location

An enclosed space with direct access to any zone 2 location is not considered hazardous if,

- a) the access is fitted with a self-closing gas-tight door that opens into the non-hazardous space, and
- b) ventilation is such that the air flow with the door open is from the non-hazardous space into the zone 2 location, and
- c) loss of ventilation sets off an alarm at a manned station.

Note that safety reasons normally require that doors open outwards.

4.10.4 Warning notices

Notices warning that the doors are to be kept closed and the ventilation shall be kept running at all times shall be fitted whenever any of arrangements in 4.10.2 and 4.10.3 are adopted.

NOTE For warning notices, see Annex G.

5 Electrical systems

5.1 Sources of electrical power

Sources of electrical power and their main/emergency switchboards and distribution boards, etc., shall, to the extent possible, not be located in hazardous areas.

The generating plant, switchboards and batteries shall be separated from any zone 0 by cofferdams or equivalent spaces and from other hazardous areas by gas-tight steel divisions or in areas protected by overpressure. Access between such spaces shall comply with 4.10.

5.2 Distribution systems

5.2.1 General

Distribution systems for electrical installations in offshore units shall comply with provisions stated in IEC 61892-2. Additional provisions for distribution systems in hazardous areas are given below.

5.2.2 Earth fault detection

A device, or devices, shall be installed to continuously monitor the insulation resistance to earth of every insulated primary and secondary distribution system with isolated neutral and to give audible and visual alarm at a manned position in the event of an abnormally low level of insulation resistance.

5.3 Electrical protection

Electrical protection shall comply with the requirements of Table 1.

Table 1 – Electrical protection

Distribution system	Voltage level	Zone 0	Zone 1	Zone 2
IT system with isolated neutral	Low voltage	Automatic disconnection	Alarm at first fault, trip at 2 nd fault by short-circuit protection. Fault to be located and cleared in shortest possible time ^a	Alarm at first fault, trip at 2 nd fault by short-circuit protection. Fault to be located and cleared in shortest possible time
IT system with high resistance earthing	High voltage	Automatic disconnection	Automatic disconnection	For total earth fault current below 5 A: alarm or automatic disconnection. Fault to be located and cleared in shortest possible time ^b For total earth fault current above 5 A: automatic disconnection
IT system with impedance earthed neutral	Low voltage	Automatic disconnection	Automatic disconnection	Alarm only. Fault to be located and cleared in shortest possible time For total earth fault current above 5 A: automatic disconnection
TN system	Low voltage	Automatic disconnection	Automatic disconnection	Automatic disconnection
Low voltage is voltage 1 000 V AC and below, and 1 500 V DC and below. High voltage is AC voltage above 1 000 V and DC voltage above 1 500 V. Only equipment with EPL Ga is allowed in zone 0. For further information, see IEC 60079-14. ^a On a large electrical installation, the capacitive current at first fault may be in the magnitude of several ampere. It should be evaluated if trip at first case is required in such cases. ^b In some cases, for example for an electrical submersible pump (ESP) supplied by a single transformer with fault located downhole, it may be acceptable to continue operation with one earth fault.				

5.4 Gas detection

The gas detection system on the unit shall have the necessary interface to the emergency shutdown system in order to initiate the required automatic electrical disconnections, if any. F&G philosophies will normally be decided by the operator as part of the fire and explosion Strategy (FES) for the facilities, in accordance with ISO 13702. For units where gas detection systems according to ISO 13702 are not provided, guidance on the gas detection system can be found in Annex D.

NOTE Information regarding ignition source control is given in IEC 61892-1:2019, 4.14.

6 Protection from dangerous (incendive) sparking

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 6.

NOTE Guidance on permissible power systems is given in IEC 61892-2.

7 Assurance of conformity of equipment

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 4.4.

8 Selection of equipment (excluding cables and conduits)

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 5.

NOTE Explosion protected equipment is normally designed for an ambient temperature in the range $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Annex F gives information regarding explosion protected equipment for extremely low ambient temperature.

9 Cables and wiring system – General

9.1 Cables

General requirements as to cables and cable systems are given in IEC 61892-2:2019, Clause 9, and in IEC 61892-4.

The additional requirements as to electrical installation in hazardous areas as given below are based on the requirements of IEC 60079-14.

9.2 Connections

The connection of cables and conduits to the electrical apparatus shall be made in accordance with the requirements of the relevant type of protection.

Requirements in IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 14 to Clause 23.

9.3 Splicing

Cable runs in hazardous areas should, where practicable, be uninterrupted. Where discontinuities cannot be avoided, the splice shall, in addition to being mechanically, electrically and environmentally suitable for the situation, be

- made in an enclosure with a type of explosion protection appropriate to the zone, or
- of a method which maintains the electrical and mechanical integrity of the unspliced cable and is accepted by the appropriate authority, or
- "epoxy" filled, compound-filled or sleeved with heat-shrunk tubing or cold-shrunk tubing, providing that the splice is not subject to mechanical stress, in accordance with the manufacturer's instructions.

Conductor connections shall be made only by means of compression connectors, secured screw connectors or welding.

Compression connectors and lugs should be affixed to conductors with compression tools specifically recommended by the manufacturer for the type of connector being used.

Earth paths and mechanical protection should be restored to their equivalent original integrity.

9.4 Cable system

9.4.1 Construction

All cables installed in zone 0 and zone 1 hazardous areas shall be sheathed with a non-metallic impervious sheath in combination with braid armour or other type of metallic armour. However, it is realized that for some types of cables, for example, data cables, fibre optic cables and embedded cables, this is not technically possible. For such cables, alternative protection is required for cables which can constitute an ignition source.

Where necessary for operational reasons, the use of cables suitable for flexing service without metallic braid armour or other metallic covering may be considered for use in zone 1.

NOTE The use of a metallic covering will provide some mechanical protection and can also be used for earth fault detection.

9.4.2 Earthing of metallic covering

All metallic protective coverings of power and lighting cables passing through a hazardous area zone, or connected to apparatus in such a zone, shall be earthed at least at their ends. To avoid sparking, any power and lighting circuit or final sub-circuit shall have the metal covering of the cable earthed at equipment side when installed in a hazardous area.

Special consideration should be given to single core cables for AC and DC semiconductor controlled rectifiers or similar systems. In such cases, earthing at a single point within the hazardous area may be preferable. When single point earthing is used for single core power circuits, special consideration shall be given to the induced voltage calculations in steady state and in fault conditions, to ascertain whether it will remain below any value harmful to equipment and/or personnel.

NOTE Guidance for installation of cables to VSD drives can be found in IEC TS 60034-25.

9.5 Conduit systems

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 9.4.

9.6 Additional requirements

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 9.5.

9.7 Installation requirements

9.7.1 Circuits traversing a hazardous area

Where circuits traverse a hazardous area in passing from one non-hazardous area to another, the cable system in the hazardous area shall be appropriate to the zone or EPL requirements for the route.

Cables penetrating structural elements between hazardous and non-hazardous areas as well as those between different zones are to be such that gas migration from one zone to another is avoided. Manufacturer's guidance regarding the use of the different types of penetrations/transits is to be followed.

NOTE Further information regarding cable penetrations is given in IEC 61892-6:2019.

9.7.2 Terminations

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 9.6.2.

9.7.3 Unused cores

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 9.6.3.

10 Cable entry systems and blanking elements

10.1 General

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 10.

It should be noted that gas or vapour leakage and propagation of flames may occur through the interstices between the strands. Extruded inner covering or inner sheath may be employed as means of reducing the migration of combustible gas through the cable.

10.2 Use of drain gland/plug

Drain plugs should be used in the following equipment located in naturally ventilated areas:

- a) junction boxes;
- b) panels and cabinets (Ex d, Ex p, Ex e or Ex n).

The requirement for drain plugs applies for each compartment in panels and cabinets, and if the box or compartment has any kind of water barrier at the bottom, drain plugs shall be installed on each side of the barrier.

11 Rotating electrical machines

11.1 General

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 11.

11.2 Ex protected permanent magnet motor

Requirements for Ex protected permanent magnet motors are presently under discussion and requirements will be given in the relevant part of the IEC 60079 series. Until a relevant standard is issued, guidance shall be sought from the equipment manufacturer and the relevant certifying body.

12 Luminaires

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 12.

13 Electric heating systems

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 13, and IEC 60079-14: 2013, Annex F.

NOTE Further information regarding trace heating can be found in IEC/IEEE 60079-30-1 and in IEC/IEEE 60079-30-2.

14 Additional requirements for type of protection "d" – Flameproof enclosures

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 14.

15 Additional requirements for type of protection "e" – Increased safety

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 15.

16 Additional requirements for type of protection "i" – Intrinsic safety

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply. However, it should be noted that multiple earthing of electrostatic screens, as shown in IEC 60079-14:2013, Figure 2, is not normally used for offshore units.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 16, and IEC 60079-14: 2013 Annex H.

17 Additional requirements for pressurized enclosures

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, 17.1 and 17.2.

18 Pressurized rooms

The requirements of IEC 60079-13 apply. See 4.10.4 of this document regarding warning notices.

19 Analyser houses

Requirements for analyser houses are given in IEC TR 60079-16 and IEC 61285.

20 Additional requirements for type of protection "n"

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 18.

21 Additional requirements for type of protection "o" – Oil immersion

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 19.

22 Additional requirements for type of protection "q" – Powder filling

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 20.

23 Additional requirements for type of protection "m" – Encapsulation

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 21.

24 Additional requirements for type of protection "op" – Optical radiation

The requirements of IEC 60079-14:2013 apply.

Specific requirements are given in IEC 60079-14:2013, Clause 22.

25 Ventilation

25.1 General

All hazardous areas shall be ventilated to reduce the accumulation of explosive gas. Where possible, it shall eliminate the hazardous area or lessen the area classification, for example from zone 0 where an explosive atmosphere is present continuously or for long periods, to zone 1 where it is likely to occur in normal operation. The ventilation studies are normally performed by other disciplines, for example, technical safety. If no requirements as to ventilation are given, the information given in Annex E can be used as a guideline.

NOTE 1 The different types and levels of ventilation of open areas, sheltered areas or obstructed areas and enclosed areas effect the extent of hazardous areas. The design of ventilation is therefore an important factor in achieving optimal ventilation conditions in the hazardous area. See also 4.10 – Openings, access and ventilation conditions affecting the extent of hazardous areas.

NOTE 2 For documentation requirements, see Clause 28.

25.2 Ventilation of spaces containing electrical apparatus

Hazardous enclosed spaces shall be ventilated. Where artificial ventilation is applied, it shall be such that the hazardous enclosed spaces are maintained with underpressure in relation to the less hazardous spaces, and non-hazardous enclosed spaces are maintained in overpressure in relation to the adjacent hazardous spaces.

All air supply for enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas not less than 3 m from the boundaries of any hazardous area.

Where the supply duct passes through a more hazardous space, the supply duct shall have overpressure in relation to this space or be made totally air tight and resistant to the maximum operating pressure. Where the exhaust duct from hazardous area passes through a non-hazardous space, the exhaust duct shall have underpressure in relation to this space or be made totally air tight on the maximum operating pressure (demonstration to be provided).

NOTE Guidance on materials and dimensions for ducts can be found in A.16.2 and Table A.2 of ISO 15138:2018, Annex A.

All air outlets from hazardous enclosed spaces shall be located in an outdoor area which, in the absence of the considered outlet, would be of the same or lesser hazard than the ventilated space.

All air inlets for non-hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas, not less than 3 m from the boundaries of any hazardous area. Where the inlet duct passes through a hazardous area, the inlet duct shall have overpressure in relation to this area.

The prevailing wind direction shall be considered when arranging ventilating ducts inlets in relation to any hazardous area nearby.

25.3 Ventilation of other hazardous spaces

Spaces such as paint lockers, acetylene cylinder storage, etc., should be located in naturally ventilated open spaces. Equipment in such spaces shall be explosion protected.

26 Ventilation requirements for battery compartments

26.1 General

The purpose of ventilating a battery location or enclosure is to maintain the hydrogen concentration below the LFL threshold (the LFL for hydrogen is 4 % by volume) and to limit the oxygen content to normal level. Battery locations and enclosures shall be considered as safe from explosions when, by natural or forced (artificial) ventilation, the concentration of hydrogen is kept below the LFL threshold.

Particular attention shall be given to the fact that the gas emitted is lighter than air and will tend to accumulate in any pockets at the top of the space. When batteries are arranged in two or more tiers, all shelves shall have not less than 50 mm of space, front and back, for the circulation of air.

Requirements as to the installation of batteries are given in IEC 61892-6:2019, Clause 9.

26.2 Ventilation requirements

The ventilation for lead-acid and NiCd/NiMH batteries shall be in accordance with the requirements of IEC 62485-2:2010, 7.1 and 7.2.

If batteries of types other than those listed in IEC 62485-2:2010, Table 1, are used, advice regarding ventilation shall be sought from the battery manufacturer.

26.3 Natural ventilation

Natural ventilation may be employed if ducts can be run directly from the top of the room or locker to the open air above, with no part of the duct more than 45° from the vertical. These ducts shall not contain appliances (for example for barring flames) which may impede the free passage of air or gas mixtures.

Where lockers are provided for batteries, the duct shall terminate not less than 0,9 m above the top of the battery enclosure.

If natural ventilation is employed, the battery rooms or enclosures require an air inlet and an air outlet with a minimum free area of opening calculated by the following formula:

$$A = 28 \times Q$$

where

Q is the ventilation flow rate of fresh air (m³/h), according to the requirements of IEC 62485-2:2010, 7.2;

A is the free area of opening in air inlet and outlet (cm²).

NOTE For the purpose of this calculation, the air velocity is assumed to be 0,1 m/s.

The air inlet and outlet shall be located at the best possible location to create the best conditions for the exchange of air, i.e.:

- a) at openings on opposite walls;
- b) with a minimum separation distance of 2 m when openings are on the same wall.

26.4 Forced ventilation

If natural ventilation is impracticable or insufficient, forced extract-ventilation shall be provided with exhaust at the top of the room. Adequate openings, whether connected to ducts or not, for air inlets shall be provided near the floor of battery rooms or at the bottom of lockers or boxes.

Where forced ventilation is implemented, the charger shall be interlocked with the ventilation system or an alarm shall be actuated when the required air flow for the selected mode of charging is not assured. When relevant, boost charge mode shall be inhibited when high H₂ gas alarm is detected in the battery room. Such detection shall also start any stand-by ventilation and/or exhaust fans. For critical battery systems, the installation of redundant ventilation systems should be considered.

Ventilation of battery rooms shall be monitored and an alarm shall be given at a manned station in case of failure of the ventilation.

26.5 Requirements for battery compartments for zone 2 and zone 1

For installations in hazardous locations, if additionally to the emissions of the battery inside the battery compartment, a surrounding zone 2 or zone 1 hazardous atmosphere exists.

For this equipment incorporating batteries and cells, the requirements of IEC 60079-0 and IEC 60079-14 shall be considered for both internal emissions and external atmosphere.

26.6 Fans and ducts

The fans of battery compartments shall be suitable for zone 1 and be so constructed and of a material such as to prevent sparking, for example, in the event of the impeller touching the fan casing.

NOTE Certified zone 1 fans according to ISO 80079-36 will cover all risk of incendive sparking.

Ducts shall be made of a corrosion-resistant material or their interior surfaces shall be painted with corrosion-resistant paint.

Any fan motor associated with a duct used to exhaust the air from an accumulator space shall be placed external to the duct. Adequate means shall be provided to prevent the entrance of gas into the motor. The duct shall be arranged to discharge into the open air.

In case of a failure of any duct system single component, duct dampers shall, as far as possible, be kept open to allow ventilation by natural convection.

27 Inspection, maintenance, repair and overhaul

27.1 Initial inspection

Equipment shall be installed in accordance with its documentation. It shall be ensured that replaceable items are of the correct type and rating. On completion of the erection and prior to first use, initial detailed inspection of the equipment and installation shall be carried out in accordance with the requirements of IEC 60079-14.

27.2 Inspection and maintenance

Inspection and maintenance shall be carried out in accordance with the requirements of IEC 60079-17.

27.3 Isolation of apparatus

Electrical apparatus containing live parts which are not intrinsically safe and which are located in hazardous areas shall not be opened without isolating all incoming and, where necessary, outgoing connections, including the neutral conductor. Isolation, in this context, means withdrawal of fuses and links or the locking off of an isolator or switch. The enclosure shall not be opened until sufficient time has been allowed to permit any surface temperature or stored electrical energy to decay to a level below which it is incapable of causing ignition.

Where, for the purpose of electrical testing, it is essential to restore the supply before the apparatus is re-assembled, this work shall follow a recognized procedure.

27.4 Precautions concerning the use of ignition sources

No operation involving the use of a source of ignition, for example, welding, unprotected apparatus, etc., shall be attempted in a hazardous area until the conditions have been made safe by the control of the flammable substance that may give rise to the risk. Such operations shall be undertaken only on the issue (written authorisation) of a gas free certificate confirming that adequate control measures have been taken and that tests have been made and will be repeated at sufficiently frequent intervals to ensure that safe conditions are maintained. Reference is further made to IEC 60079-14:2013, Annex B.

27.5 Repair and overhaul

Repair, overhaul and reclamation of Ex equipment shall be in accordance with the requirements of IEC 60079-19.

27.6 Personnel qualifications

The inspection and maintenance of electrical installations shall be carried out only by experienced personnel whose training has included instruction on the various types of protection and installation practice, relevant rules and regulations and on the general

principles of area classification. Appropriate refresher training shall be given to such personnel on a regular basis.

Competency may be demonstrated in accordance with a training and assessment framework relevant to national regulations or standards or user requirements.

The requirements of IEC 60079-14:2013, 4.5, apply.

28 Documentation

It is necessary to ensure that any electrical installation complies with the relevant equipment certificate as well as with this document and with any other requirements specific to the plant on which the electrical installation takes place. To achieve this result, a verification dossier shall be prepared for every installation.

The verification dossier may be kept as a hard copy or in electronic form. Methods accepted according to the legislation of each country may vary in terms of the form in which the documentation will be legally accepted.

Documentation shall always be kept updated, available and known to the operating personnel.

In order to correctly install or extend an existing installation, the following information, additional to that required for non-hazardous areas, is required, where applicable:

1) Site

- a) area classification documents (see Clause 4) with plans showing the classification and extent of the hazardous areas;
- b) optional assessment of consequences of ignition;
- c) gas and vapour classification in relation to the group or subgroup of the electrical equipment;
- d) temperature class or ignition temperature of the gas or vapour involved; as applicable for the area, for example IIA T3 for general area or drilling, IIC T1 for battery room (H_2); oil or gas production or drilling involving H_2S require use of gas group IIB;
- e) EPL required for specific area;
- f) external influences and ambient temperature;
- g) the different types and levels of ventilation of open areas, sheltered areas and enclosed areas.

2) Equipment

- a) manufacturer's instructions for selection, installation and initial inspection;
- b) documents for electrical equipment with conditions of use, for example for equipment with certificate numbers which have the suffix "X";
- c) descriptive system document for intrinsically safe electrical systems (see Clause 16);
- d) details of any relevant calculations, for example for purging rates for instruments or analyser houses;
- e) information for maintenance and repair in accordance with IEC 60079-17 and IEC 60079-19;
- f) for traceability, a list of electric and electronic equipment in hazardous areas, including basic information;
- g) equipment location, characteristics, Ex-Certificate No., laboratory, nameplates, intrinsically safe circuit electrical parameters and calculations (V, I, C, L, R, P), control diagram, etc., should be organized for each unit (see Annex H).

3) Installation

- a) necessary information to ensure correct installation of the equipment provided in a form which is suitable to the personnel responsible for this activity (IEC 60079-0:2017, Clause 30);
- b) documentation relating to the suitability of the equipment for the area and environment to which it will be exposed, for example temperature ratings, type of protection, IP rating, corrosion resistance;
- c) the plans showing types and details of cable systems;
- d) records of selection criteria for cable entry systems for compliance with the requirements for the particular type of protection;
- e) drawings and schedules relating to circuit identification;
- f) records of the initial inspection;
- g) installer's/qualified person's declaration;
- h) records of inspection for assemblies or pre-installed items may be accepted as part of initial inspection records.

4) Pressurized rooms

- a) the internal volume of the room including the volume of the ducts;
- b) the maximum surface temperature of equipment within the room, when type of protection "py" pressurization is used;
- c) minimum quantity of clean air required for purging;
- d) minimum purging flow rate, or air changes per hour;
- e) minimum purging duration.

For further requirements as to documentation in relation to pressurized rooms, see IEC 60079-13.

5) Personnel

- a) evidence of personnel competency.

NOTE Requirements concerning personnel competence can be found in IEC 60079-14:2013, Annex A.

Documentation for operating, troubleshooting and maintenance of electrical systems should be available on board the offshore unit.

Procedures for handling and updating of documentation should be established.

Annex A (informative)

Examples of sources of release – Process plant

A.1 General

The following examples are not intended to be rigidly applied and may need to be varied to suit particular process apparatus and situations.

A.2 Sources giving a continuous grade of release

Examples of sources giving a continuous grade of release are:

- a) the surface of a flammable liquid in a fixed-roof tank, with a permanent vent to the atmosphere;
- b) the surface of a flammable liquid which is open to the atmosphere continuously or for long periods (for example an oil/water separator);
- c) free vents and other openings which release flammable gas or vapour to atmosphere frequently or for long periods.

A.3 Sources giving a primary grade of release

Examples of sources giving a primary grade of release are:

- a) seals of pumps, compressors and valves, if release of flammable substance during normal operation is expected;
- b) water drainage points on vessels containing flammable liquids that may release a flammable substance into the atmosphere while draining off water during normal operation;
- c) sample points which are expected to release flammable substances into the atmosphere during normal operation;
- d) relief valves, vents and other openings which are expected to release flammable substances into the atmosphere during normal operation.

A.4 Sources giving a secondary grade of release

Examples of sources giving a secondary grade of release are:

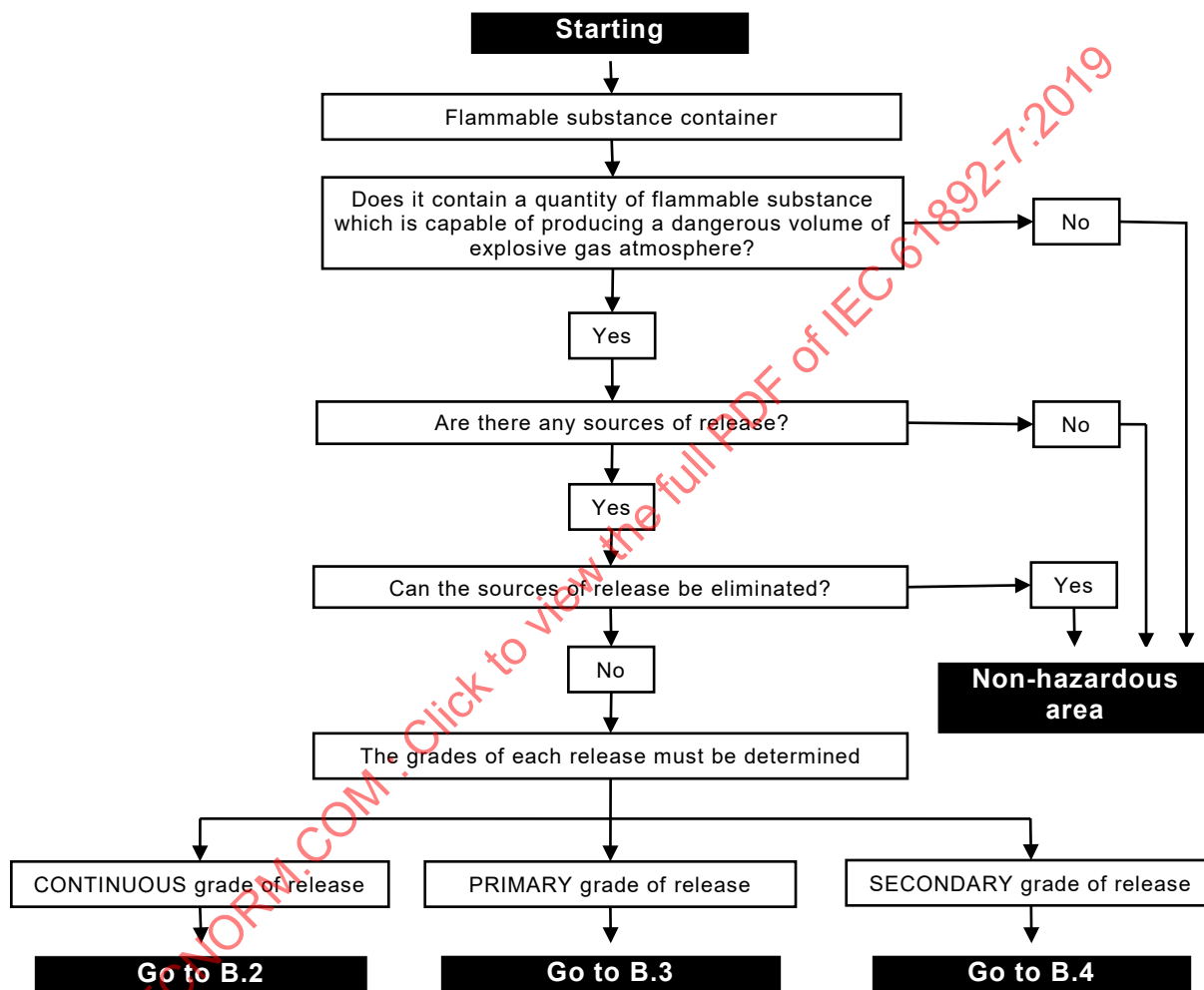
- a) seals of pumps, compressors and valves where release of flammable substance during normal operation of the apparatus is not expected;
- b) flanges, connections and pipe fittings where release of flammable substance is not expected during normal operation;
- c) sample points which are not expected to release flammable substance during normal operation;
- d) relief valves, vents and other openings which are not expected to release flammable substance into the atmosphere during normal operation.

Annex B (informative)

Schematic approach to the classification of hazardous areas

Figures Figure B.1, Figure B.2, Figure B.3 and Figure B.4 show a schematic approach to classification of hazardous areas.

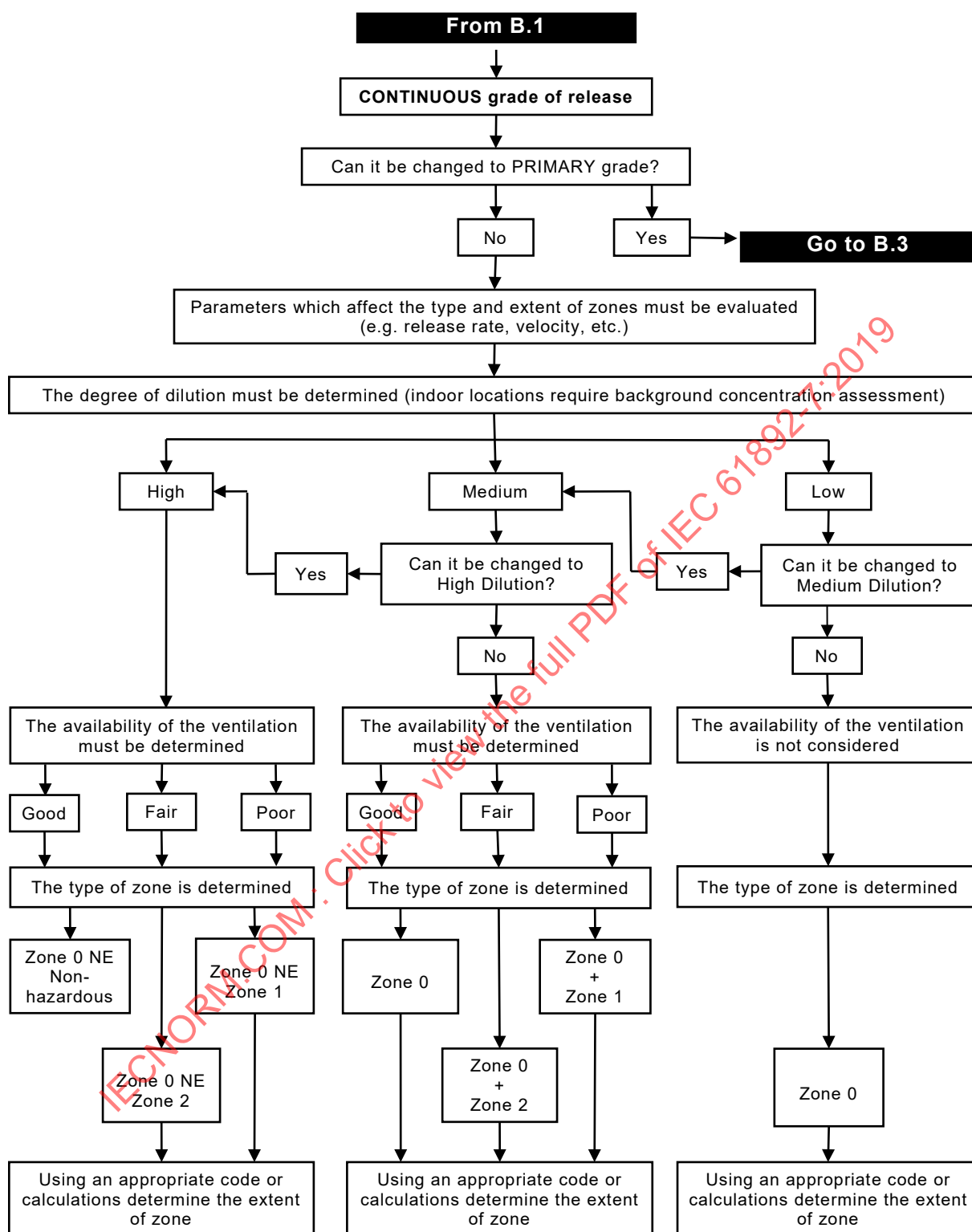
NOTE The figures in Annex B are copied from IEC 60079-10-1:2015, Annex F.



IEC

NOTE A source of release may give rise to more than one grade of release or a combination.

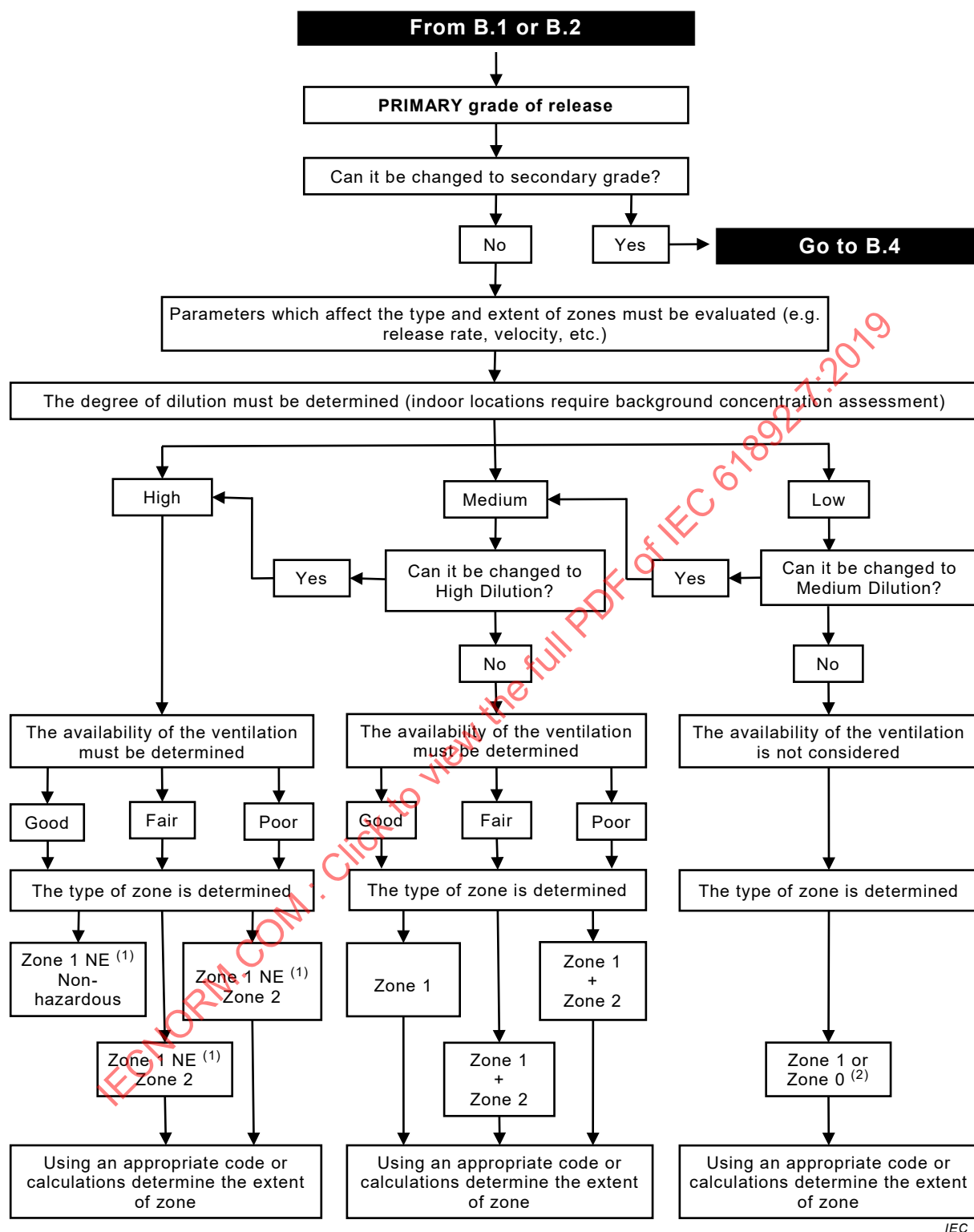
Figure B.1 – Schematic approach to area classification



IEC

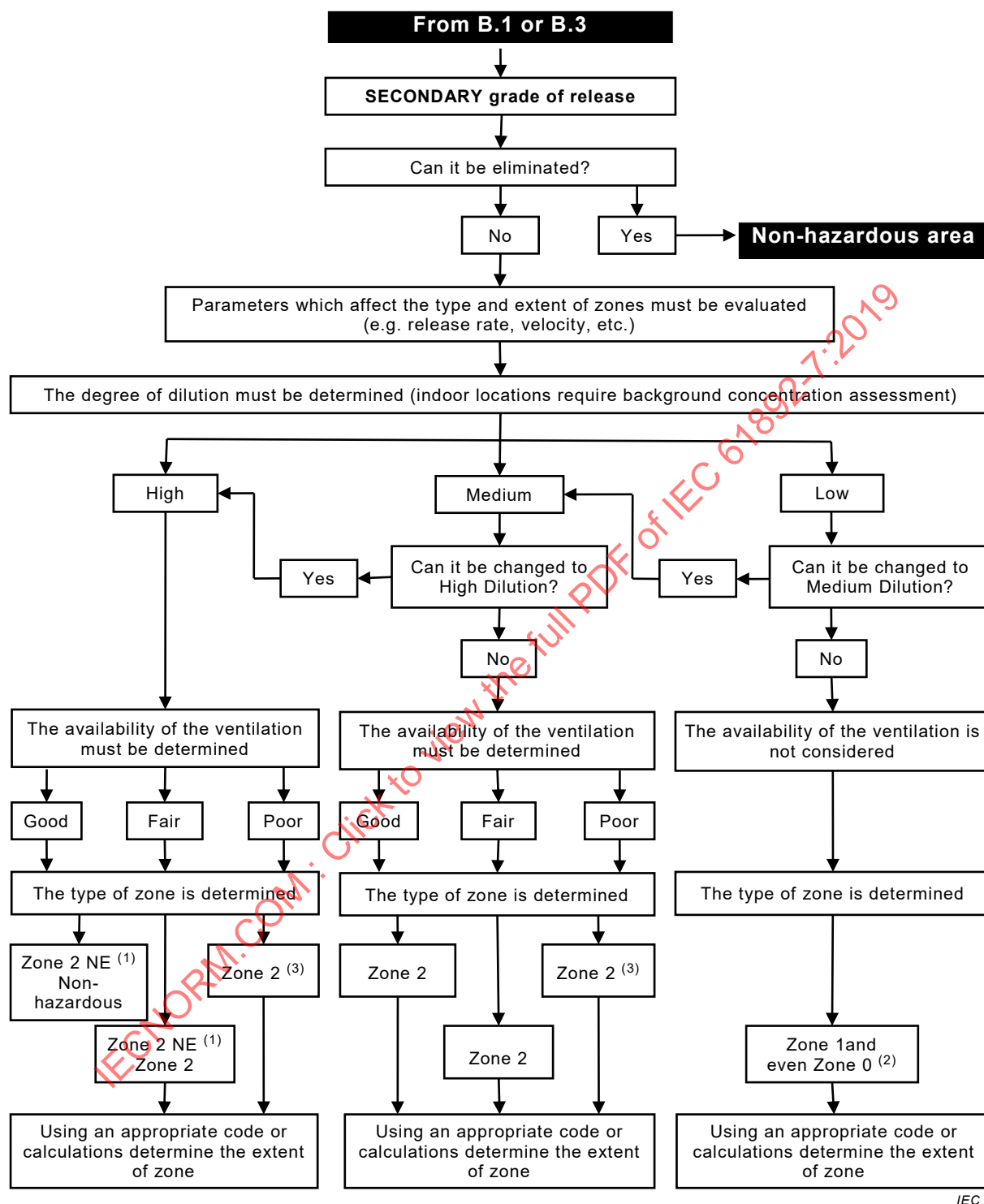
NOTE Zones NE indicate theoretical zones which would be of negligible extent under normal conditions.

Figure B.2 – Schematic approach to area classification for continuous grade release



IEC

Figure B.3 – Schematic approach to classification for primary release source



IEC

NOTE 1 Zones NE indicate theoretical zones which would be of negligible extent under normal conditions.

NOTE 2 Will be Zone 0 if the low dilution is so weak and the release is such that in practice an explosive atmosphere exist virtually continuously i.e. approaching a "no ventilation" condition.

NOTE 3 The Zone 2 area created by secondary grade of release can exceed that attributable to a primary or continuous grade of release.

Figure B.4 – Schematic approach to area classification for secondary grade release

Annex C (informative)

Hazardous area data sheets and symbols

C.1 Hazardous area classification data sheet

Examples of hazardous area classification data sheets are given in Table C.1 and Table C.2.

C.2 Symbols for hazardous area zone classification drawings

Preferred symbols for use on hazardous area zone classification drawings are given in Figure C.1. The hazardous area symbols should be in a colour which gives sufficient contrast to the colour used for the plan.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

Table C.1 – Hazardous area classification data sheet – Part I: Flammable substance list and characteristics

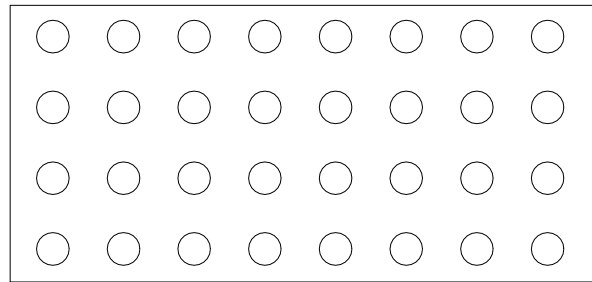
[illegible]

a Normally, the value of vapour pressure is given, but in the absence of that, boiling point can be used.

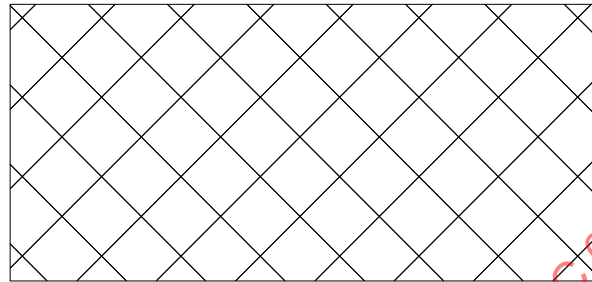
Table C.2 – Hazardous area classification data sheet – Part II: List of sources of release

Plant: Area:																Refer- ence draw- ing
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Source of release						Flammable substance			Ventilation			Hazardous area				
Descript- ion	Locat- ion	Grade of release	Rate of release kg/s	Release character- istic m ³ /s	Refer- ence ^b	Operating temperature and pressure		State ^c	Type ^d	Degree of dilution	Availability	Zone Type ^e 0-1-2	Zone extent m		Refer- ence ^f	
						C	kPa						Vertical	Horizontal		

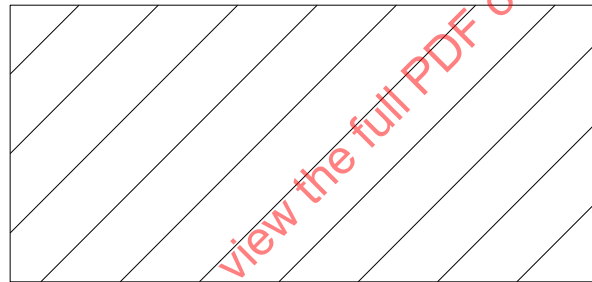
^a C – Continuous; S – Secondary; P – Primary
^b Quote the reference number from the list in Table C.1
^c G – Gas; L – Liquid; LG – Liquefied gas; S – Solid
^d N – Natural; AG – Artificial General; AL – Artificial Local
^e See IEC 60079-10-1:2015, Annex C
^f Indicate code reference if used, or calculation reference



Zone 0

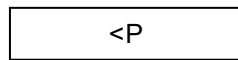


Zone 1



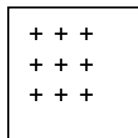
Zone 2

IEC



IEC

Negative pressure in relation to adjacent compartment



IEC

Non-hazardous area due to overpressure

This figure has been copied from IEC 60079-10-1:2015, Figure A.1, with the addition of symbols for "Negative pressure in relation to adjacent compartment" and "Non-hazardous area due to overpressure".

Figure C.1 – Preferred symbols for hazardous area zones (1 of 2)

	Zone 0 – Place in which an explosive atmosphere is continuously present or present for long periods.
	Zone 1 – Place in which an explosive/inflammable mixture is likely to occur in normal operation conditions of the process equipment.
	Zone 2 – Place in which an explosive/inflammable mixture is not likely to occur, or in which such a mixture, if it does occur, will only exist for short periods, it being associated with the abnormal operation of the process equipment.
	Non-classified area (as long as it is maintained with positive pressure by forced ventilation).
	Non-classified area.

Figure C.1 (2 of 2)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019 IEC

Annex D (informative)

Gas detection systems

D.1 General

In the event of an emergency situation such as a gas leakage, the hazardous areas can under certain conditions extend beyond those described in 4.6 and in 4.7, and any apparatus which needs to be operated during such conditions shall be explosion protected in accordance with requirements of IEC 61892-1:2019, 4.14.1.

Arrangements should be provided to ensure the selective shutdown of

- a) ventilation systems,
- b) non-essential electrical apparatus,
- c) essential electrical apparatus,
- d) main generator prime movers, and
- e) emergency apparatus including the emergency generator.

After shutdown of the emergency generator, the following facilities as a minimum shall be operable:

- f) battery backed emergency lighting;
- g) blow-out preventer, power unit and control system;
- h) general alarm system;
- i) public address system;
- j) battery supplied radio communication installations.

Any equipment which is live after such shutdown shall comply with the requirements of IEC 61892-1:2019, 4.14.1.

D.2 Low gas alarm

A low gas alarm detection covering HVAC (heating and ventilation and air conditioning) air intake to local electrical/instrument rooms, UPS (uninterruptible power systems) rooms, and telecom/radio room should give an alarm in a permanently attended place, for example, in the control room. For H₂ detection in battery rooms, see 26.4.

A low gas alarm detection anywhere on the unit should isolate all high-risk ignition sources located in naturally ventilated areas. This includes temporary equipment, for example, combustion engines and electrical sockets including welding sockets, and non-Ex equipment operated under hot work permit.

Depending on the size of the unit, dedicated gas detectors may be installed inside the rooms to confirm gas alarm.

NOTE Low gas alarm means that the gas concentration has reached a value equal to or greater than the first of two pre-fixed thresholds below the LFL, which is considered as a warning. A typical setting is, for example, 20 % LFL.

D.3 High gas alarm

The high gas alarm covering HVAC air intake into local electrical/instrument rooms or the emergency generator room, UPS battery rooms and telecom/radio room should stop ventilation and close dampers to the room. For the acceptable energy level from electromagnetic radiating equipment, such as radio equipment and antenna tuner, see IEC 60079-0:2017, 6.6.

NOTE 1 Additional information on the application of higher power radiating sources can be found in CENELEC CLC/TR 50427.

High gas alarm detection at the ventilation air intake to the emergency generator room should automatically:

- a) close dampers and shut down ventilation fans to the emergency generator room; the emergency generator will trip if over-speeding by a self-protection device occurs, for example, a rigsaver;
- b) raise an alarm in a manned area.

High gas alarm detection at the combustion air intake of the emergency generator room should automatically:

- c) trip the emergency generator (if running) or prevent it from starting unless the emergency generator is supplying a fire pump; if the emergency generator is supplying a fire pump, it shall neither be tripped nor prevented from starting;
- d) close dampers and shutdown ventilation fans, unless the emergency generator is supplying a fire pump.

NOTE 2 High gas alarm means that the gas concentration has reached a value equal to or greater than the second pre-fixed threshold below the LFL, which is considered an alarm. This gas concentration can initiate automatic actions. Typical settings are between 30 % and 60 % LFL. A voting system is normally used for high gas alarms.

Annex E

(informative)

Ventilation of hazardous areas – Requirements as to ventilation

All hazardous areas shall be ventilated to reduce the accumulation of explosive gas. Where possible, the ventilation shall eliminate the hazardous area or lessen the area classification, for example from zone 0, where an explosive atmosphere is present continuously or for long periods, to zone 1, where it is likely to occur in normal operation.

To ensure the likelihood that gas concentrations remain below the lower flammability limit (LFL):

- a) in open areas with natural ventilation where the air velocities are frequently above 2 m/s and rarely less than 0,5 m/s (at the place of leak), with no stagnant area, the area is considered to have sufficient air through to ensure an adequate ventilation. In congested open areas, sufficient air velocities should be demonstrated by a ventilation study, using computing fluid dynamic software (CFD);
- b) in sheltered (or obstructed) areas where natural ventilation may be considered insufficient, adequate ventilation can be achieved by providing sufficient openings in decks, bulkheads or ceilings. A full demonstration should be provided using CFD software;
- c) in enclosed areas where sufficient ventilation cannot be achieved through natural ventilation, mechanical ventilation with an adequate ventilation shall be provided, with no stagnant areas.

For enclosed areas, the following apply.

If the enclosed area does not contain sources of release, the ventilation shall ensure minimum outdoor air flow with the maximum amount between:

- 1) 25 m³/h per occupant (if occupied);
- 2) 0,3 air changes per hour.

NOTE The different types and levels of ventilation of open areas, sheltered areas or obstructed areas and enclosed areas affect the extent of hazardous areas. The design of ventilation is therefore an important factor in achieving optimal ventilation conditions in the hazardous area. See also 4.10 – Openings, access and ventilation conditions affecting the extent of hazardous areas.

Annex F (informative)

Electrical installations in extremely low ambient temperatures

F.1 General

Annex F gives guidelines for the selection of explosion protected equipment; it is based on IEC 60079-14:2013, Annex D. Refer to IEC 60079-14 for further information.

F.2 Explosion protected equipment

Explosion protected equipment is normally constructed for an ambient temperature range -20 °C to $+40\text{ °C}$. For equipment designed for use in other than this normal ambient temperature range, the temperature range shall be marked on the equipment.

For Ex "d" equipment intended for use in an ambient temperature below -20 °C , the internal pressure during an explosion will be higher than the design pressure used for the normal ambient temperature, and the equipment is to be designed for this higher pressure.

For further information, see IEC 60079-0 and IEC 60079-1.

NOTE Further information can be found in IEC TS 60079-43.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

Annex G (informative)

Installation in explosive atmospheres – Safety signs and plates for hazardous areas

G.1 Objectives

Annex G establishes general criteria for visual signalling on offshore units containing hazardous areas due to the presence of explosive atmospheres.

Annex G is intended to alert and raise the awareness of workers engaged in performing activities or tasks in hazardous areas of the risk of the formation of explosive mixtures in the workplace, and therefore of the need to follow the applicable safety procedures, risk analysis, and work permit requirements.

Annex G is also intended to alert workers engaged in tasks within hazardous areas of the risk of the development of an ignition from electrical or mechanical equipment due to sparks, rubbing, electrostatic charges or hot surfaces.

G.2 General

The "Ex" safety warning signs should be placed on access routes to the hazardous area, including stairs, doors, and hatches.

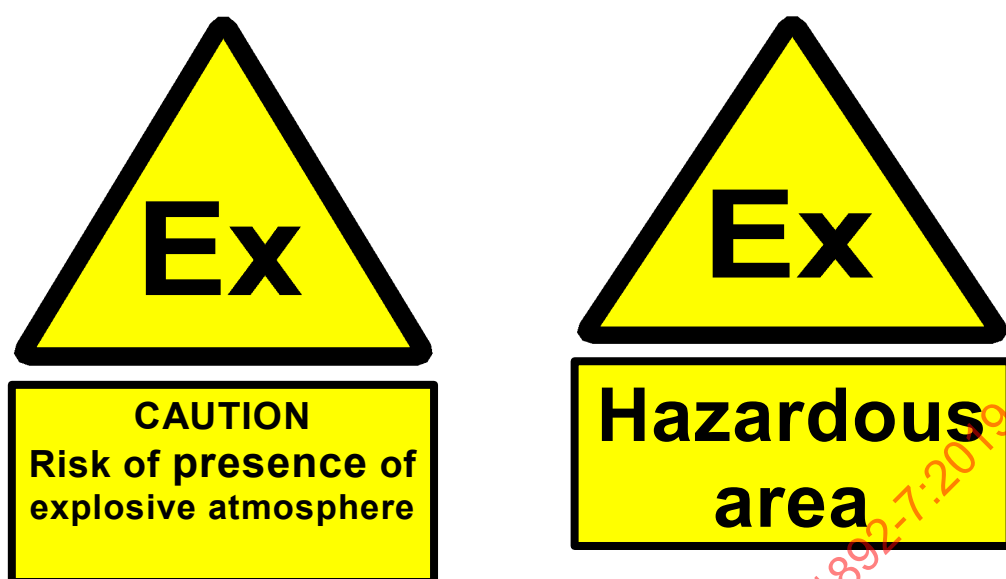
The messages indicated in the "Ex" safety warning signs should be adequately directed to allow fast and easy viewing by any person entering the hazardous area.

The size and format of the "Ex" safety warning signs should be in accordance with visual identification procedures. "Ex" safety warning signs and plates should be made of material suitable for the external influences existing on the unit, such as chemical attack and offshore environments.

Examples are given in Figure G.1.

For units where the whole area is classified as hazardous, no warning sign is needed.

NOTE Wellhead units are an example of units where no warning sign is needed.



IEC

See ISO 3864-1.

Figure G.1 – Examples of an "Ex" safety warning sign for hazardous area installation

Annex H

(informative)

List of electrical and electronic equipment in hazardous areas (example of data file) – Requirements concerning data file

In order to keep track of electrical equipment in hazardous areas it is essential to keep a record of the equipment. It is realized that different systems may be used in order to register the equipment. The list is not considered to be exhaustive, but it gives an indication of the information which should be recorded for the equipment:

- a) unique identifier of equipment (tag number);
- b) location of equipment (module, area);
- c) area classification where the equipment is installed;
- d) description of equipment, manufacturer, type, etc.;
- e) rated values, voltage, power etc.;
- f) Ex protection, EPL;
- g) gas group;
- h) temperature class;
- i) any special conditions in Ex-certificate;
- j) for Ex e motors, Ia/I_n, t_e time;
- k) for Ex i equipment, relevant information according to IEC 60079-25.

NOTE General information regarding Ex marking of equipment is given in IEC 60079-0. Requirements as to system descriptions for Ex i systems are given in IEC 60079-25.

Bibliography

IEC TS 60034-25, *Rotating electrical machines – Part 25: AC electrical machines used in power drive systems – Application guide*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*
(available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60079-0:2007, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*¹

IEC 60079-0:2017, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

IEC TR 60079-16, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyser(s) houses*

IEC 60079-25, *Explosive atmospheres – Part 25: Intrinsically safe electrical systems*

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

IEC/IEEE 60079-30-1, *Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements*

IEC/IEEE 60079-30-2, *Explosive atmospheres – Part 30-2: Electrical resistance trace heating – Application guide for design, installation and maintenance*

IEC TS 60079-43, *Explosive atmospheres – Part 43: Equipment in adverse service conditions*

IEC 60092-502, *Electrical installations in ships – Part 502: Tankers – Special features*

IEC 60364-7-710, *Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations – Medical locations*

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

IEC 61892-4, *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations – Part 4: Cables*

IEC 61892-6:2019, *Mobile and fixed offshore units – Electrical installations – Part 6: Installation*

ISO/IEC 80079-20-1, *Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data*

ISO 80079-36, *Explosive atmospheres – Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements*

¹ This publication has been withdrawn, but for the purposes of this document, it is given as a reference.

ISO 80079-37, *Explosive atmospheres – Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Non electrical type of protection constructional safety "c", control of ignition source "b", liquid immersion "k"*

ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 13702, *Petroleum and natural gas industries – Control and mitigation of fires and explosions on offshore production installations – Requirements and guidelines*

ISO 15138:2018, *Petroleum and natural gas industries – Offshore production installations – Heating, ventilation and air-conditioning*

CENELEC CLC/TR 50427, *Assessment of inadvertent ignition of flammable atmospheres by radio-frequency radiation – Guide*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	58
INTRODUCTION.....	60
1 Domaine d'application	61
2 Références normatives	62
3 Termes et définitions	62
4 Classification des espaces	69
4.1 Généralités	69
4.2 Principes de sécurité	70
4.3 Sources de dégagement	71
4.4 Type de zone	71
4.5 Densité relative du gaz ou de la vapeur au moment du dégagement	72
4.6 Unités mobiles en mer	72
4.6.1 Généralités	72
4.6.2 Zone 0	72
4.6.3 Zone 1	73
4.6.4 Zone 2	73
4.6.5 Installations d'essai du puits	74
4.7 Unités fixes en mer	74
4.7.1 Généralités	74
4.7.2 Zone 0	74
4.7.3 Zone 1	74
4.7.4 Zone 2	74
4.7.5 Installations de forage	75
4.8 Unités de production et de stockage flottantes	75
4.9 Dispositions applicables à tous les types d'unités en mer (unités fixes et mobiles en mer)	75
4.10 Ouvertures, accès et conditions de ventilation influant sur l'étendue des emplacements dangereux	75
4.10.1 Généralités	75
4.10.2 Espace confiné avec accès direct à l'un des emplacements de zone 1	75
4.10.3 Espace confiné avec accès direct à l'un des emplacements de zone 2	76
4.10.4 Avertissements de sécurité	76
5 Systèmes électriques	76
5.1 Sources d'énergie électrique	76
5.2 Systèmes de distribution	77
5.2.1 Généralités	77
5.2.2 Détection des défauts à la terre	77
5.3 Protection électrique	77
5.4 Détection de gaz	78
6 Protection contre les étincelles dangereuses (risque d'incendie)	78
7 Garantie de conformité des matériels	79
8 Choix des matériels (hors câbles et conduits)	79
9 Systèmes de câbles et de câblage – Généralités	79
9.1 Câbles	79
9.2 Connexions	79
9.3 Epissure	79

9.4	Système de câbles.....	80
9.4.1	Construction	80
9.4.2	Mise à la terre des câbles avec revêtement métallique	80
9.5	Systèmes de conduits	80
9.6	Exigences complémentaires.....	80
9.7	Exigences d'installation.....	80
9.7.1	Circuits traversant un emplacement dangereux.....	80
9.7.2	Sorties	81
9.7.3	Conducteurs inutilisés	81
10	Systèmes d'entrées de câble et éléments d'obturation.....	81
10.1	Généralités	81
10.2	Utilisation de bague/bouchon de purge	81
11	Machines électriques tournantes	81
11.1	Généralités	81
11.2	Moteur protégé Ex à aimant permanent.....	82
12	Luminaires.....	82
13	Systèmes de chauffage électrique	82
14	Exigences complémentaires relatives au type de protection "d" – Enveloppes antidéflagrantes.....	82
15	Exigences complémentaires relatives au type de protection "e" – Sécurité augmentée	82
16	Exigences complémentaires relatives au mode de protection "i" – Sécurité intrinsèque	82
17	Exigences complémentaires relatives aux enveloppes à surpression interne	82
18	Salles en surpression interne.....	83
19	Bâtiments pour analyseurs	83
20	Exigences complémentaires relatives au type de protection "n"	83
21	Exigences complémentaires relatives au type de protection "o" – Immersion dans l'huile.....	83
22	Exigences complémentaires relatives au type de protection "q" – Remplissage pulvérulent	83
23	Exigences complémentaires relatives au type de protection "m" – Encapsulage	83
24	Exigences complémentaires relatives au type de protection "op" – Rayonnement optique	83
25	Ventilation	83
25.1	Généralités	83
25.2	Ventilation des espaces contenant du matériel électrique	84
25.3	Ventilation des autres espaces dangereux	84
26	Exigences de ventilation pour compartiments à batteries	84
26.1	Généralités	84
26.2	Exigences de ventilation	85
26.3	Ventilation naturelle	85
26.4	Ventilation forcée.....	85
26.5	Exigences relatives aux compartiments de batterie pour la zone 2 et la zone 1.....	86
26.6	Ventilateurs et gaines	86
27	Inspection, maintenance, réparation et révision	86
27.1	Inspection initiale.....	86

27.2	Inspection et maintenance	86
27.3	Isolation des matériels	86
27.4	Précautions d'utilisation de sources d'inflammation	87
27.5	Réparation et révision	87
27.6	Qualifications du personnel	87
28	Documentation	87
Annexe A (informative)	Exemples de sources de dégagement — Usine de traitement	90
A.1	Généralités	90
A.2	Sources avec niveau de dégagement continu	90
A.3	Sources avec niveau de dégagement principal	90
A.4	Sources avec niveau de dégagement secondaire	90
Annexe B (informative)	Approche schématique de la classification des emplacements dangereux	91
Annexe C (informative)	Fiches techniques et symboles pour emplacements dangereux	95
C.1	Fiche technique sur la classification des emplacements dangereux	95
C.2	Symboles des schémas de classification des zones d'emplacement dangereux	95
Annexe D (informative)	Systèmes de détection de gaz	100
D.1	Généralités	100
D.2	Alarme de gaz en faible quantité	100
D.3	Alarme de gaz en quantité importante	101
Annexe E (informative)	Ventilation des emplacements dangereux – Exigences relatives à la ventilation	102
Annexe F (informative)	Installations électriques à des températures ambiantes extrêmement basses	103
F.1	Généralités	103
F.2	Matériels protégés contre l'explosion	103
Annexe G (informative)	Installation en atmosphères explosives – Signalisation et plaques de sécurité pour emplacements dangereux	104
G.1	Objectifs	104
G.2	Généralités	104
Annexe H (informative)	Liste de matériels électriques et électroniques dans des emplacements dangereux (exemple de fichier de données) – Exigences relatives au fichier de données	106
Bibliographie		107
Figure B.1	– Approche schématique de la classification des emplacements	91
Figure B.2	– Approche schématique de la classification des emplacements pour un degré de dégagement continu	92
Figure B.3	– Approche schématique de la classification d'une source de dégagement primaire	93
Figure B.4	– Approche schématique de la classification des emplacements pour un degré de dégagement secondaire	94
Figure C.1	– Symboles préférentiels pour les emplacements dangereux	98
Figure G.1	– Exemples de signalisation de sécurité "Ex" pour installation avec emplacements dangereux	105
Tableau 1	– Protection électrique	78

Tableau C.1 – Fiche technique sur la classification des emplacements dangereux – Partie I: Liste et caractéristiques des substances inflammables	96
Tableau C.2 – Fiche technique sur la classification des emplacements dangereux – Partie II: Liste des sources de dégagement	97

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

UNITÉS MOBILES ET FIXES EN MER – INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 7: Emplacements dangereux

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 de l'IEC 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 61892-7 a été établie par le comité d'études 18 de l'IEC: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) le document a été intégralement réécrit; dans toute la mesure du possible, il est fait référence à l'IEC 60079-14 et à d'autres normes pertinentes du Comité d'études 31 de l'IEC; seules les exigences relatives aux installations en mer qui s'écartent des exigences générales relatives aux installations dans des emplacements dangereux sont données;

- b) les exigences en matière de détection de gaz ont été déplacées dans une annexe informative;
- c) les exigences en matière d'arrêt d'urgence (gestion des sources d'inflammation) ont été déplacées vers l'IEC 61892-1.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
18/1655/FDIS	18/1666/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61892, publiées sous le titre général *Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'IEC 61892 définit une série de Normes internationales destinées à garantir la sécurité de la conception, du choix, de l'installation, de la maintenance et de l'utilisation des matériels électriques destinés à la génération, à la transmission, au stockage, à la distribution et à l'utilisation d'énergie électrique, quelle qu'en soit la finalité, dans les unités en mer utilisées pour l'exploration ou l'exploitation de ressources pétrolières.

La présente partie de l'IEC 61892 comprend et coordonne, dans toute la mesure du possible, les règles existantes et constitue un code d'interprétation, le cas échéant, des exigences de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), un guide pour les règlements qui peuvent être préparés à l'avenir et un guide pratique pour les propriétaires, les concepteurs et les installateurs d'unités en mer, ainsi que pour les organismes concernés.

Le présent document s'appuie sur des solutions et méthodes qui sont actuellement en vigueur, mais elle n'a pas pour objet de freiner le développement de nouvelles techniques ou l'amélioration des techniques existantes.

Dans cette révision, les limites de tension ont été supprimées. Elles peuvent toutefois figurer dans les normes d'équipements visées. La suppression des limites de tension a été jugée nécessaire en raison de l'interconnexion des unités en mer et de l'alimentation de ces dernières depuis le quai. Dans de tels cas, des tensions de transmission jusqu'à 132 kV en courant alternatif et 150 kV en courant continu sont utilisées et des tensions plus élevées sont prévues.

La série IEC 61892 a pour objectif de constituer un ensemble de Normes internationales destinées à l'industrie pétrolière en mer, mais elle n'a pas pour objet d'empêcher leur utilisation pour des installations autres que les installations pétrolières.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

UNITÉS MOBILES ET FIXES EN MER – INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES –

Partie 7: Emplacements dangereux

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61892 donne les exigences relatives à la classification des espaces dangereux et au choix des équipements et installations électriques dans les emplacements dangereux dans les unités mobiles et fixes en mer, y compris les canalisations, les stations de pompage ou de raclage, les stations de compression et les systèmes d'amarrage à point unique, qui sont utilisés dans l'industrie pétrolière en mer (offshore) pour le forage, la production, les lieux d'habitation, le traitement, le stockage et le déchargement.

Elle s'applique à toutes les installations, qu'elles soient permanentes ou provisoires, transportables ou personnelles, aux installations en courant alternatif et aux installations en courant continu sans aucune limitation du niveau de tension. Les normes des équipements référencés peuvent fournir des limites de niveau de tension.

Le présent document s'appuie sur les exigences issues de normes développées par le Comité d'études 31 de l'IEC relatives à la classification des emplacements et aux exigences en matière d'installations dans les emplacements dangereux. Il donne des exigences supplémentaires relatives aux installations sur des unités mobiles et fixes en mer.

Le présent document spécifie des exigences pour

- la classification des espaces,
- les systèmes électriques,
- le choix des équipements électriques,
- les câbles et les systèmes de câblage,
- la ventilation,
- les exigences de ventilation pour compartiments à batteries, et
- l'inspection, la maintenance, la réparation et la révision.

Le présent document donne des informations sur des sujets tels que

- les systèmes de détection de gaz, et
- les installations électriques à des températures ambiantes extrêmement basses.

Le présent document ne s'applique pas

- aux équipements fixes destinés aux applications médicales,
- aux installations électriques des navires-citernes, et
- au contrôle des sources d'incendie autres que celles générées par l'équipement électrique.

NOTE 1 Pour les locaux médicaux, l'IEC 60364-7-710 fournit des exigences spécifiques. Les exigences relatives aux navires-citernes sont données dans l'IEC 60092-502.

NOTE 2 Les recommandations relatives à la protection des équipements non électriques peuvent être consultées dans l'ISO 80079-36, l'ISO 80079-37 et le Code MODU de l'OMI (de 2009), 6.7.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60079-10-1:2015, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

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

IEC 60079-14:2013, *Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

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 61892-1:2019, *Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques – Partie 1: Exigences générales et conditions*

IEC 61892-2:2019, *Unités mobiles et fixes en mer – Installations électriques – Partie 2: Conception du système*

IEC 62485-2:2010, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: Batteries stationnaires*

OMI, Code MODU de 2009, *Code for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units, 2009*, édition de 2010 (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 61892-1, de l'IEC 60079-14 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

fonctionnement normal

fonctionnement du matériel conforme électriquement et mécaniquement à la spécification de conception et utilisé dans les limites spécifiées par le fabricant

Note 1 à l'article: De faibles dégagements de substances inflammables peuvent faire partie du fonctionnement normal. Par exemple, des fuites de garnitures d'étanchéité lubrifiées par le liquide pompé sont jugées comme des dégagements mineurs.

Note 2 à l'article: Les défaillances (telles qu'une rupture de garniture d'étanchéité de pompe ou de joints de raccords à brides ou un écoulement accidentel) à l'origine d'une réparation urgente ou d'une extinction, ne sont pas jugées comme faisant partie du fonctionnement normal ni comme étant catastrophiques.

Note 3 à l'article: Les conditions de démarrage et d'arrêt font partie du fonctionnement normal.

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-04-10, modifié – Les notes à l'article ont été ajoutées.]

3.2

inspection

action comprenant l'examen minutieux d'une entité, effectué sans désassemblage, ou avec un désassemblage partiel si nécessaire, complétée par des moyens tels que des mesures, afin d'aboutir à une conclusion fiable sur l'état de l'entité

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-14-02]

3.3

maintenance

ensemble des actions effectuées pour maintenir une entité, ou la restaurer, dans des conditions compatibles avec les exigences de la spécification applicable et avec l'exécution des fonctions requises

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-14-01]

3.4

termes relatifs à la classification des espaces

3.4.1

classification des espaces

répartition des espaces d'une installation en fonction de leur caractère dangereux ou non dangereux et décomposition des espaces dangereux en zones

3.4.2

atmosphère explosive gazeuse

mélange avec l'air, sous conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou d'aérosols, dans lequel les flammes se propagent à l'ensemble du mélange non brûlé après inflammation

Note 1 à l'article: Même si un mélange ayant une concentration au-dessus de la limite supérieure d'inflammation (LSI) n'est pas une atmosphère explosive gazeuse, il peut aisément le devenir et, en règle générale pour la classification des espaces, il est conseillé de l'envisager comme une atmosphère explosive.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.2, modifié – Le terme "aérosol" a été ajouté à la définition, la seconde partie de la définition a été reformulée en français, et la Note 2 à l'article a été supprimée.]

3.4.3

emplacement dangereux (en raison d'une atmosphère explosive gazeuse)

emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est ou peut être présente, en quantité telle que des précautions spéciales sont exigées pour la construction, l'installation et l'utilisation des équipements

Note 1 à l'article: L'intérieur de la plupart des éléments de matériels de processus est souvent jugé comme un emplacement dangereux, même si une atmosphère inflammable peut en principe ne pas être présente. Il s'agit de tenir compte de la possibilité de pénétration d'air dans le matériel. Si des contrôles spécifiques (la mise en atmosphère inerte, par exemple) sont utilisés, il peut ne pas être nécessaire de classer l'intérieur du matériel de processus comme un emplacement dangereux.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.1, modifié – La définition et la note à l'article ont été reformulées en français.]

3.4.4

emplacement non dangereux (en raison d'une atmosphère explosive gazeuse)

emplacement dans lequel la présence d'une atmosphère explosive n'est pas prévisible en quantité telle que des précautions spéciales seraient exigées pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériels

[SOURCE: IEC 60079-10-0:2015, 3.3.2]

3.5

termes relatifs aux zones

3.5.1

zone

classification des emplacements dangereux en fonction de la fréquence d'apparition et de la durée de persistance d'une atmosphère explosive

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.3, modifié – La définition a été reformulée en français.]

3.5.2

zone 0

emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est présente en permanence, ou pour de longues périodes ou fréquemment

Note 1 à l'article: Les termes "longues" et "fréquemment" sont destinés à décrire la très forte probabilité d'une présence d'atmosphère potentiellement explosive dans l'emplacement. A cet égard, ces éléments ne doivent pas nécessairement être quantifiés.

Note 2 à l'article: La définition du Code MODU de 2009 est la suivante: "Zone 0: zone dans laquelle des concentrations pouvant s'enflammer de gaz ou de vapeurs inflammables sont présentes en permanence ou sur de longues périodes".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.4, modifié – La Note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.5.3

zone 1

emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est susceptible de se présenter périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal

Note 1 à l'article: La définition du Code MODU de 2009 est la suivante: "Zone 1: zone dans laquelle des concentrations pouvant s'enflammer de gaz ou de vapeurs inflammables sont susceptibles de se présenter en fonctionnement normal".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.5, modifié – La Note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.5.4

zone 2

emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, mais qui, si c'est le cas, peut exister uniquement sur une durée courte

Note 1 à l'article: Des indications sur la fréquence d'apparition et la durée peuvent être obtenues à partir des codes des industries spécifiques ou des applications.

Note 2 à l'article: La définition du Code MODU de 2009 est la suivante: "Zone 2: zone dans laquelle des concentrations pouvant s'enflammer de gaz ou de vapeurs inflammables sont peu probables ou, dans le cas contraire, ne durent qu'une courte période".

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.6, modifié – La Note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.5.5

étendue de zone

distance, dans toutes les directions, entre la source de dégagement et le point où le mélange air/gaz est dilué par l'air à une concentration inférieure à la limite inférieure d'inflammabilité

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.7, modifié – La définition a été reformulée en français.]

3.6

termes liés au dégagement

3.6.1

source de dégagement

point ou emplacement à partir duquel un gaz inflammable, une vapeur, un aérosol ou un liquide peut être dégagé dans l'atmosphère de telle sorte qu'une atmosphère explosive gazeuse puisse être formée

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.1, modifié – La définition a été reformulée en français.]

3.6.2

degré de dégagement continu

dégagement continu ou censé apparaître fréquemment ou sur de longues périodes

Note 1 à l'article: Les termes "fréquemment" et "longues" sont destinés à décrire une très forte probabilité de dégagement potentiel. A cet égard, ces termes ne doivent pas nécessairement être quantifiés.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.2, modifié – L'article a été reformulé en français.]

3.6.3

degré de dégagement primaire

dégagement périodique ou occasionnel, prévisible en fonctionnement normal

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.3, modifié – Le terme a été reformulé en français.]

3.6.4

degré de dégagement secondaire

dégagement non prévisible en fonctionnement et qui, s'il se produit néanmoins, le fera avec une probabilité faible et sur de courtes durées

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.4, modifié – Le terme a été reformulé en français.]

3.6.5

taux de dégagement

quantité de gaz ou vapeur inflammable émise par unité de temps par la source de dégagement

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.4.5, modifié – Les mots "liquide" et "brouillard" ont été supprimés de la définition.]

3.7

termes relatifs aux propriétés des matériaux

3.7.1

LII

limite inférieure d'inflammabilité

concentration de gaz ou de vapeur inflammable dans l'air, au-dessous de laquelle une atmosphère explosive gazeuse ne se formera pas

Note 1 à l'article: Les termes "limite d'explosivité" et "limite d'inflammabilité" renvoient au même concept. L'ISO/IEC 80079-20-1 et l'IEC 60079-29-1 emploient ce second terme alors que les autres normes préfèrent recourir au premier, lequel est largement utilisé.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.12, modifié – Le mot "brouillard" a été supprimé de la définition, et la note à l'article a été ajoutée.]

3.7.2

densité relative

densité relative d'un gaz ou d'une vapeur

densité d'un gaz ou d'une vapeur par rapport à la densité de l'air à la même pression et à la même température

Note 1 à l'article: La densité relative de l'air est égale à 1.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.7, modifié – Le terme "densité relative" a été ajouté, le texte entre parenthèses dans la définition a été déplacé dans une note à l'article, et la définition a été reformulée en français.]

3.7.3

substance inflammable

substance qui est elle-même inflammable ou qui est capable de produire un gaz, une vapeur ou un aérosol inflammable

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.1, modifié – La définition a été reformulée en français.]

3.7.4

liquide inflammable

liquide capable de produire une vapeur inflammable dans des conditions de fonctionnement prévisibles

Note 1 à l'article: La manipulation d'un liquide inflammable à une température proche du point d'éclair ou supérieure à celui-ci constitue un exemple de conditions de fonctionnement prévisibles.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.2, modifié – La définition et la Note 1 à l'article ont été reformulées en français, et la Note 2 à l'article a été supprimée.]

3.7.5

gaz ou vapeur inflammable

gaz ou vapeur qui, mélangé(e) à l'air dans certaines proportions, formera une atmosphère explosive gazeuse

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.4]

3.7.6

point d'éclair

température la plus basse d'un liquide à laquelle, dans des conditions normalisées, ce liquide libère des vapeurs en quantité telle qu'un mélange vapeur/air inflammable puisse se former

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.8]

3.7.7

point d'ébullition

température d'ébullition d'un liquide à la pression ambiante de 101,3 kPa (1 013 mbar)

Note 1 à l'article: Le point d'ébullition initial qu'il convient d'utiliser pour des mélanges liquides sert à indiquer la valeur la plus basse du point d'ébullition pour les liquides présents, comme déterminé par une distillation non fractionnée et normalisée de laboratoire.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.9, modifié – L'article a été reformulé en français.]

3.7.8

pression de vapeur

pression exercée quand un solide ou un liquide est en équilibre avec sa propre vapeur

Note 1 à l'article: Il s'agit également de la pression partielle de la substance dans l'atmosphère au-dessus du liquide. Elle est fonction de la substance et de la température.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.10]

3.7.9

température d'inflammation

<atmosphère explosive gazeuse> température la plus basse d'une surface chaude qui, dans des conditions spécifiées, enflamme une substance inflammable sous forme de mélange de gaz ou de vapeur avec l'air

Note 1 à l'article: IEC 60079-20-1 propose une méthode normalisée de détermination de cette température.

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.6.11, modifié – Les mots "d'une atmosphère explosive gazeuse" ont été déplacés du terme au domaine, la parenthèse a été supprimée de la définition, et la note à l'article a été ajoutée.]

3.8

termes relatifs aux matériels

3.8.1

circuit de sécurité intrinsèque

circuit dans lequel toute étincelle ou tout effet thermique produit dans les conditions spécifiées dans l'IEC 60079-11, qui comprend des conditions de fonctionnement normal et des conditions de défauts spécifiées, n'est pas capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse donnée

Note 1 à l'article: Le circuit peut également comporter le matériel associé.

[SOURCE: IEC 60079-14:2013, 3.5.6, modifié – L'article a été reformulé en français.]

3.8.2

système électrique de sécurité intrinsèque

association de matériels électriques interconnectés, décrite dans un document descriptif système, dans laquelle les circuits ou les parties de circuits, destinés à être utilisés en atmosphère explosive, sont de sécurité intrinsèque

[SOURCE: IEC 60079-14:2013, 3.5.7, modifié – Les mots "dans lequel" ont été remplacé par "dans laquelle" dans la définition.]

3.8.3

niveau de protection du matériel

EPL

niveau de protection assigné à un matériel, basé sur sa probabilité de devenir une source d'inflammation et distinguant les différences entre les atmosphères explosives gazeuses, les atmosphères explosives poussiéreuses et les atmosphères explosives dans les mines exposées au grisou

Note 1 à l'article: L'abréviation "EPL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "equipment protection level".

[SOURCE: IEC 60079-0:2017, 3.33, modifié – Le mot "appareil" a été remplacé par "matériel."]

3.9

termes relatifs aux espaces et à la ventilation

3.9.1

espace confiné

pièce ou espace dans lequel, en l'absence de système artificiel, la ventilation est limitée et ne permet pas de dissiper une atmosphère explosive de façon naturelle

3.9.2

enveloppe

parois autour des parties actives du matériel électrique, y compris les portes, les caches, les entrées du câble, les tiges, les axes et les arbres, qui assurent la protection du matériel électrique

3.9.3

sas

compartiment séparant deux environnements différents, généralement de pression différente, et permettant au personnel de passer de l'un à l'autre

3.9.4

ventilation

mouvement de l'air et remplacement de celui-ci par de l'air frais sous l'action du vent et de gradients de température ou de moyens artificiels (ventilateurs ou extracteurs par exemple)

[SOURCE: IEC 60079-10-1:2015, 3.5.1, modifié – La définition a été reformulée en français.]

3.9.5

porte étanche au gaz

porte pleine, bien ajustée conçue pour s'opposer au passage du gaz dans des conditions atmosphériques normales

3.9.6

ventilation naturelle

mouvement de l'air et son remplacement par de l'air frais dus aux effets du vent et/ou à des gradients de température

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-03-07]

3.9.7

ouverture

orifice (porte, fenêtre ou panneau fixe non étanche au gaz, par exemple), y compris ceux destinés à la ventilation

3.9.8

balayage

dans une enveloppe à surpression interne, opération qui consiste à faire passer une quantité de gaz de protection au travers de l'enveloppe et des gaines, de telle façon que la concentration de l'atmosphère explosive gazeuse soit ramenée à un niveau de sécurité

[SOURCE: IEC 60050-426: 2008, 426-09-03, modifié – Le mot "canalisations" a été remplacé par "gaines" dans la définition.]

3.9.9

salle

bâtiment

enveloppes munies de portes, de passages de conduits profilés, de conduites, etc. contenant du matériel électrique et de taille suffisante pour permettre l'entrée d'une personne qui peut travailler ou séjourner à l'intérieur pendant une durée prolongée

3.9.10

emplacement semi-fermé

emplacement dans lequel les conditions de ventilation naturelle diffèrent sensiblement de celles des ponts à l'air libre dégagés en raison de la présence de structures telles que des toits, des brise-vent ou des cloisons disposés de telle sorte que les gaz ne peuvent pas se disperser

3.9.11

espace ouvert abrité

espace ouvert obstrué

zone sur ou près d'un espace ouvert qui peut comprendre un bâtiment ou une structure partiellement ouverte et où, en raison de l'obstruction, la ventilation naturelle peut être inférieure à celle d'une zone vraiment ouverte, ce qui peut augmenter l'étendue d'une zone dangereuse

3.10

installation d'essai du puits

systèmes et matériels utilisés pour les essais d'un puits afin d'obtenir les données de débit et de pression

4 Classification des espaces

4.1 Généralités

La classification des espaces est une méthode d'analyse et de classification de l'environnement dans lequel des atmosphères explosives gazeuses peuvent être présentes, de manière à faciliter le choix, l'installation et le fonctionnement du matériel à utiliser en toute sécurité dans ledit environnement.

Les unités mobiles et fixes en mer doivent faire l'objet d'un examen portant sur les atmosphères explosives gazeuses potentielles conformément aux dispositions fixées ci-dessous. Les résultats doivent être décrits par des schémas présentant la classification des espaces et permettant de choisir les bons éléments électriques à installer.

Les principes généraux relatifs à la classification des espaces sont donnés dans l'IEC 60079-10-1. L'IEC 61892-7 donne une interprétation des principes utilisés pour la classification des espaces des unités mobiles et fixes en mer.

La classification des espaces doit être effectuée en amont du programme, avant le début de toute activité de construction et validée avant le lancement de l'unité. Il convient de procéder à des examens réguliers tout au long de la vie de l'unité.

Une fois la classification des espaces terminée, il convient d'évaluer le risque d'inflammation pour déterminer si la probabilité et les conséquences associées à l'atmosphère explosive exigent l'utilisation de matériels avec un niveau de protection (EPL) supérieur ou peuvent justifier le recours à un équipement dont le niveau de protection est inférieur à ce qui est normalement exigé. Le cas échéant, les exigences relatives à l'EPL peuvent être enregistrées dans les documents et les schémas de classification des espaces pour choisir correctement leur matériel.

Il convient que la classification des espaces soit réalisée par des personnes compétentes en matière de propriété des substances inflammables, du processus et des appareils correspondants, en collaboration avec le personnel dédié à la sécurité, l'électricité, la mécanique ou toute autre spécialité lorsque la situation l'impose.

Lors de la classification des espaces, il convient également d'évaluer attentivement l'expérience acquise avec la même unité ou des unités similaires. Il n'est pas suffisant d'identifier uniquement une source potentielle de substance inflammable et de définir immédiatement l'étendue des emplacements classés en zone 1 ou en zone 2. Si l'expérience ou des preuves documentées montrent que la conception et le fonctionnement d'une usine particulière sont solides, cela peut être utilisé pour justifier la classification choisie. De plus, il est concevable de pouvoir reclasser un espace en fonction de l'expérience dans l'industrie ou de nouveaux éléments de preuve.

Il convient de réaliser l'analyse et la classification de l'environnement pouvant contenir des gaz explosifs conformément au Code MODU de l'OMI (pour les unités mobiles de forage) ou à l'IEC 60079-10-1 (pour les unités fixes et mobiles en mer, à l'exception des unités mobiles de forage).

Des recommandations supplémentaires pour la classification des espaces fournies par certains codes de pratique nationaux ou par des publications similaires peuvent être adoptées dès lors qu'elles ne réduisent pas le niveau de sécurité en deçà des spécifications du Code MODU de l'OMI ou de l'IEC 60079-10-1.

NOTE 1 Pour la documentation sur les exigences de classification des emplacements, voir l'Article 28.

NOTE 2 Des exemples de sources de dégagement sont fournis à l'Annexe A.

NOTE 3 Une approche schématique de la classification des emplacements dangereux est donnée à l'Annexe B.

NOTE 4 Des exemples de fiches techniques à utiliser au cours de l'étude de classification des espaces sont décrits à l'Annexe C.

NOTE 5 Pour les installations flottantes de production, de stockage et de déchargement (FPSO, floating production storage and offloading) et les autres unités d'extraction en mer, voir 4.8 en ce qui concerne l'interaction entre le navire et les modules de production.

NOTE 6 Pour obtenir des explications sur le concept d'EPL, voir l'IEC 60079-14:2013, 5.3 et 5.4. Plus d'informations peuvent être trouvées dans l'IEC 60079-0:2007, Annexe D.

NOTE 7 Les exemples donnés en 4.6 et 4.7 reposent sur une ventilation dégagée. Une ventilation limitée peut se traduire par une classification plus stricte des espaces que celle indiquée en 4.6 et 4.7. La conception des unités installées dans des régions froides peut être à l'origine d'une ventilation limitée. Cela peut être provoqué par la présence de coupe-vents supplémentaires ou d'un phénomène de voûte supplémentaire dû à la neige.

4.2 Principes de sécurité

Il convient de concevoir, d'exploiter et de maintenir les unités dans lesquelles des substances inflammables sont manipulées ou stockées de manière à réduire au maximum les dégagements de substances inflammables, donc l'étendue des emplacements dangereux, en matière de fréquence, de durée et de volume, que le fonctionnement soit normal ou non.

Il est primordial d'examiner les éléments des matériels et des systèmes de processus qui peuvent être à l'origine de dégagements de substances inflammables, et d'étudier les modifications de conception permettant de réduire le plus possible la probabilité et la fréquence de telles émissions, ainsi que le volume et le débit correspondants.

Il convient d'analyser ce type de considération stratégique tôt dans la conception d'une usine de traitement tout en accordant une attention particulière à l'étude de la classification des espaces.

En cas d'activités de maintenance différentes de celles adoptées en fonctionnement normal, l'étendue de zone peut être affectée. Il est néanmoins prévu qu'elles soient gérées par un système d'autorisation de travail.

En présence d'une atmosphère qui peut être explosive gazeuse, il convient de respecter les étapes suivantes:

- a) éliminer la probabilité d'apparition d'une atmosphère explosive gazeuse autour de la source d'incendie; ou
- b) éliminer la source d'incendie.

Lorsque cela n'est pas possible, il convient de choisir et d'élaborer des mesures de protection ainsi que des matériels de processus, des systèmes et des procédures de manière à ce que la probabilité de combinaison d'une atmosphère gazeuse, décrite au Paragraphe 4.2 a), avec une source d'inflammation, décrite au Paragraphe 4.2 b), soit si réduite qu'elle soit acceptable. Les mesures décrites aux Paragraphes 4.2 a) et 4.2 b) peuvent être isolées lorsqu'elles sont

identifiées comme extrêmement fiables, ou combinées afin d'obtenir un niveau de sécurité équivalent.

Le matériel et les câbles électriques doivent autant que possible être installés dans des emplacements non dangereux. Lorsque cela n'est pas possible, ils doivent être installés dans les emplacements les moins dangereux.

Pour les petites unités, si des limitations d'espace exigent une installation dans un emplacement dangereux, il est acceptable de prévoir un système de génération et de distribution de puissance dans ces espaces, à condition que tous les matériels disposent d'un type de protection adapté ou soient installés dans des modules équipés d'un système de surpression.

Pour satisfaire à l'exigence 4.2 a), il est possible d'adopter des mesures complémentaires de ventilation/évacuation afin de dissiper les atmosphères explosives qui peuvent apparaître.

4.3 Sources de dégagement

L'identification de la source et du niveau de dégagement constitue l'élément principal permettant de définir les types d'emplacements dangereux.

Etant donné qu'une atmosphère explosive gazeuse ne peut exister qu'en présence d'un gaz ou d'une vapeur inflammable dans l'air, il est nécessaire de déterminer si lesdites substances inflammables peuvent se trouver dans l'espace en question. D'un point de vue global, ces gaz et ces vapeurs (ainsi que les liquides et solides inflammables qui peuvent en être à l'origine) sont contenus dans les matériels de processus, lesquels peuvent être ou peuvent ne pas être confinés. Il est nécessaire d'identifier à quel endroit une atmosphère inflammable peut apparaître dans une usine de traitement ou à quel endroit un dégagement de substances inflammables peut créer une telle atmosphère à l'extérieur d'une usine de traitement.

Lorsqu'il a été identifié qu'un élément peut libérer des substances inflammables dans l'atmosphère, il est nécessaire de définir avant toute chose le niveau de dégagement, conformément aux définitions correspondantes, par la détermination de la fréquence et de la durée potentielles du dégagement. Il convient également d'envisager l'ouverture des pièces des systèmes de processus confinés (changement de filtre ou remplissage séquentiel par exemple) comme une source de dégagement au moment de procéder à la classification des espaces. Cette procédure permet de déterminer chaque dégagement comme "continu", "principal" ou "secondaire".

Une fois ce niveau défini, il est nécessaire de déterminer le taux de dégagement ainsi que les autres facteurs qui peuvent influencer le type et l'étendue de la zone.

Lorsque le volume total du dégagement de substances inflammables est "réduit", par exemple dans un laboratoire, alors qu'un danger potentiel peut exister, l'utilisation de la présente procédure de classification des espaces peut ne pas être adaptée. Dans de tels cas, les risques spécifiques associés doivent être pris en compte.

Il convient que la classification des zones dans lesquelles les équipements de procédés utilisent la combustion de substances inflammables, par exemple les appareils de chauffage à combustible, les fours, les chaudières, les turbines à gaz, etc., tienne compte du cycle de balayage comme des conditions de démarrage et d'arrêt.

NOTE L'aérosol qui se forme à cause de fuites de liquide sous pression peut être inflammable, même si la température du liquide est inférieure au point d'éclair.

4.4 Type de zone

La probabilité de présence d'une atmosphère explosive gazeuse, donc le type de zone, dépend principalement du niveau de dégagement et du système de ventilation.

L'étendue des emplacements dangereux peut être limitée par des mesures de construction, cloisons ou ponts, par exemple. La probabilité de la présence d'une atmosphère explosive gazeuse peut être réduite par ventilation ou par l'application d'un gaz de protection, de sorte que les emplacements de grand danger puissent être convertis en emplacements de moindre danger, voire sans danger.

Un niveau de dégagement continu est habituellement associé à une zone 0, un niveau principal à une zone 1 et un niveau secondaire à une zone 2 (voir Annexe A). Toutefois, la disponibilité et le niveau de ventilation ont une influence certaine sur l'étendue de la zone et peuvent même donner lieu à une zone de risque plus élevée ou moins élevée.

4.5 Densité relative du gaz ou de la vapeur au moment du dégagement

Les gaz/vapeurs considérablement plus légers que l'air ont tendance à monter. Lorsqu'ils sont nettement plus lourds, ils ont tendance à s'accumuler au niveau du sol. L'étendue horizontale de la zone au niveau du sol augmente avec l'augmentation de la densité relative alors que l'étendue verticale au-dessus de la source augmente avec la diminution de la densité relative.

En pratique, les gaz/vapeurs dont la densité relative est inférieure à 0,8 sont vus comme étant plus légers que l'air. Lorsque la densité relative est supérieure à 1,2, ils sont vus comme étant plus lourds. Entre ces deux valeurs, il convient d'étudier chacune des possibilités.

Lorsque les gaz/vapeurs sont plus légers que l'air, un échappement à faible vitesse se dissipe assez rapidement vers le haut. En revanche, la présence d'un toit augmente inévitablement l'espace de diffusion en dessous de celui-ci. Lorsqu'il s'agit d'un échappement à haute vitesse sous la forme d'un jet libre, l'action de ce dernier peut augmenter la distance à partir de laquelle le mélange gaz/air est supérieur à la limite inférieure d'explosivité, en dépit de l'entraîneur d'air dissipant les gaz/vapeurs.

Lorsque les gaz/vapeurs sont plus lourds que l'air, un échappement à faible vitesse a tendance à s'écouler vers le bas. Il peut parcourir de longues distances sur le pont avant d'être dissipé en toute sécurité par diffusion atmosphérique. Par conséquent, il est nécessaire d'accorder une attention particulière à la disposition de l'unité à l'étude. Lorsqu'il s'agit d'un échappement à haute vitesse sous la forme d'un jet libre, l'action de ce dernier par entraînement d'air peut faire passer le mélange gaz/air en deçà de la limite inférieure d'explosivité sur une distance bien plus courte qu'avec un échappement à faible vitesse.

Il est nécessaire d'accorder une attention particulière à la classification des espaces avec gaz cryogéniques inflammables, gaz naturel liquéfié par exemple. Les vapeurs émises peuvent être plus lourdes que l'air à basse température et plus légères à température ambiante.

4.6 Unités mobiles en mer

4.6.1 Généralités

La classification des espaces des unités mobiles de forage doit être conforme au Code MODU de l'OMI. Les autres unités mobiles qui ne sont pas des unités de forage doivent satisfaire aux exigences du Paragraphe 4.7.

Conformément au Code MODU de 2009, les emplacements dangereux qui s'appliquent en général aux unités de forage incluent les éléments suivants.

NOTE 1 Les distances indiquées de 4.6.2 à 4.6.5 dépendent du débit des émissions.

NOTE 2 Les exigences relatives à la ventilation des emplacements dangereux sont données en 6.4 du Code MODU de l'OMI de 2009.

4.6.2 Zone 0

Une zone 0 regroupe habituellement

les espaces intérieurs des citernes fermées et gaines contenant de la boue de forage active non dégazée, de l'huile dont le point d'éclair en vase clos est inférieur à 60 °C, des gaz/vapeurs inflammables ou de l'huile et des gaz extraits contenant en permanence ou sur de longues périodes un mélange huile/gaz/air.

4.6.3 Zone 1

Une zone 1 regroupe habituellement

- a) les espaces confinés contenant une partie quelconque du système de circulation des boues qui a une ouverture dans ces espaces et qui se trouve entre le puits et l'installation de dégazage final,
- b) les espaces confinés ou semi-fermés qui se trouvent au-dessous du plancher de forage et intègrent une source potentielle de dégagement, telle que la partie supérieure d'un raccord de cloche,
- c) les espaces extérieurs situés au-dessous du plancher de forage dans un rayon de 1,5 m à partir d'une source potentielle de dégagement telle que la partie supérieure d'un raccord de cloche,
- d) les espaces confinés qui se trouvent sur le plancher de forage et qui ne sont pas séparés des espaces visés au point b) ci-dessus par un plancher plein,
- e) dans les espaces extérieurs ou semi-fermés, hors dispositions du point b) ci-dessus, l'espace situé à moins de 1,5 m de l'une des ouvertures donnant sur un équipement du système de circulation des boues spécifié au point a), de toute sortie de ventilation d'un emplacement de zone 1 ou de tout accès à un emplacement de zone 1, et
- f) les bassins, conduits ou structures analogues, dans des emplacements qui seraient normalement classés en zone 2, mais qui sont disposés de telle sorte que les gaz peuvent ne pas se disperser.

4.6.4 Zone 2

Une zone 2 regroupe habituellement

- a) les espaces confinés contenant des sections ouvertes du système de circulation des boues reliant l'installation de dégazage final et l'aspiration de la pompe à boue au niveau du bac à boue,
- b) les espaces extérieurs situés à l'intérieur des limites de la tour de forage jusqu'à une hauteur de 3 m au-dessus du plancher de forage;
- c) les espaces semi-fermés situés au-dessous du plancher de forage et adjacents à celui-ci, jusqu'aux limites de la tour ou de tout périmètre à l'intérieur duquel des gaz sont susceptibles d'être retenus,
- d) les espaces extérieurs situés au-dessous du plancher de forage dans un rayon de 1,5 m à partir d'une zone 1 comme indiqué en 4.6.3 c),
- e) les espaces situés à 1,5 m au-delà de ceux d'une zone 1 définie en 4.6.3 e) et au-delà des espaces semi-fermés spécifiés en 4.6.3 b),
- f) les espaces extérieurs situés à moins de 1,5 m des limites de l'un des orifices de ventilation d'un espace de zone 2 ou d'un de ses accès,
- g) les tours de forage semi-fermées dans les limites de leur enveloppe au-dessus du plancher de forage ou jusqu'à une hauteur de 3 m au-dessus du plancher de forage lorsque cette dernière est plus élevée,
- h) les sas situés entre une zone 1 et un emplacement non dangereux, et
- i) les joints dans les brides des gaines transportant de la boue à base d'huile active.

NOTE 1 La boue active est entendue comme de la boue non dégazée, c'est-à-dire la boue entre le puits et le dégazeur.

NOTE 2 Les exigences fournies en 4.6.4 i) complètent les exigences du Code MODU de l'OMI.

4.6.5 Installations d'essai du puits

La classification des espaces applicable aux installations d'essai du puits doit satisfaire aux exigences des Paragraphes 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3 et 4.7.4.

4.7 Unités fixes en mer

4.7.1 Généralités

Il convient de procéder à l'analyse et à la classification de l'environnement dans lequel du gaz explosif peut être présent conformément à l'IEC 60079-10-1. Des recommandations complémentaires concernant la classification des espaces fournies par les recommandations nationales peuvent être adoptées, conformément au 4.1.

Les emplacements dangereux en principe applicables aux unités fixes en mer sont les suivants.

4.7.2 Zone 0

Une zone 0 regroupe, par exemple,

- a) les espaces de l'installation produisant des gaz/vapeurs inflammables,
- b) l'intérieur des réservoirs sous pression confinés ou des citernes de stockage,
- c) les espaces autour des conduits d'aération fonctionnant en permanence ou sur de longues périodes,
- d) les espaces surplombants ou proches de la surface de liquides inflammables en général, et
- e) les espaces à l'intérieur des réservoirs sous pression atmosphérique.

Les espaces en zone 0 indiqués aux points a), b) et d) ci-dessus s'appliquent uniquement aux matériels ventilés dans l'atmosphère.

4.7.3 Zone 1

Une zone 1 regroupe, par exemple,

- a) les salles non ventilées offrant un accès direct à une zone 2,
- b) les salles ou parties de salles avec sources secondaires de dégagement dont les sorties internes entraînent le classement en zone 2, mais où la dilution efficace d'une atmosphère explosive ne peut pas être obtenue du fait d'une ventilation insuffisante,
- c) les espaces autour des ouvertures de ventilation rattachées à une zone 1,
- d) les espaces autour des prises d'échantillons (soupapes, etc.),
- e) les espaces autour des garnitures de pompes, compresseurs et matériels similaires lorsqu'ils constituent une source principale de dégagement, et
- f) les espaces situés à une certaine distance des sorties de conduits d'aération et des soupapes de sûreté de rejet dans l'atmosphère des réservoirs sous pression contenant des hydrocarbures.

4.7.4 Zone 2

Une zone 2 regroupe, par exemple,

- a) les espaces autour des brides, connexions, soupapes, etc.,
- b) les espaces à l'extérieur d'une zone 1 autour des sorties de conduits d'aération, des tuyaux ou des soupapes de sûreté, et
- c) les espaces autour des bouches d'aération rattachées à une zone 2.

4.7.5 Installations de forage

Pour les installations de forage, voir 4.6.

4.8 Unités de production et de stockage flottantes

Il convient de procéder à l'analyse et à la classification de l'environnement dans lequel du gaz explosif peut être présent conformément à l'IEC 60079-10-1. Des recommandations complémentaires concernant la classification des espaces fournies par les recommandations nationales peuvent être adoptées, conformément au 4.1.

Sauf si des exigences nationales contraires s'appliquent, il convient de se référer à l'IEC 60092-502 pour la partie citerne du navire. Les exigences du Paragraphe 4.7 s'appliquent à l'unité de traitement.

Pour les FPSO et les autres unités de production flottantes, l'espace entre le pont principal et celui dédié aux installations et à la production doit faire l'objet d'une analyse spécifique (en admettant que les réservoirs de stockage sont dessous). Cet espace doit être classé comme une zone 1, sauf lorsque le pont principal ne comporte aucun module de surface sur le dessus, ce qui permet de créer une ventilation naturelle.

4.9 Dispositions applicables à tous les types d'unités en mer (unités fixes et mobiles en mer)

Les dispositions ci-dessous doivent être prises en compte:

- a) les tuyaux sans bride, connexion, soupape ou raccord similaire ne doivent pas être vus comme des sources de dégagement;
- b) si les circonstances l'imposent, certaines salles ou zones doivent être classées comme un emplacement plus dangereux que ceux de l'exemple fourni;
- c) dans certaines circonstances et/ou lorsque des précautions spéciales sont prises, certaines salles ou zones peuvent être classées comme un emplacement moins dangereux que ceux des exemples fournis. Il peut s'agir, par exemple, de dispositions de ventilation redondantes;
- d) les salles confinées, sans ventilation et dont des ouvertures donnent sur une zone avec des risques d'explosion, doivent être traitées comme telles ou comme une zone plus dangereuse.

4.10 Ouvertures, accès et conditions de ventilation influant sur l'étendue des emplacements dangereux

4.10.1 Généralités

Sauf en cas de motifs opérationnels valables, les portes d'accès ou les différentes ouvertures ne doivent pas être prévues entre un emplacement non dangereux et un emplacement dangereux ou entre un espace de zone 2 et un espace de zone 1. Dans le cas contraire, tout espace fermé non visé aux Paragraphes 4.6.3, 4.6.4, 4.7.3 ou 4.7.4 qui communique directement avec l'un des emplacements de zone 1 ou 2 appartient à la même zone que l'emplacement dangereux, sauf dans les cas suivants.

NOTE Les exigences des Paragraphes 4.10.2 et 4.10.3 s'inspirent du Code MODU de 2009, Paragraphes 6.3.1.1, 6.3.1.2 et 6.3.1.3.

4.10.2 Espace confiné avec accès direct à l'un des emplacements de zone 1

Un espace confiné disposant d'un accès direct vers un emplacement de zone 1 peut être entendu comme appartenant à une zone 2 si

- a) l'accès est muni d'une porte étanche aux gaz à fermeture automatique ouvrant sur un espace de zone 2,

- b) la ventilation est telle que, lorsque la porte est ouverte, la circulation d'air s'effectue de cet espace de zone 2 à un emplacement de zone 1, et
- c) la diminution de la ventilation déclenche une alarme à un poste de surveillance.

Un espace confiné disposant d'un accès direct à un emplacement de zone 1 n'est pas jugé comme étant dangereux si

- d) l'accès est muni de deux portes étanches aux gaz, à fermeture automatique, constituant un sas à air,
- e) l'espace est ventilé pour être maintenu en surpression par rapport à l'emplacement dangereux,
- f) toute diminution de la surpression de ventilation déclenche une alarme à un poste de surveillance, et
- g) le système de ventilation doit être conçu de manière à maintenir une surpression d'au moins 50 Pa par rapport à la zone dangereuse externe lorsque toutes les pénétrations sont fermées.

Lorsque l'autorité compétente détermine que les appareils de ventilation de l'espace non dangereux prévus sont suffisants pour empêcher toute entrée de gaz à partir d'un emplacement de zone 1, les deux portes à fermeture automatique, lesquelles constituent un sas à air, peuvent être remplacées par une seule porte étanche aux gaz, à fermeture automatique, ouvrant vers un emplacement non dangereux et ne comportant pas d'appareil de retenue.

Un retard d'alarme de 30 s pour une perte de surpression peut être appliqué pour les cas 4.10.2 e) et f) ci-dessus afin de réduire le plus possible les alarmes intempestives lorsque des portes sont volontairement ouvertes

4.10.3 Espace confiné avec accès direct à l'un des emplacements de zone 2

Un espace confiné disposant d'un accès direct à un emplacement de zone 2 n'est pas jugé comme étant dangereux si

- a) l'accès est muni d'une porte étanche aux gaz, à fermeture automatique, ouvrant sur un espace non dangereux, et
- b) la ventilation est telle que, lorsque la porte est ouverte, la circulation d'air s'effectue de l'espace non dangereux vers l'emplacement de zone 2, et
- c) la diminution de la ventilation déclenche une alarme à un poste de surveillance.

Noter que pour des raisons de sécurité, il est normalement exigé que les portes s'ouvrent vers l'extérieur.

4.10.4 Avertissements de sécurité

Les avertissements de sécurité indiquant que les portes doivent rester fermées et que la ventilation doit en permanence fonctionner doivent être affichés dès lors que l'une des situations mentionnées en 4.10.2 et 4.10.3 se produit.

NOTE Pour les avertissements de sécurité, voir Annexe G.

5 Systèmes électriques

5.1 Sources d'énergie électrique

Les sources d'énergie électrique et leurs tableaux principaux/de secours, tableaux de répartition, etc., ne doivent pas, dans la mesure du possible, être situés dans une zone dangereuse.

Les générateurs, les tableaux et les batteries doivent être séparés des zones 0 par des batardeaux ou espaces équivalents et des autres zones dangereuses par des cloisons en acier étanches aux gaz ou dans des emplacements protégés par surpression. Les accès entre ces espaces doivent être conformes au 4.10.

5.2 Systèmes de distribution

5.2.1 Généralités

Les systèmes de distribution pour les installations électriques dans les unités en mer doivent satisfaire aux dispositions de l'IEC 61892-2. Des dispositions supplémentaires relatives aux systèmes de distribution dans les emplacements dangereux sont données ci-dessous.

5.2.2 Détection des défauts à la terre

Un ou plusieurs appareils doivent être installés dans tout réseau de distribution à neutre isolé pour assurer la surveillance permanente de l'isolement. En cas de baisse anormale de l'isolement, ils délivrent une alarme sonore et visuelle à un poste de surveillance.

5.3 Protection électrique

La protection électrique doit être conforme aux exigences du Tableau 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61892-7:2019

Tableau 1 – Protection électrique

Système de distribution	Niveau de tension	Zone 0	Zone 1	Zone 2
Réseau TI à neutre isolé	Basse tension	Déconnexion automatique	Alarme dès la première panne, intervention dès la 2 ^e panne par déconnexion du circuit. Panne à identifier et à corriger au plus vite ^a	Alarme dès la première panne, intervention dès la 2 ^e panne par déconnexion du circuit. Panne à identifier et à corriger au plus vite
Réseau TI avec mise à la terre à forte résistance	Haute tension	Déconnexion automatique	Déconnexion automatique	Pour les défauts à la terre inférieurs à 5 A: alarme ou déconnexion automatique. Panne à identifier et à corriger au plus vite ^b Pour les défauts à la terre supérieurs à 5 A: déconnexion automatique
Réseau TI à neutre non directement mis à la terre	Basse tension	Déconnexion automatique	Déconnexion automatique	Alarme uniquement. Panne à identifier et à corriger au plus vite Pour les défauts à la terre supérieurs à 5 A: déconnexion automatique
Réseau TN	Basse tension	Déconnexion automatique	Déconnexion automatique	Déconnexion automatique

Basse tension renvoie aux systèmes inférieurs ou égaux à 1 000 V en courant alternatif et à 1 500 V en courant continu.

Haute tension renvoie aux systèmes supérieurs à 1 000 V en courant alternatif et à 1 500 V en courant continu.

Seuls les équipements d'EPL Ga sont admis en zone 0. Pour plus d'informations, voir l'IEC 60079-14.

^a Sur une grande installation électrique, le courant capacitif à la première panne peut être de l'ordre de plusieurs ampères. Il convient d'évaluer si un déclenchement au premier défaut est exigé dans ce cas.

^b Dans certains cas (une pompe submersible électrique alimentée par un seul transformateur présentant un défaut et placée en fond de trou, par exemple), il peut être acceptable de poursuivre l'opération avec un défaut à la terre.

5.4 Détection de gaz

Le système de détection de gaz sur l'unité doit disposer de l'interface nécessaire avec le système d'arrêt d'urgence, afin de procéder aux déconnexions électriques automatiques exigées, le cas échéant. Les philosophies F&G sont en principe déterminées par l'opérateur dans le cadre de la stratégie vis-à-vis des feux et des explosions (SFE) pour les installations, conformément à l'ISO 13702. Pour les unités dépourvues de systèmes de détection de gaz selon l'ISO 13702, des recommandations en la matière peuvent être consultées à l'Annexe D.

NOTE Les informations relatives à la gestion des sources d'incendie sont données dans l'IEC 61892-1:2019, 4.14

6 Protection contre les étincelles dangereuses (risque d'incendie)

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 6 de l'IEC 60079-14:2013.

NOTE Les recommandations relatives aux systèmes d'énergie acceptables sont fournies dans l'IEC 61892-2.

7 Garantie de conformité des matériels

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 4.4

8 Choix des matériels (hors câbles et conduits)

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 5 de l'IEC 60079-14:2013.

NOTE Les matériels protégés contre l'explosion sont habituellement conçus pour une température ambiante comprise entre -20 °C et 40 °C. L'Annexe F donne des informations relatives aux matériels protégés contre l'explosion pour des températures ambiantes extrêmement basses.

9 Systèmes de câbles et de câblage – Généralités

9.1 Câbles

Les exigences générales relatives aux systèmes de câbles et de câblage sont données dans l'IEC 61892-2:2019, Article 9, et dans l'IEC 61892-4.

Les exigences complémentaires concernant l'installation électrique dans des emplacements dangereux indiquées ci-dessous reposent sur les exigences de la norme IEC 60079-14.

9.2 Connexions

Les connexions des câbles et des conduits sur le matériel électrique doivent être réalisées conformément aux exigences du type de protection correspondant.

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, Article 14 à Article 23.

9.3 Epissure

Dans la mesure du possible, il convient que le parcours des câbles aux emplacements dangereux soit continu. Lorsque des discontinuités ne peuvent pas être évitées, l'épissure doit, en plus de présenter des propriétés mécaniques, électriques et environnementales adaptées,

- être intégrée à une enveloppe dont le type de protection contre les explosions est conforme à la zone, ou
- relever d'une méthode visant à préserver l'intégrité électrique et mécanique du câble continu et avoir été validée par l'autorité compétente, ou
- offrir un remplissage époxy, un remplissage de mélange ou un manchon avec gaine thermorétractable/rétractable à froid, sous réserve que l'épissure ne soit pas soumise à des contraintes mécaniques, conformément aux instructions du fabricant.

Les connexions des conducteurs doivent être réalisées uniquement à l'aide de connecteurs en compression, de connecteurs à vis sécurisés ou de soudure.

Il convient de fixer les connecteurs à compression et les cosses à l'aide des outils de compression préconisés par le constructeur en fonction du type de connecteur utilisé.

Il convient de rétablir les circuits à la terre et la protection mécanique d'après leur intégrité initiale.

9.4 Système de câbles

9.4.1 Construction

Tous les câbles installés en zone 0 et zone 1 des emplacements dangereux doivent être dotés d'une gaine imperméable non métallique en association avec une armure tressée ou tout autre type d'armure métallique. Toutefois, pour certains types de câbles (câbles de données, câbles à fibres optiques et câbles encastrés, par exemple), cela n'est pas possible d'un point de vue technique. Pour ce type de câbles, une autre protection est exigée pour les câbles qui peuvent représenter une source d'incendie.

En cas de motifs opérationnels valables, l'utilisation de câbles flexibles sans armure tressée métallique ni autre revêtement métallique peut être envisagée en zone 1.

NOTE Un revêtement métallique assure une certaine protection mécanique et peut également être utilisé pour la détection de défaut à la terre.

9.4.2 Mise à la terre des câbles avec revêtement métallique

Les revêtements métalliques de protection des câbles de puissance et d'éclairage qui traversent une zone d'emplacement dangereux ou qui sont raccordés à du matériel installé dans celle-ci doivent être mis à la terre au minimum au niveau de leurs extrémités. Pour éviter la formation d'étincelles, la gaine métallique des câbles de tous les circuits d'alimentation et d'éclairage, mais aussi de tous les sous-circuits finaux, doit être mise à la terre du côté de l'équipement en cas d'installation dans un emplacement dangereux.

Il convient d'accorder une attention particulière aux câbles monoconducteurs des systèmes de redresseurs commandés par semiconducteurs en courant alternatif ou en courant continu, ou des systèmes similaires. Dans ce cas, il peut être préférable de procéder à la mise à la terre en un seul point du côté de l'emplacement dangereux. Si une mise à la terre en un seul point est utilisée pour les circuits d'alimentation unipolaires, les calculs de tension induite doivent faire l'objet d'une attention particulière en régime établi et dans les conditions de défaut, pour vérifier qu'elle reste inférieure à une valeur présentant un danger pour le matériel et/ou les personnes.

NOTE Des recommandations pour l'installation des câbles sur des unités EVV peuvent être consultées dans l'IEC TS 60034-25.

9.5 Systèmes de conduits

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 9.4

9.6 Exigences complémentaires

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 9.5

9.7 Exigences d'installation

9.7.1 Circuits traversant un emplacement dangereux

Lorsque des circuits qui relient deux emplacements non dangereux traversent un emplacement dangereux, le système de câbles de l'emplacement dangereux doit être conforme aux exigences d'acheminement applicables à l'espace ou à l'EPL.

Les câbles qui pénètrent les éléments structurels qui séparent un emplacement dangereux d'un emplacement non dangereux, ainsi que ceux qui rallient différents espaces doivent permettre d'éviter le transfert d'un gaz d'un espace à l'autre. Les recommandations du constructeur relatives à l'utilisation de différents types de pénétration/passages doivent être respectées.

NOTE Des informations supplémentaires relatives aux pénétrations de câbles sont données dans l'IEC 61892-6:2019.

9.7.2 Sorties

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 9.6.2

9.7.3 Conducteurs inutilisés

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 9.6.3

10 Systèmes d'entrées de câble et éléments d'obturation

10.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 10 de l'IEC 60079-14:2013.

Il convient de noter que du gaz ou de la vapeur peut fuir et les flammes se propager à travers les interstices qui séparent les brins. Le revêtement interne extrudé ou la gaine interne peut être utilisé(e) pour limiter la migration du gaz combustible à travers le câble.

10.2 Utilisation de bague/bouchon de purge

Il convient d'utiliser des bouchons de purge dans les matériels suivants se trouvant dans des zones naturellement ventilées:

- a) boîtes de jonction;
- b) panneaux et armoires (Ex d, Ex p, Ex e ou Ex n).

Les exigences relatives aux bouchons de purge s'appliquent pour chaque compartiment des panneaux et des armoires, et si le fond de la boîte ou du compartiment comporte une barrière à l'écoulement de l'eau, des bouchons de purge doivent être installés de chaque côté de cette barrière.

11 Machines électriques tournantes

11.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 11 de l'IEC 60079-14:2013.

11.2 Moteur protégé Ex à aimant permanent

Les exigences applicables aux moteurs protégés Ex à aimant permanent sont en cours de définition et seront indiquées dans la partie concernée de la série IEC 60079. Jusqu'à la publication de la norme correspondante, les recommandations doivent être demandées au fabricant du matériel, ainsi qu'à l'organisme de certification compétent.

12 Luminaires

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 12 de l'IEC 60079-14:2013.

13 Systèmes de chauffage électrique

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, Article 13, et l'IEC 60079-14: 2013, Annexe F.

NOTE Des informations complémentaires relatives au chauffage par traçage peuvent être consultées dans l'IEC/IEEE 60079-30-1 et l'IEC/IEEE 60079-30-2.

14 Exigences complémentaires relatives au type de protection "d" – Enveloppes antidéflagrantes

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 14 de l'IEC 60079-14:2013.

15 Exigences complémentaires relatives au type de protection "e" – Sécurité augmentée

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 15 de l'IEC 60079-14:2013.

16 Exigences complémentaires relatives au mode de protection "i" – Sécurité intrinsèque

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent. Toutefois, il convient de noter que plusieurs mises à la terre d'écrans électrostatiques (voir l'IEC 60079-14:2013, Figure 2) ne sont en principe pas utilisées pour les unités en mer.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, Article 16, et l'IEC 60079-14: 2013, Annexe H.

17 Exigences complémentaires relatives aux enveloppes à surpression interne

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies dans l'IEC 60079-14:2013, 17.1 et 17.2

18 Salles en surpression interne

Les exigences de l'IEC 60079-13 s'appliquent. Voir le Paragraphe 4.10.4 du présent document concernant les avertissements de sécurité.

19 Bâtiments pour analyseurs

Les exigences relatives aux bâtiments pour analyseurs sont fournies dans les normes IEC TR 60079-16 et IEC 61285.

20 Exigences complémentaires relatives au type de protection "n"

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 18 de l'IEC 60079-14:2013.

21 Exigences complémentaires relatives au type de protection "o" – Immersion dans l'huile

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 19 de l'IEC 60079-14:2013.

22 Exigences complémentaires relatives au type de protection "q" – Remplissage pulvérulent

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 20 de l'IEC 60079-14:2013.

23 Exigences complémentaires relatives au type de protection "m" – Encapsulage

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 21 de l'IEC 60079-14:2013.

24 Exigences complémentaires relatives au type de protection "op" – Rayonnement optique

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013 s'appliquent.

Des exigences spécifiques sont fournies à l'Article 22 de l'IEC 60079-14:2013.

25 Ventilation

25.1 Généralités

Toutes les zones dangereuses doivent être ventilées afin de réduire l'accumulation de gaz explosifs. Le cas échéant, cela doit éliminer la zone dangereuse ou abaisser sa classification, en passant par exemple d'une zone 0 où une atmosphère explosive est présente en

permanence (ou sur de longues périodes), à une zone 1, où il est probable qu'elles se produisent en fonctionnement normal. Les études de ventilation sont en général réalisées dans le cadre d'autres disciplines (la sécurité technique, par exemple). Si aucune exigence en matière de ventilation n'est donnée, les informations de l'Annexe E peuvent être utilisées comme lignes directrices.

NOTE 1 Les différents modes et niveaux de ventilation en espaces ouverts, abrités, encombrés ou fermés influent sur l'étendue des zones dangereuses. La conception de la ventilation est donc un facteur important pour assurer des conditions de ventilation optimales en zones dangereuses. Voir également 4.10 – Ouvertures, accès et conditions de ventilation influant sur l'étendue des emplacements dangereux.

NOTE 2 Pour les exigences de documentation voir Article 28.

25.2 Ventilation des espaces contenant du matériel électrique

Les emplacements dangereux fermés doivent être ventilés. Lorsque la ventilation est artificielle, elle doit permettre non seulement de maintenir les emplacements dangereux fermés à une pression inférieure à celle des espaces moins dangereux, mais également de maintenir les emplacements non dangereux fermés en surpression par rapport aux emplacements dangereux contigus.

Toutes les alimentations en air des espaces confinés doivent provenir d'emplacements non dangereux, à au moins 3 m des limites de tout emplacement dangereux.

Si la gaine d'alimentation traverse un espace plus dangereux, elle doit être en surpression par rapport à cet espace ou être totalement étanche à l'air et résistante à la pression de service maximale. Si la gaine d'échappement d'un emplacement dangereux traverse un espace non dangereux, elle doit être en sous-pression par rapport à cet espace ou être totalement étanche à l'air sur la pression de service maximale (démonstration à fournir).

NOTE Des recommandations relatives aux matériaux et aux dimensions des gaines peuvent être consultées dans l'ISO 15138:2018, Annexe A, A.16.2 et Tableau A.2.

Toutes les sorties d'air des emplacements dangereux fermés doivent être placées dans un espace extérieur qui, en l'absence de celles-ci, serait aussi dangereux ou moins dangereux que l'espace ventilé.

Toutes les entrées d'air des espaces confinés non dangereux doivent provenir d'emplacements non dangereux, à pas moins de 3 m des limites de tout emplacement dangereux. Lorsque la gaine d'entrée traverse un emplacement dangereux, elle doit être maintenue en surpression par rapport à celui-ci.

Le sens du vent doit être pris en compte lors de la mise en place des entrées de conduits d'air par rapport à un emplacement dangereux à proximité.

25.3 Ventilation des autres espaces dangereux

Il convient que des espaces tels que les soutes à peinture et les entrepôts pour bouteilles d'acétylène soient situés dans des espaces ouverts aérés de façon naturelle. Les équipements installés dans ce type d'espace doivent être protégés contre les explosions.

26 Exigences de ventilation pour compartiments à batteries

26.1 Généralités

L'objet de la ventilation d'un compartiment ou d'une enveloppe à batteries est de maintenir la concentration d'hydrogène sous le seuil LII (pour l'hydrogène, la LII est 4 % par volume) et la teneur en oxygène à un niveau normal. Les compartiments et enveloppes à batteries doivent être envisagés comme protégés contre les explosions lorsque la concentration d'hydrogène est maintenue en deçà du seuil LII par ventilation naturelle ou forcée (artificielle).

Il faut accorder une attention particulière au fait que les gaz dégagés sont plus légers que l'air et tendent à s'accumuler dans les poches éventuelles sur la partie supérieure de l'espace. Lorsque les batteries sont disposées en deux étages ou plus, toutes les étagères doivent offrir un intervalle d'au moins 50 mm à l'avant et à l'arrière pour la circulation de l'air.

Les exigences d'installation des batteries sont données dans l'IEC 61892-6:2019, Article 9.

26.2 Exigences de ventilation

La ventilation des batteries au plomb et des batteries NiCd/NiMH doit satisfaire aux exigences de l'IEC 62485-2:2010, 7.1 et 7.2.

Si des batteries différentes de celles répertoriées au Tableau 1 de l'IEC 62485-2:2010 sont utilisées, des conseils concernant la ventilation doivent être demandés au fabricant de batteries.

26.3 Ventilation naturelle

La ventilation naturelle peut être utilisée lorsque les gaines peuvent passer directement de la partie supérieure de la salle/l'armoire à l'air libre au-dessus, sans aucune partie de ces gaines inclinée de plus de 45° par rapport à la verticale. Ces dernières ne doivent contenir aucun dispositif (coupe-flammes, par exemple) qui peut entraver le libre passage de l'air ou des mélanges de gaz.

Lorsque des armoires sont prévues pour les batteries, la gaine doit arriver à au moins 0,9 m du sommet de l'enveloppe correspondante.

Lorsqu'une ventilation naturelle est utilisée, les salles ou enveloppes à batteries exigent une entrée et une sortie d'air avec espace libre d'ouverture minimal, lequel est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$A = 28 \times Q$$

où

Q est le débit de ventilation d'air frais (m^3/h), selon les exigences de l'IEC 62485-2:2010, 7.2;

A est l'espace libre d'ouverture pour l'air et la sortie (cm^2).

NOTE Aux fins du présent calcul, la vitesse de l'air est estimée à 0,1 m/s.

L'entrée et la sortie d'air doivent se trouver au meilleur emplacement possible, afin de bénéficier de conditions optimales en matière de renouvellement de l'air, notamment:

- a) ouvertures sur les parois opposées;
- b) séparation minimale de 2 m lorsque l'ouverture se trouve sur la même cloison.

26.4 Ventilation forcée

Si la ventilation naturelle est impossible ou insuffisante, une ventilation forcée par extraction doit être prévue au sommet de la salle. Qu'elles soient ou non reliées aux gaines, des ouvertures adaptées à l'entrée d'air doivent être installées près du sol des salles ou du fond des armoires/caissons à batteries.

Si la ventilation forcée est mise en œuvre, le chargeur doit être interverrouillé avec le système de ventilation ou une alarme doit être enclenchée lorsque le débit d'air exigé conformément au mode de charge choisi n'est pas assuré. Le cas échéant, le mode de charge rapide doit être inhibé lorsque l'alarme de gaz H_2 niveau haut est détectée dans la salle de batteries. Cette détection doit également déclencher la ventilation de réserve et/ou les ventilateurs d'extraction.

Pour un système de batterie stratégique, il convient d'envisager l'installation de systèmes de ventilation redondants.

La ventilation des salles à batteries doit être contrôlée et, en cas de défaillance, une alarme doit se déclencher dans un poste de surveillance.

26.5 Exigences relatives aux compartiments de batterie pour la zone 2 et la zone 1

Pour les installations se trouvant dans des emplacements dangereux, et si, outre les émissions de la batterie à l'intérieur de son compartiment, il existe une atmosphère environnante dangereuse de zone 2 ou de zone 1.

Pour ces équipements intégrant des batteries et des éléments, les exigences de l'IEC 60079-0 et de l'IEC 60079-14 doivent être prises en compte tant pour les émissions internes que pour l'atmosphère extérieure.

26.6 Ventilateurs et gaines

La conception et les matériaux des ventilateurs des compartiments à batteries prévus pour la zone 1 doivent empêcher la formation d'étincelles au cas où la roue à ailettes viendrait à toucher le carter du ventilateur.

NOTE Les ventilateurs de la zone 1 certifiés selon l'ISO 80079-36 couvrent tous les risques en matière d'étincelles susceptibles de déclencher un incendie.

Les matériaux des gaines doivent être résistants à la corrosion ou leur surface intérieure doit être revêtue de peinture anticorrosion.

Les moteurs de ventilateur associés à une gaine utilisée pour aspirer l'air d'un espace pour batteries doivent être placés à l'extérieur de cette dernière. Des moyens adéquats doivent être adoptés pour empêcher les gaz de pénétrer dans le moteur. La gaine doit être disposée de façon à évacuer les gaz à l'air libre.

En cas de défaillance d'un des composants du système aéraulique, les trappes doivent, dans la mesure du possible, être maintenues ouvertes afin de permettre une ventilation par convection naturelle.

27 Inspection, maintenance, réparation et révision

27.1 Inspection initiale

Le matériel doit être installé conformément à sa documentation. Il faut garantir le modèle et les caractéristiques assignées des composants remplaçables. Une fois la mise en place terminée et avant la première utilisation, il faut procéder à une inspection initiale détaillée du matériel et de son installation, conformément aux exigences de l'IEC 60079-14.

27.2 Inspection et maintenance

L'inspection et la maintenance doivent être réalisées conformément aux exigences de l'IEC 60079-17.

27.3 Isolation des matériels

Un matériel électrique intégrant des composants sous tension n'étant pas de sécurité intrinsèque et situé dans un emplacement dangereux ne doit pas être ouvert sans isolation des connexions d'entrée et, le cas échéant, des connexions de sortie, y compris le conducteur neutre. Dans le présent contexte, "isolation" désigne le retrait des fusibles ou la consignation d'un organe de coupure. L'enveloppe ne doit pas être ouverte avant l'attente d'un temps suffisant pour que toutes les températures de surface ou l'énergie électrique emmagasinée

aient pu décroître jusqu'à un niveau en dessous duquel il est impossible de provoquer l'inflammation.

Lorsque, à des fins d'essai électrique, il est essentiel de rétablir l'alimentation avant que le matériel soit remonté, cette action doit être réalisée selon une procédure reconnue.

27.4 Précautions d'utilisation de sources d'inflammation

Aucune opération impliquant l'usage d'une source d'incendie (matériel de soudure non protégé, par exemple) ne doit être tentée dans un emplacement dangereux tant que les conditions de sécurité n'ont pas été atteintes par le biais du contrôle de la substance inflammable qui peut entraîner un risque. Une telle opération ne doit être entreprise qu'après délivrance d'un certificat de dégazage (autorisation écrite) confirmant que les mesures de contrôle adéquates ont été prises et que des essais ont été menés et sont répétés à des intervalles suffisamment rapprochés pour s'assurer que les conditions de la sécurité sont maintenues. Il est en outre fait référence à l'IEC 60079-14:2013, Annexe B.

27.5 Réparation et révision

La réparation, la révision et la remise en état d'un matériel Ex doivent être conformes aux exigences de l'IEC 60079-19.

27.6 Qualifications du personnel

L'inspection et la maintenance des installations électriques doivent uniquement être effectuées par un personnel expérimenté, formé sur les différents modes de protection et pratiques d'installation, sur l'ensemble des règles et règlements applicables, ainsi que sur les principes généraux de la classification des espaces. Les connaissances du personnel doivent être régulièrement mises à jour.

Leur compétence peut être démontrée dans un cadre pédagogique (formation et évaluation) conforme aux réglementations nationales, aux normes ou aux exigences de l'utilisateur.

Les exigences de l'IEC 60079-14:2013, 4.5 s'appliquent.

28 Documentation

Il est nécessaire de garantir la conformité de chaque installation électrique au certificat correspondant, aux dispositions du présent document et à toutes les autres exigences propres à l'usine sur laquelle a lieu l'installation électrique. Afin d'y parvenir, un dossier de vérification doit être établi pour chaque installation.

Ce dossier peut être conservé au format papier ou au format électronique. Le format de conservation de la documentation peut varier en fonction de la législation de chaque pays.

La documentation doit toujours être tenue à jour, disponible et connue du personnel d'exploitation.

Afin de mettre en place ou de développer une installation de façon correcte, les informations données ci-dessous sont exigées; le cas échéant, elles s'ajoutent à celles exigées pour les emplacements non dangereux.

1) Site

- a) documents de classification des espaces (voir Article 4) avec plans représentant la classification et l'étendue des emplacements dangereux;
- b) évaluation facultative des conséquences d'un incendie;