

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 17: Electrical installations inspection and maintenance**

**Atmosphères explosives –
Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques**

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 17: Electrical installations inspection and maintenance**

**Atmosphères explosives –
Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	10
4.1 Documentation	10
4.2 Qualification of personnel	10
4.3 Inspections.....	10
4.3.1 General	10
4.3.2 Grades of inspection.....	11
4.3.3 Types of inspection	11
4.4 Periodic inspections	12
4.4.1 Personnel.....	12
4.4.2 Fixed installations.....	12
4.4.3 Moveable equipment	12
4.5 Continuous supervision by skilled personnel	13
4.5.1 Concept.....	13
4.5.2 Objectives	13
4.5.3 Responsibilities	13
4.5.4 Frequency of inspection.....	14
4.5.5 Documents	14
4.5.6 Training.....	14
4.6 Maintenance requirements	15
4.6.1 Remedial measures and alterations to equipment.....	15
4.6.2 Maintenance of flexible cables.....	15
4.6.3 Withdrawal from service	15
4.6.4 Fastenings and tools	15
4.7 Environmental conditions	16
4.8 Isolation of equipment	16
4.8.1 Installations other than intrinsically safe circuits	16
4.8.2 Intrinsically safe installations	17
4.9 Earthing and equipotential bonding	18
4.10 Specific conditions of use.....	18
4.11 Movable equipment and its connections	18
4.12 Inspection schedules (Tables 1 to 4)	18
4.12.1 Equipment is appropriate to the EPL/zone requirements of the location	18
4.12.2 Equipment group is correct.....	18
4.12.3 Equipment maximum surface temperature is correct.....	18
4.12.4 Equipment circuit identification	18
4.12.5 Cable gland	19
4.12.6 Type of cable is appropriate	19
4.12.7 Sealing	19
4.12.8 Fault loop impedance or earthing resistance.....	19

4.12.9	Insulation resistance.....	19
4.12.10	Overload protection	19
5	Additional inspection schedule requirements	19
5.1	Type of protection "d" – Flameproof enclosure (see Table 1 and IEC 60079-1).....	19
5.1.1	Flameproof joints (see IEC 60079-1)	19
5.2	Type of protection "e" – Increased safety (see Table 1 and IEC 60079-7).....	20
5.2.1	Overloads.....	20
5.3	Type of protection "i" and "iD" – Intrinsic safety (see Table 2 and IEC 60079-11 or IEC 61241-11).....	20
5.3.1	General	20
5.3.2	Documentation	20
5.3.3	Labelling.....	20
5.3.4	Unauthorized modifications.....	21
5.3.5	Associated apparatus (safety interface) between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits	21
5.3.6	Cables	21
5.3.7	Cable screens	21
5.3.8	Point-to-point connections	21
5.3.9	Earth continuity of non-galvanically isolated circuits	21
5.3.10	Earth connections to maintain the integrity of the intrinsic safety	21
5.3.11	Intrinsically safe circuit earthing and/or insulation.....	22
5.3.12	Separation between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits.....	22
5.4	Type of protection "p" and "pD" – Pressurized enclosure (see Table 3 and IEC 60079-2 or IEC 61241-4)	22
5.5	Type of protection "n" (see Table 1 or 2 and IEC 60079-15)	22
5.5.1	General	22
5.5.2	Restricted breathing enclosures	22
5.6	Type of protection "tD" – Protection by enclosure (see Table 4 and IEC 61241-1).....	22
5.7	Types of protection "m" and "mD" (encapsulation), "o" (oil-immersion) and "q" (powder-filling).....	22
6	Inspection schedules.....	23
Annex A (informative)	Typical inspection procedure for periodic inspections	28
Annex B (normative)	Knowledge, skills and competencies of "responsible persons", "technical persons with executive function" and "operatives".....	29
Annex C (informative)	Introduction of an alternative risk assessment method encompassing "equipment protection levels" for Ex equipment	31
Bibliography		36
Table 1	– Inspection schedule for Ex "d", Ex "e" and Ex "n" installations (D = Detailed, C = Close, V = Visual)	23
Table 2	– Inspection schedule for Ex "i", "iD" and "nL" installations.....	25
Table 3	– Inspection schedule for Ex "p" and "pD" installations	26
Table 4	– Inspection schedule for Ex "tD" installations	27
Table C.1	– Traditional relationship of EPLs to zones (no additional risk assessment).....	33
Table C.2	– Description of risk of ignition protection provided	34

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 17: Electrical installations inspection and maintenance

FOREWORD

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

International Standard IEC 60079-17 has been prepared by subcommittee 31J: Classification of hazardous areas and installation requirements, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2002 and constitutes a technical revision.

The significant technical changes with respect to the previous edition are as follows:

- Additional requirements for inspection and maintenance of electrical installations for combustible dusts are included.
- Knowledge, skills and competencies of "responsible persons", "technical persons with executive function" and "operatives" are explained in new Annex B.
- Equipment Protection Levels (EPLs) have been introduced and are explained in the new Annex C.

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

FDIS	Report on voting
31J/145/FDIS	31J/148/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

Electrical installations in hazardous areas possess features specially designed to render them suitable for operations in such atmospheres. It is essential for reasons of safety in those areas that, throughout the life of such installations, the integrity of those special features is preserved; they therefore require initial inspection and either

- a) regular periodic inspections thereafter, or
- b) continuous supervision by skilled personnel

in accordance with this standard and, when necessary, maintenance.

NOTE Correct functional operation of hazardous area installations does not mean, and should not be interpreted as meaning, that the integrity of the special features referred to above is preserved.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 17: Electrical installations inspection and maintenance

1 Scope

This part of IEC 60079 applies to users and covers factors directly related to the inspection and maintenance of electrical installations within hazardous areas only, where the hazard may be caused by flammable gases, vapours, mists, dusts, fibres or flyings.

It does not include:

- other fundamental installation and inspection requirements for electrical installations;
- the verification of electrical equipment;
- the repair and reclamation of explosion protected equipment (see IEC 60079-19).

This standard supplements the requirements of IEC 60364-6.

In the case of dusts, fibres or flyings the level of housekeeping may influence the inspection and maintenance requirements.

This standard is intended to be applied where there can be a risk due to the presence of explosive gas or dust mixtures with air or combustible dust layers under normal atmospheric conditions. It does not apply to

- underground mining areas,
- areas where a risk can arise due to the presence of hybrid mixtures,
- dusts of explosives that do not require atmospheric oxygen for combustion,
- pyrophoric substances.

2 Normative references

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

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

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

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures "p"*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

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

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

IEC 60079-14, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-15, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus*

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

IEC 60364-6, *Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification*

IEC 61241 (all parts), *Combustible dust*

IEC 61241-1, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1: Protection by enclosures "tD"*

IEC 61241-4, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 4: Type of protection "pD"*

IEC 61241-10, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present*

IEC 61241-11, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 11: Protection by intrinsic safety "iD"*

IEC 61241-14:2004, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 14: Selection and installation*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60079-0 and the following apply.

NOTE Additional definitions applicable to explosive atmospheres can be found in Chapter 426 of the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) IEC 60050 (426).

3.1

close inspection

inspection which encompasses those aspects covered by a visual inspection and, in addition, identifies those defects, such as loose bolts, which will be apparent only by the use of access equipment, for example steps, (where necessary), and tools

NOTE Close inspections do not normally require the enclosure to be opened, or the equipment to be de-energized.

3.2

continuous supervision

frequent attendance, inspection, service, care and maintenance of the electrical installation by skilled personnel who have experience in the specific installation and its environment in order to maintain the explosion protection features of the installation in satisfactory condition

3.3

detailed inspection

inspection which encompasses those aspects covered by a close inspection and, in addition, identifies those defects, such as loose terminations, which will only be apparent by opening the enclosure, and/or using, where necessary, tools and test equipment

3.4

hazardous area

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

NOTE For the purposes of this standard, an area is a three-dimensional region or space.

3.5

initial inspection

inspection of all electrical equipment, systems and installations before they are brought into service

3.6

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

3.7

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

3.8

non-hazardous area

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

3.9

periodic inspection

inspection of all electrical equipment, systems and installations carried out on a routine basis

3.10

sample inspection

inspection of a proportion of the electrical equipment, systems and installations

3.11

skilled personnel

persons whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, the requirements of this standard, the relevant national regulations/company rules applicable to the installation and on the general principles of area classification

3.12

technical person with executive function

person providing technical management of the skilled personnel, having adequate knowledge in the field of explosion protection, having familiarity with the local conditions, having familiarity with the installation and who has overall responsibility and control of the inspection systems for the electrical equipment within hazardous areas

3.13

visual inspection

inspection which identifies, without the use of access equipment or tools, those defects, such as missing bolts, which will be apparent to the eye

4 General requirements

4.1 Documentation

For the purposes of inspection and maintenance, up-to-date documentation of the following items shall be available:

- a) zone classification of areas and, if included, the equipment protection level (EPL) required for each location (see IEC 60079-10 and IEC 61241-10),
- b) for gases: equipment group (IIA, IIB or IIC) and temperature class requirements,
- c) for dusts: equipment group (IIIA, IIIB or IIIC) and maximum surface temperature requirements,
- d) equipment characteristics e.g. temperature ratings, type of protection, IP rating, corrosion resistance,
- e) records sufficient to enable the explosion protected equipment to be maintained in accordance with its type of protection (see IEC 60079-14 and IEC 61241-14), (for example list and location of equipment, spares, certificates, technical information),
- f) copies of previous inspection records.

Requirements for other documentation that may be necessary are provided in IEC 60079-14, IEC 60079-19 and IEC 61241-14.

4.2 Qualification of personnel

The inspection and maintenance of installations shall be carried out only by experienced personnel, whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, the requirements of this standard, the relevant national regulations/company rules applicable to the installation and on the general principles of area classification (see Annex B). Appropriate continuing education or training shall be undertaken by personnel on a regular basis. Evidence of the relevant experience and training claimed shall be available.

4.3 Inspections

4.3.1 General

Before plant or equipment is brought into service, it shall be given an initial inspection.

To ensure that the installations are maintained in a satisfactory condition for continued use within a hazardous area, either

- a) regular periodic inspections, or
- b) continuous supervision by skilled personnel,

and, where necessary, maintenance shall be carried out.

NOTE 1 In the case of dusts, fibres or flyings, housekeeping may influence the inspection and maintenance requirements.

Following any adjustment, maintenance, repair, reclamation, modification or replacement, the equipment or relevant parts of equipment concerned shall be inspected in accordance with the relevant items of the detailed column of Tables 1, 2, 3 and 4.

Where the certification plate or markings on explosion protected equipment is missing or illegible, alternative methods may be used to determine traceability to the certification details of the specific equipment. The method used could include: additional identification labels which incorporate unique tag numbers, serial numbers or reference to the installation

databases. The method of attaching or fixing the labelling shall not reduce the integrity of the equipment.

The inventory and identification tagging method used for managing explosion protected equipment shall be capable of tracking the replacement of equipment with replacement or repaired equipment, which may have different certification markings and details to the original equipment.

If at any time there is a change in the area classification or the Equipment Protection Level requirements or if any equipment is moved from one location to another, a check shall be made to ensure that the type of protection and surface temperature, where appropriate, are suitable for the revised conditions.

If plant or equipment is dismantled during the course of an inspection, precautions shall be taken during reassembly to ensure that the integrity of the type of protection is not impaired, which includes removing any residual dust and replacing gaskets correctly.

NOTE 2 The major factors effecting the deterioration of equipment include: susceptibility to corrosion, exposure to chemicals or solvents, likelihood of accumulation of dust or dirt, likelihood of water ingress, exposure to excessive ambient temperature, risk of mechanical damage, exposure to undue vibration. Other service factors include: training and experience of personnel, likelihood of unauthorized modifications or adjustments and likelihood of inappropriate maintenance, for example that which is not in accordance with the manufacturer's recommendation.

4.3.2 Grades of inspection

The grade of inspection may be visual, close or detailed. Tables 1, 2, 3 and 4, or modified tables in accordance with 5.7, as appropriate, detail the specific checks required for these three grades of inspection.

Visual and close inspections can be performed with the equipment energized. Detailed inspections will generally require the equipment to be isolated.

The grade of inspection selected for equipment using more than one type of protection (e.g. Ex "ed" equipment) shall be a combination of the relevant columns from the Tables in Annex A.

4.3.3 Types of inspection

- a) Initial inspections are used to check that the selected type of protection and its installation are appropriate. They are to be detailed inspections in accordance with Tables 1, 2, 3 and 4, or modified tables in accordance with 5.7, as appropriate.

NOTE 1 A full initial inspection is not required if an equivalent inspection has been performed by the manufacturer, and it is unlikely that the installation process will have affected those items inspected by the manufacturer. For example, an initial detailed inspection of internal flamepaths of a flameproof motor or the internal joints of an Ex tD motor is not required; however, the terminal housing cover, which would have been removed to facilitate connection of the field wiring, should be inspected after as part of the installation process.

- b) Periodic inspections may be visual or close in accordance with Tables 1, 2, 3 and 4, or modified tables in accordance with 5.7, as appropriate.

A visual or close periodic inspection may lead to the need for a further detailed inspection.

- c) Sample inspections may be visual, close or detailed. The size and composition of all samples shall be determined with regard to the purpose of the inspection.

NOTE 2 Sample inspection should not be expected to reveal faults of a random nature, such as loose connections, but should be used to monitor the effects of environmental conditions, vibration, inherent design weakness, etc.

- d) Continuous supervision utilizing the visual or close inspections of Tables 1, 2, 3 and 4, or modified tables in accordance with 5.7, as appropriate, shall be in accordance with 4.5. Where the installation falls outside the capability for continuous supervision it shall be subject to periodic inspection.

The results of all initial, periodic and sample inspections shall be recorded and retained. The recording requirements for continuous supervision by skilled personnel are detailed in 4.5.5.

4.4 Periodic inspections

4.4.1 Personnel

Regular periodic inspection requires personnel who:

- a) have a knowledge of area classification/EPL and sufficient technical knowledge to understand its implications for the location under consideration;
- b) have technical knowledge and understanding of the theoretical and practical requirements for electrical equipment and installations used in those hazardous areas;
- c) understand the requirements of visual, close and detailed inspections as they relate to the installed equipment and installations.

NOTE 1 Competencies and training may be identified in relevant national training and assessment frameworks.

Such personnel will need to be sufficiently independent of the demands of the maintenance activities, for example, so as not to prejudice their ability to reliably report the findings of the inspection.

NOTE 2 It is not a requirement that such personnel are members of an external independent organisation.

4.4.2 Fixed installations

To predict accurately an appropriate periodic inspection interval is a complex issue. The grade of inspection and the interval between periodic inspections shall be determined taking account of the type of equipment, manufacturer's guidance, if any, the factors governing its deterioration (see Note 2 to 4.3.1), the area classification and/or the EPL requirements and the results of previous inspections. Where inspection grades and intervals have been established for similar equipment, plants and environments, this experience shall be used in determining the inspection strategy.

The interval between periodic inspections shall not exceed three years without seeking expert advice.

NOTE 1 Intervals between periodic inspections exceeding three years should be based on an assessment including relevant information.

Once an interval has been fixed, the installation shall be subjected to additional interim sample inspections to support or modify the proposed interval. Similarly, the grade of inspection will need to be determined, and here again sample inspection can be used to support or modify the proposed inspection grade. Ongoing review of the results of inspections will be required to justify the interval between, and grade of, inspections.

A typical inspection procedure is shown diagrammatically in Annex A.

NOTE 2 When large numbers of similar items such as luminaires, junction boxes, etc. are installed in a similar environment, it may be feasible to carry out periodical inspections on a sample basis provided that the number of samples in addition to the inspection frequency is subjected to review. It is, however recommended that all items be subjected at least to 'visual inspection'.

4.4.3 Moveable equipment

Movable electrical equipment (hand-held, portable, and transportable) is particularly prone to damage or misuse and therefore the interval between periodic inspections may need to be reduced. Movable electrical equipment shall be submitted to a close inspection at least every 12 months. Enclosures which are frequently opened (such as battery housings) shall be given a detailed inspection at least every 6 months. In addition, the equipment shall be visually checked by the user, before use, to ensure that the equipment is not obviously damaged.

4.5 Continuous supervision by skilled personnel

4.5.1 Concept

Where an installation is visited on a regular basis, in the normal course of work, by skilled personnel who, in addition to satisfying the requirements of 4.4.1 a), b) and c), are

- a) aware of the process and environmental implications on the deterioration of the specific equipment in the installation, and
- b) required to carry out visual and/or close inspections as part of their normal work schedule as well as detailed inspections as part of any replacement, or adjustment in accordance with 4.3.1,

then it may be possible to dispense with regular periodic inspection and utilize the frequent presence of the skilled personnel to ensure the on-going integrity of the equipment.

The use of continuous supervision by skilled personnel does not remove the requirement for initial and sample inspections.

Continuous supervision is not practicable for electrical equipment for which this kind of attendance cannot be provided (e.g. in the case of movable equipment). See also 4.5.4.

4.5.2 Objectives

The objective of continuous supervision is to enable the early detection of arising faults and their subsequent repair. It makes use of existing skilled personnel who are in attendance at the installation in the course of their normal work (e.g. erection work, alterations, inspections, maintenance work, checking for faults, cleaning work, control operations, switching operations, making terminal connections and disconnections, setting and adjustment work, functional tests, measurements) and who use their skill to detect faults and changes at an early stage.

4.5.3 Responsibilities

4.5.3.1 Technical persons with executive function

A technical person with executive function shall be identified for each installation and shall carry out the following tasks:

- a) assess the viability of the continuous supervision concept in light of the competence, skills and availability of personnel and their experience in relation to the particular installation;
- b) define the scope of equipment to be considered under continuous supervision taking account of environmental conditions, frequency of attendance, special knowledge, work flow and location of equipment;
- c) determine the frequency of inspection, the grade of inspection and the content of reporting such as to enable meaningful analysis of equipment performance;
- d) ensure that the documentation referred to in 4.1 and 4.5.5 is made available;
- e) ensure that skilled personnel are familiar with:
 - i) the concept of continuous supervision together with the needs for any reporting or analysis function;
 - ii) the installation they attend;
 - iii) the inventory of explosion protected equipment within their area of responsibility;
- f) arrange for verification that:
 - i) process of continuous supervision is being adhered to;
 - ii) skilled personnel are being given adequate time to carry out their inspections;
 - iii) skilled personnel are receiving appropriate training and refresher training;

- iv) documentation is being completed correctly;
- v) there is adequate technical support readily available to the skilled personnel;
- vi) the state of the electrical installation is known.

4.5.3.2 Skilled personnel

The skilled personnel shall be familiar with the concept of continuous supervision together with the needs for any reporting or analysis functions which may comprise the method of continuous supervision applicable to the specific installation.

In undertaking continuous supervision of plant and equipment the skilled personnel shall take account of the conditions of the installation and any changes which may occur.

4.5.4 Frequency of inspection

The frequency of the attendance and the inspections which support continuous supervision shall be determined having regard to the specific plant environment in relation to expected deterioration of the equipment (see 4.3.1), use and experience.

NOTE 1 Unless experience indicates to the contrary, it may be considered that if a part of the plant having a significant inventory of explosion protected systems is not visited more frequently than once per week, then it would be inappropriate to include it as part of the continuous supervision concept.

Where the skilled personnel have noted a condition change of the environment (e.g. invasion of solvent or increased vibration) those items of explosion protected equipment which could be sensitive to the change shall be checked on a more frequent basis.

NOTE 2 It also follows that the skilled personnel will be able to inspect less frequently those items of equipment that experience shows are not susceptible to change.

4.5.5 Documents

Documentation of the installation shall provide sufficient information to

- a) provide a history of maintenance activities with the reason for such activities, and
- b) verify the effectiveness of the continuous supervision approach.

Records shall be kept of defects found and remedial action taken.

NOTE 1 The documentation may be part of normal maintenance documentation; however, the interrogation arrangements for the system must then be suitable to achieve the above-mentioned concepts.

NOTE 2 The evidence that the skilled personnel are aware of the needs of the continuous supervision concept could be in the form of training programmes. Other evidence of this form of education is also possible.

4.5.6 Training

In addition to the requirements of 4.2, skilled personnel shall be provided with sufficient training to enable familiarity with the installation which they attend. This training shall include any plant, equipment, operational or environmental conditions which relate to their understanding of the needs of the explosion protection of equipment. Where any alterations or changes to the process or installation are effected this information shall be provided to the skilled personnel in a manner which supports their function as part of the continuous supervision process.

Where necessary, training in the concepts of continuous supervision shall be provided together with refresher or reinforcement seminars.

The knowledge requirements of the technical person with executive function shall include a full understanding of the provisions of IEC 60079-10, IEC 61241-10, IEC 60079-14, IEC 61241-14 for gas/vapour or dust respectively and IEC 60079-19 in relation to area classification and/or EPL's and selection, erection, installation, repair and reclamation of equipment.

4.6 Maintenance requirements

4.6.1 Remedial measures and alterations to equipment

The general condition of all equipment shall be noted as required in 4.3, and appropriate remedial measures shall be taken where necessary. Care shall be taken, however, to maintain the integrity of the type of protection provided for the equipment, this may require consultation with the manufacturer.

Replacement parts shall be in accordance with the safety documentation. Alterations to equipment shall not be carried out without appropriate authorization where they adversely affect the safety of the equipment as stated in the safety documentation.

Repairs and reclamation of equipment shall be carried out in accordance with IEC 60079-19.

NOTE 1 Care should be taken to avoid interfering with the means employed by the manufacturer to reduce the effects of static electricity.

NOTE 2 When replacing lamps in luminaires the correct rating and type should be used, or excessive temperatures may result.

NOTE 3 The etching, painting or screening of light transmitting parts or the incorrect positioning of the luminaires may lead to excessive temperatures.

NOTE 4 Consideration should be given to periodic replacement of lamps in increased safety luminaires before they reach the end of their life as this may affect the temperature classification of the luminaire.

4.6.2 Maintenance of flexible cables

Flexible cables, flexible conduits, and their terminations are particularly prone to damage. They shall be inspected at regular intervals and shall be replaced if found to be damaged or defective.

4.6.3 Withdrawal from service

If it is necessary for maintenance purposes to withdraw equipment, etc. from service, the exposed conductors shall be

- a) correctly terminated in an appropriate enclosure, or
- b) isolated from all sources of power supply and insulated, or
- c) isolated from all sources of power supply and earthed.

If the equipment is to be permanently withdrawn from service, the associated wiring, which shall be isolated from all sources of power supply, shall be removed, or alternatively, correctly terminated in an appropriate enclosure.

4.6.4 Fastenings and tools

Where special bolts and other fastenings or special tools are required, these items shall be available and shall be used.

4.7 Environmental conditions

Electrical equipment in a hazardous area can be adversely affected by the environmental conditions in which it is used. Some of the key elements to consider are corrosion, ambient temperature, ultraviolet radiation, ingress of water, accumulation of dust or sand, mechanical effects and chemical attack.

NOTE 1 Additional precautions should be taken with the environmental protection on equipment located on seashore and offshore effected by salt (sea) water, water deluge, highpressure cleaning, sandblasting and heavy wind conditions.

The corrosion of metal, or the influences of chemicals (particularly solvents) on plastic or elastomeric components, may affect the type and degree of ingress protection of the equipment. If the enclosure or component is severely corroded, the part shall be replaced. Plastic enclosures may exhibit surface cracking which can affect the integrity of the enclosure. Metallic enclosures of equipment shall, where necessary, be treated with an appropriate protective coating as a precaution against corrosion, the frequency and nature of such treatment being determined by the environmental conditions.

It shall be verified that the electrical equipment is designed to withstand the highest and lowest ambient temperatures likely to be encountered.

NOTE 2 If the marking of the explosion protected equipment does not indicate a range of ambient temperatures, it should only be used over the range of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, while if a range is indicated the equipment should only be used within this range (see IEC 60079-14).

All parts of installations shall be kept clean and free from accumulations of dust and deleterious substances that could cause excessive rise in temperature.

Care shall be taken to ensure that the weather protection of the equipment is maintained. Damaged gaskets shall be replaced.

Anti-condensation devices, such as breathing, draining or heating elements, shall be checked to ensure correct operation.

If the equipment is subject to vibration, special care shall be taken to ensure that bolts and cable entries remain tight.

Care shall be taken to avoid the generation of static electricity during the cleaning of non-conductive electrical equipment.

4.8 Isolation of equipment

4.8.1 Installations other than intrinsically safe circuits

- a) Electrical equipment containing live parts, which are not intrinsically safe and which is located in a hazardous area, shall not be opened (except as described in b) or c)) without isolating all incoming and (where necessary because of neutral voltage to earth) 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.
- b) Essential work, for which the exposure of live parts is necessary, may be carried out subject to the precautions which would be applied in a non-hazardous area, under a safe work procedure (see IEC 60079-14).
- c) A relaxation of the requirements under a) and b) is possible in zone 2 or zone 22 areas only. The work may be carried out subject to the precautions which would be applied in a non-hazardous area, if a safety assessment shows that the following conditions are satisfied:

- i) the proposed work on energized equipment does not produce sparks capable of ignition;
- ii) the circuits are of such a design as to preclude the production of such sparks;
- iii) the equipment and any associated circuits within the hazardous area do not include any hot surfaces capable of producing ignition.

If these conditions can be met, then work may be carried out subject only to the precautions which would be applied in a non-hazardous area.

The results of the safety assessment shall be recorded in documents which shall contain:

- the form(s) which the proposed work on energized equipment may take;
- the results of the assessment, including the results of any testing carried out during the assessment;
- any conditions in association with the maintenance of energized equipment which the assessment has shown to be necessary.

The assessors of the equipment shall

- be familiar with the requirements of any relevant standards, the recommendations of any codes of practice, and any current interpretation;
- have access to all information necessary to carry out the assessment;
- where necessary, utilize similar test equipment and test procedures to those used by national authorities.

4.8.2 Intrinsically safe installations

Maintenance work may be carried out on energized equipment subject to the conditions detailed below.

a) Maintenance work in hazardous areas

Any maintenance work shall be restricted to:

- i) disconnection of, and removal or replacement of, items of electrical equipment and cabling;
- ii) adjustment of any controls necessary for the calibration of the electrical equipment or system;
- iii) removal and replacement of any plug-in components or assemblies;
- iv) use of any test instruments specified in the relevant documentation. Where test instruments are not specified in the relevant documentation, only those instruments which do not affect the intrinsic safety of the circuit under test may be used;
- v) any other maintenance activity specifically permitted by the relevant documentation.

The person carrying out any of the functions described above shall ensure that the intrinsically safe system or self-contained intrinsically safe equipment meets the requirements of the relevant documentation after completion of any of those functions.

b) Maintenance work in non-hazardous areas

Maintenance of associated electrical apparatus and parts of intrinsically-safe circuits located in non-hazardous areas shall be restricted to that described in a) whilst such electrical apparatus or parts of circuits remain interconnected with parts of intrinsically safe systems located in hazardous areas.

Safety barrier earth connections shall not be removed without first disconnecting the hazardous area circuits, except where duplicate earth connections are provided, in this case a single earth may be removed to facilitate earth resistance checking.

Other maintenance work on associated apparatus or parts of an intrinsically safe circuit mounted in a non-hazardous area shall be carried out only if the electrical apparatus or part of a circuit is disconnected from the part of the circuit located in a hazardous area.

4.9 Earthing and equipotential bonding

Care shall be taken to ensure that the earthing and potential equalization bonding provisions in hazardous areas are maintained in good condition (see Table 1, items B6 and B7; Table 2, items B6 and B7; and Table 3, items B3 and B4, Table 4, items B4 and B5).

4.10 Specific conditions of use

Specific conditions of use apply to any type of certified explosion protected equipment where the certificate number has a suffix marking of "X". The certification and instruction documents shall be studied to ascertain the specific conditions of use.

4.11 Movable equipment and its connections

Precaution shall be taken to ensure that movable electrical equipment (portable, transportable and hand-held) is used only in locations appropriate to its type of protection, equipment group and surface temperature.

NOTE Ordinary industrial movable equipment, welding equipment, etc. should not be used in a hazardous area unless its use is managed under a safe work procedure (see IEC 60079-14) and the specific location has been assessed to ensure that there is no explosive atmosphere present.

4.12 Inspection schedules (Tables 1 to 4)

Care shall be taken when using test equipment in a safe area that may result in discharges in the hazardous area.

4.12.1 Equipment is appropriate to the EPL/zone requirements of the location

See IEC 60079-14 or IEC 61241-14, Clauses 5 and 6.

4.12.2 Equipment group is correct

Equipment group shall be correct.

4.12.3 Equipment maximum surface temperature is correct

Equipment maximum surface temperature shall be correct.

4.12.4 Equipment circuit identification

The purpose of this requirement is to facilitate the correct isolation of equipment whenever work is to be carried out. This can be achieved in a variety of ways, for example:

- a) Equipment is fitted with a permanent label which specifies the source of supply.
- b) Equipment is fitted with a tag number or the cable is fitted with a cable number adjacent to the equipment. The source of supply can be determined from a drawing or schedule by reference to the tag number or cable number.
- c) Item is clearly and unambiguously shown on a drawing on which the source of supply is either identified directly or indirectly via a schedule.

At the initial inspection, it is important for safety reasons to confirm for all equipment that the information is correct. The availability of the necessary information shall be checked, for all equipment, at the periodic inspection. The requirement of a detailed inspection, to check that the information is correct, shall be carried out when the circuit is isolated in order to make other detailed checks.

4.12.5 Cable gland

The check-tightening of cable glands under close inspection can be effected by hand without the need to remove weather-proofing tape or shrouds. Detailed inspections may necessitate that the cable glands are dismantled only where the integrity of the glands cannot be ascertained by close inspection.

4.12.6 Type of cable is appropriate

See IEC 60079-14 or IEC 61241-14.

4.12.7 Sealing

The sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory in accordance with IEC 60079-14 or IEC 61241-14.

4.12.8 Fault loop impedance or earthing resistance

The integrity of the earthing shall be checked at the initial inspection by measurement of resistance. The measurement may be made using an intrinsically safe resistance measuring instrument (within the procedure specified by the manufacturer). Subsequent sample inspections may also be carried out using an intrinsically safe resistance measuring instrument.

Non-intrinsically safe measuring equipment may be used if a safe work procedure (see IEC 60079-14) has been conducted and if the locations where potentially incendive sparking could occur, in case of dust hazards, can be guaranteed to be free from an explosive dust atmosphere and dangerous dust layers by those responsible for the area.

4.12.9 Insulation resistance

The insulation resistance for equipment and associated cabling up to 500 V (excluding SELV) shall be measured at 500 V d.c. The insulation resistance shall be at least 1,0 MΩ unless specifically defined in user documentation.

4.12.10 Overload protection

See IEC 60079-14 or IEC 61241-14, concerning rotating electrical machines. It is necessary to check that:

- the protective devices are set and operate correctly (at initial and detailed inspections);
- for rotating electrical machines the characteristics of the protective device are such that it will operate in 2 h or less at 1,20 times the set (rated) current I_N , and will not operate within 2 h at 1,05 times the set (rated) current I_N (at initial inspection).

5 Additional inspection schedule requirements

5.1 Type of protection “d” – Flameproof enclosure (see Table 1 and IEC 60079-1)

5.1.1 Flameproof joints (see IEC 60079-1)

When reassembling flameproof enclosures, all joints shall be thoroughly cleaned and may be lightly smeared with a suitable grease to prevent corrosion and to assist weather-proofing. Blind bolt-holes shall be kept clear of grease. Only non-metallic scrapers and non-corrosive cleaning fluids shall be used to clean flanges (see IEC 60079-14).

It is normally considered not necessary to check the diametric clearance of spigot, shaft, spindle and threaded joints, unless there is evidence of wear, distortion, corrosion or other damage, in which case reference shall be made to the manufacturer's documents.

Joints which are not normally capable of being dismantled need not be subjected to the inspection checks A10 and A11 of Table 1.

Bolts, screws and similar parts, upon which the type of protection depends, shall only be replaced by similar parts in accordance with the manufacturer's design.

5.2 Type of protection “e” – Increased safety (see Table 1 and IEC 60079-7)

5.2.1 Overloads

The windings of Ex “e” motors are protected by suitable devices to ensure that the limiting temperature cannot be exceeded in service (including stalling).

It is therefore necessary to check that the protective device is so selected that the tripping time from cold, taken from the delay characteristic of the protective device, for the current ratio I_A/I_N of the motor to be protected, is not longer than the stated time t_E on the marking plate of the motor.

Tripping times shall be measured by current injection at initial inspection. Depending on experience, it may or may not be necessary to measure the tripping times at the periodic inspection. The tripping time in real operation shall be the same as the time taken from the delay characteristic with a maximum tolerance of +20 %

5.3 Type of protection “i” and “iD” – Intrinsic safety (see Table 2 and IEC 60079-11 or IEC 61241-11)

NOTE The following requirements are valid for all three levels of protection ia, ib and ic of intrinsic safety and energy limited “nL”.

5.3.1 General

Where the intelligence incorporated in the system permits the frequent monitoring of the status of an instrument loop, some parts of the inspection procedure may be waived. For example, if an installation can confirm the presence of a specific instrument by checking a unique serial number, there is no necessity to read the label periodically.

5.3.2 Documentation

The documentation referred to in Table 2 shall, as a minimum, include details of

- a) circuit safety documents, where appropriate;
- b) manufacturer, equipment type and certificate numbers, level of protection and, in case of gases, equipment group and temperature class and, in case of dust, the maximum surface temperature;
- c) where appropriate, electrical parameters such as capacitance and inductance, length, type and route of cables;
- d) special requirements of the equipment certificate(s) and detailed methods by which such requirements are met in the particular installation;
- e) physical location of each item in the plant.

5.3.3 Labelling

Labels shall be inspected to ensure that they are legible and comply with the requirements laid down in the appropriate documentation to ensure that the equipment actually fitted is that specified.

5.3.4 Unauthorized modifications

The requirement to check that there are "no unauthorized modifications" can present some problems, in that it is difficult to detect alteration to, for example, a printed circuit board. Nevertheless, some consideration should be given to the possibility of there having been some unauthorized modification.

NOTE It may be possible to utilize the fact that the soldering associated with most repairs/alterations is not of the same type or quality as the original. Photographs of the original boards, supported by listings of the key components upon which the safety of the circuit depends, may be useful.

5.3.5 Associated apparatus (safety interface) between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits

Associated apparatus shall be inspected to ensure that it is of the correct type and rating in accordance with the descriptive system document. Where the associated apparatus is a shunt diode safety barrier, the security of the earth connections relating to the integrity of the device shall be checked (see also 5.3.9).

5.3.6 Cables

Installations shall be inspected to ensure that the cables used comply with the documentation. Particular care shall be taken when utilizing spare cores in multicore cables containing more than one intrinsically safe circuit and to the protection afforded where cables containing intrinsically safe systems and other cables run in the same pipe, duct or cable tray.

5.3.7 Cable screens

Installations shall be inspected to ensure that cable screens are earthed in accordance with the appropriate documentation. Particular attention shall be paid to installations utilizing multicore cables which contain more than one intrinsically safe system.

5.3.8 Point-to-point connections

This check is only required at the initial inspection.

5.3.9 Earth continuity of non-galvanically isolated circuits

On initial inspection, the resistance of the earth connection between intrinsically safe circuits and the earth point shall be measured.

If the measurement of the resistance to earth involves carrying out electrical testing within the hazardous area or testing within the non-hazardous area which could impair the intrinsically safe circuit, the test equipment used shall be specifically designed for use on intrinsically safe circuits unless the effect on the intrinsically safe circuit will only exist during the test and those responsible for the hazardous area can guarantee that, for the duration of the test, it will be free from a explosive (gas and dust free) atmosphere.

A representative sample of connections, selected by the person responsible for the integrity of the equipment shall be measured periodically to confirm the continuing integrity of the connections.

5.3.10 Earth connections to maintain the integrity of the intrinsic safety

The resistance of the earth connections necessary to maintain the integrity of the intrinsically safe system (such as transformer screen earth, barrier relay frame earth) shall be measured as in 5.3.9. There is no requirement to measure the earth loop impedance of mains powered equipment associated with intrinsically safe circuits other than that required for normal control room instrumentation to protect against electric shock. Since, in some equipment, the intrinsic safety earthing is internally connected to the equipment frame, any impedance measurements

(such as between the earth pin of the plug and the equipment frame, or the equipment frame and the control panel) shall be made using a tester specifically designed for use on intrinsically safe circuits.

5.3.11 Intrinsically safe circuit earthing and/or insulation

The insulation testing of intrinsically safe circuits is necessary to confirm that they are earthed or insulated from earth throughout, whichever of these conditions is required by the original design. This requirement may be unnecessary if an earth fault is self revealing, for example, if a circuit "fails safe" as result of an earth fault or the circuit uses an earth leakage monitoring device. Insulation testing of intrinsically safe systems or circuits shall only be carried out using a test device specifically approved for connection to such circuits.

Where, in order to carry out these tests, the common earth connection to a group of barriers is disconnected, the tests can only be made if either the plant is free from hazard, or if power is removed completely from all the circuits which depend upon that common earth connection. This test is only required on a sample basis.

5.3.12 Separation between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits

Junction boxes and boxes containing associated apparatus shall be inspected to ensure that they contain only the wiring specified in the documentation appropriate to any system passing through them. See also IEC 60079-14 and IEC 61241-14.

5.4 Type of protection "p" and "pD" – Pressurized enclosure (see Table 3 and IEC 60079-2 or IEC 61241-4)

Explosion protected equipment to type of protection "p" or "pD" shall be inspected in accordance with Table 3, and IEC 60079-2 for gases or IEC 61241-4 for dusts. See also IEC 60079-14 or IEC 61241-14.

5.5 Type of protection "n" (see Table 1 or 2 and IEC 60079-15)

5.5.1 General

Explosion protected equipment to type of protection "n", "nC" and "nR" shall be inspected in accordance with the "n" column of Table 1.

Explosion protected equipment to type of protection 'nL' shall be inspected in accordance with Table 2 (see 5.3).

5.5.2 Restricted breathing enclosures

Restricted breathing enclosures with provision for routine checking shall be subjected to periodic pressure test measurement (see IEC 60079-15) at intervals of six months or more, as experience dictates.

5.6 Type of protection "tD" – Protection by enclosure (see Table 4 and IEC 61241-1)

Explosion protected equipment to type of protection "tD" shall be inspected in accordance with Table 4.

5.7 Types of protection "m" and "mD" (encapsulation), "o" (oil-immersion) and "q" (powder-filling)

Tables have not been prepared to illustrate the inspection requirements for "m", "mD", "o" and "q" types of protection. Tables 1 or 4 respectively should be utilised as appropriate for the enclosure and its contents.

6 Inspection schedules

**Table 1 – Inspection schedule for Ex “d”, Ex “e” and Ex “n” installations
(D = Detailed, C = Close, V = Visual)**

[illegible]

Table 1 (continued)

Check that:		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		Grade of inspection								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
4	Stopping boxes and cable boxes are correctly filled	X								
5	Integrity of conduit system and interface with mixed system is maintained	X			X			X		
6	Earthing connections, including any supplementary earthing bonding connections are satisfactory (for example connections are tight and conductors are of sufficient cross-section)									
	– physical check	X			X			X		
	– visual check		X	X		X	X		X	X
7	Fault loop impedance (TN systems) or earthing resistance (IT systems) is satisfactory	X			X			X		
8	Insulation resistance is satisfactory	X			X			X		
9	Automatic electrical protective devices operate within permitted limits	X			X			X		
10	Automatic electrical protective devices are set correctly (auto-reset not possible)	X			X			X		
11	Specific conditions of use (if applicable) are complied with	X			X			X		
12	Cables not in use are correctly terminated	X			X			X		
13	Obstructions adjacent to flameproof flanged joints are in accordance with IEC 60079-14	X	X	X						
14	Variable voltage/frequency installation in accordance with documentation	X	X		X	X		X	X	
C	ENVIRONMENT									
1	Equipment is adequately protected against corrosion, weather, vibration and other adverse factors	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	No undue accumulation of dust and dirt	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Electrical insulation is clean and dry				X			X		

NOTE 1 General: the checks used for equipment using both types of protection "e" and "d" will be a combination of both columns.

NOTE 2 Items B7 and B8: account should be taken of the possibility of an explosive atmosphere in the vicinity of the equipment when using electrical test equipment.

Table 2 – Inspection schedule for Ex “i”, “iD” and “nL” installations

Check that:		Grade of inspection		
		Detailed	Close	Visual
A	EQUIPMENT			
1	Circuit and/or equipment documentation is appropriate to the EPL/zone requirements of the location	X	X	X
2	Equipment installed is that specified in the documentation – Fixed equipment only	X	X	
3	Circuit and/or equipment category and group correct	X	X	
4	Equipment temperature class is correct	X	X	
5	Installation is clearly labelled	X	X	
6	Enclosure, glass parts and glass-to-metal sealing gaskets and/or compounds are satisfactory	X		
7	There are no unauthorized modifications	X		
8	There are no visible unauthorized modifications		X	X
9	Safety barrier units, relays and other energy limiting devices are of the approved type, installed in accordance with the certification requirements and securely earthed where required	X	X	X
10	Electrical connections are tight	X		
11	Printed circuit boards are clean and undamaged	X		
B	INSTALLATION			
1	Cables are installed in accordance with the documentation	X		
2	Cable screens are earthed in accordance with the documentation	X		
3	There is no obvious damage to cables	X	X	X
4	Sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory	X	X	X
5	Point-to-point connections are all correct	X		
6	Earth continuity is satisfactory (e.g. connections are tight, conductors are of sufficient cross-section) for non-galvanically isolated circuits.	X		
7	Earth connections maintain the integrity of the type of protection	X	X	X
8	Intrinsically safe circuit earthing and insulation resistance is satisfactory	X		
9	Separation is maintained between intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits in common distribution boxes or relay cubicles	X		
10	As applicable, short-circuit protection of the power supply is in accordance with the documentation	X		
11	Specific conditions of use (if applicable) are complied with	X		
12	Cables not in use are correctly terminated	X		
C	ENVIRONMENT			
1	Equipment is adequately protected against corrosion, weather, vibration and other adverse factors	X	X	X
2	No undue external accumulation of dust and dirt	X	X	X

Table 3 – Inspection schedule for Ex “p” and “pD” installations

Check that:		Grade of inspection		
		Detailed	Close	Visual
A	EQUIPMENT			
1	Equipment is appropriate to the EPL/zone requirements of the location	X	X	X
2	Equipment group is correct	X	X	
3	Equipment temperature class or surface temperature is correct	X	X	
4	Equipment circuit identification is correct	X		
5	Equipment circuit identification is available	X	X	X
6	Enclosure, glasses and glass-to-metal sealing gaskets and/or compounds are satisfactory	X	X	X
7	There are no unauthorized modifications	X		
8	There are no visible unauthorized modifications		X	X
9	Lamp rating, type and position are correct	X		
B	INSTALLATION			
1	Type of cable is appropriate	X		
2	There is no obvious damage to cables	X	X	X
3	Earthing connections, including any supplementary earthing bonding connections, are satisfactory, for example connections are tight and conductors are of sufficient cross-section	X		
	– physical check		X	X
	– visual check			
4	Fault loop impedance (TN systems) or earthing resistance (IT systems) is satisfactory	X		
5	Automatic electrical protective devices operate within permitted limits	X		
6	Automatic electrical protective devices are set correctly	X		
7	Protective gas inlet temperature is below maximum specified	X		
8	Ducts, pipes and enclosures are in good condition	X	X	X
9	Protective gas is substantially free from contaminants	X	X	X
10	Protective gas pressure and/or flow is adequate	X	X	X
11	Pressure and/or flow indicators, alarms and interlocks function correctly	X		
12	Conditions of spark and particle barriers of ducts for exhausting the gas in hazardous area are satisfactory	X		
13	Specific conditions of use (if applicable) are complied with	X		
C	ENVIRONMENT			
1	Equipment is adequately protected against corrosion, weather, vibration and other adverse factors	X	X	X
2	No undue accumulation of dust and dirt	X	X	X

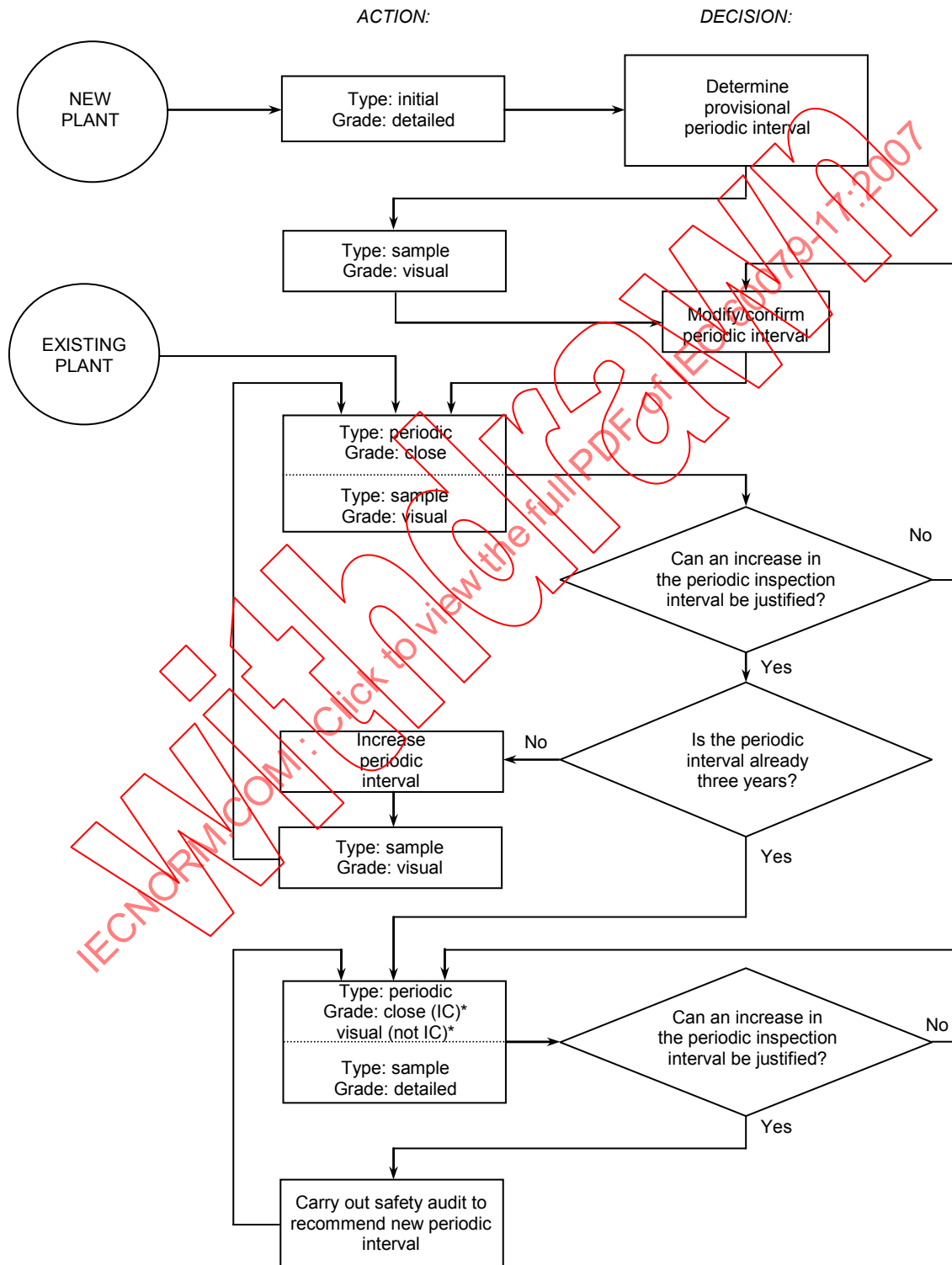
Table 4 – Inspection schedule for Ex “tD” installations

Check that:		Grade of inspection		
		Detailed	Close	Visual
A	EQUIPMENT			
1	Equipment is appropriate to the EPL/zone requirements of the location	X	X	X
2	IP grade of equipment is appropriate to conductivity of dust	X	X	X
3	Equipment maximum surface temperature is correct	X	X	
4	Equipment circuit identification is available	X	X	X
5	Equipment circuit identification is correct	X		
6	Enclosure, glasses and glass to metal sealing gaskets and/or compounds are satisfactory	X	X	X
7	There are no unauthorized modifications	X		
8	There are no visible unauthorized modifications		X	X
9	Bolts, cable entry devices and blanking elements are of the correct type and are complete and tight – physical check – visual check	X	X	X
10	Lamp rating, type and position are correct	X		
11	Electrical connections are tight	X		
12	Condition of enclosure gaskets is satisfactory	X		
13	Motor fans have sufficient clearance to enclosure and/or covers	X		
B	INSTALLATION			
1	The installation is such as to minimize the risk of dust accumulations	X	X	X
2	Type of cable is appropriate	X		
3	There is no obvious damage to cables	X	X	X
4	Sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory	X	X	X
5	Earthing connections, including any supplementary earthing bonding connections are satisfactory – physical check – visual check	X	X	X
6	Fault loop impedance (TN systems) or earthing resistance (IT systems) is satisfactory	X		
7	Insulation resistance is satisfactory	X		
8	Automatic electrical protective devices operate within permitted limited	X		
10	Specific conditions of use (if applicable) are complied with	X		
11	Cables not in use are correctly terminated	X	X	
C	ENVIRONMENT			
1	Equipment is adequately protected against corrosion, weather, vibration and other adverse conditions	X	X	X
2	No undue accumulation of dust and dirt	X	X	X

Annex A (informative)

Typical inspection procedure for periodic inspections

(See 4.3)



* IC Ignition capable in normal operation. i.e. where the internal components of the apparatus produce in normal operation, arcs, sparks or surface temperature capable of causing ignition.

Annex B

(normative)

Knowledge, skills and competencies of “responsible persons”, “technical persons with executive function” and “operatives”

B.1 Scope

This annex specifies the knowledge, skills and competencies of persons referred to in this standard.

B.2 Knowledge and skills

B.2.1 Responsible persons and technical persons with executive function

“Responsible persons” and “technical persons with executive function” who are responsible for the processes involved in the inspection and maintenance of explosion protected equipment shall possess, at least, the following:

- a) general understanding of relevant electrical engineering;
- b) practical understanding of explosion protection principles and techniques;
- c) understanding and ability to read and assess engineering drawings;
- d) working knowledge and understanding of relevant standards in explosion protection, particularly IEC 60079-10, IEC 61241-10, IEC 60079-14, IEC 61241-14 and IEC 60079-19;
- e) basic knowledge of quality assurance, including the principles of auditing, documentation, traceability of measurement and instrument calibration.

Such persons shall confine their involvement to the management of skilled personnel competent Operatives conducting inspection and maintenance duties and not engage themselves directly in the work without ensuring their practical skills at least meet the requirements given in B.2.2 below.

B.2.2 Operatives (inspection and maintenance)

Operatives shall possess, to the extent necessary to perform their tasks, the following:

- a) understanding of the general principles of explosion protection;
- b) understanding of the general principles of types of protection and marking;
- c) understanding of those aspects of equipment design which affect the protection concept;
- d) understanding of certification and relevant parts of this standard;
- e) understanding of the additional importance of Permit to Work systems and safe isolation in relation to Explosion Protection;
- f) familiarity with the particular techniques to be employed in the inspection and maintenance of equipment referred to in this standard;
- g) comprehensive understanding of the selection and erection requirements of IEC60079-14 and IEC 61241-14;
- h) general understanding of the repair and reclamation requirements of IEC60079-19.

B.3 Competencies

B.3.1 General

Competencies shall apply to each of the explosion protection techniques for which the person is involved. For example: it is possible for a person to be competent in the field of inspection and maintenance of Ex “i” equipment only and not be fully competent in the inspection and maintenance of Ex “d” switchgear or Ex “e” motors. In such cases, that person’s management shall define this in their documentation system.

B.3.2 Responsible persons and technical persons with executive function

Responsible persons and technical persons with executive function shall be able to demonstrate their competency and provide evidence of attaining the knowledge and skill requirements specified in B.2.1 relevant to the types of protection and/or types of equipment involved.

B.3.3 Operatives

Operatives shall be able to demonstrate their competency and provide evidence of attaining the knowledge and skill requirements specified in B.2.2 relevant to the types of protection and/or types of equipment involved.

They shall also be able to demonstrate their competency with documentary evidence in the:

- use and availability of documentation specified in 4.1 of this standard;
- practical skills necessary for the inspection and maintenance of relevant concepts of protection.

B.4 Assessment

The competency of responsible persons, technical persons with executive function and operatives shall be verified and attributed, at intervals not exceeding 5 years on the basis of sufficient evidence that the person:

- a) has the necessary skills required for the scope of work;
- b) can act competently across the specified range of activities; and
- c) has the relevant knowledge and understanding underpinning the competency.

Annex C **(informative)**

Introduction of an alternative risk assessment method encompassing “equipment protection levels” for Ex equipment

C.1 Introduction

This annex provides an explanation of the concept of a risk assessment method encompassing equipment protection levels (EPLs). These EPLs are introduced to enable an alternative approach to current methods of selecting Ex equipment.

C.2 Historical background

Historically, it has been acknowledged that not all types of protection provide the same level of assurance against the possibility of an incendive condition occurring. The Installation standard, IEC 60079-14, allocates specific types of protection to specific zones, on the statistical basis that the more likely or frequent the occurrence of an explosive atmosphere, the greater the level of security required against the possibility of an ignition source being active.

Hazardous areas (with the normal exception of coal mining) are divided into zones, according to the degree of hazard. The degree of hazard is defined according to the probability of the occurrence of explosive atmospheres. Generally, no account is taken of the potential consequences of an explosion, nor of other factors such as the toxicity of materials. A true risk assessment would consider all factors.

Acceptance of equipment into each zone is historically based on the type of protection. In some cases the type of protection may be divided into different levels of protection which again historically correlate to zones. For example, intrinsic safety is divided into levels of protection ia and ib. The encapsulation “m” standard includes two levels of protection “ma” and “mb”.

In the past, the equipment selection standard has provided a solid link between the type of protection for the equipment and the zone in which the equipment can be used. As noted earlier, nowhere in the IEC system of explosion protection is there any account taken of the potential consequences of an explosion, should it occur.

However, plant operators often make intuitive decisions on extending (or restricting) their zones in order to compensate for this omission. A typical example is the installation of “zone 1 type” navigation equipment in zone 2 areas of offshore oil production platforms, so that the navigation equipment can remain functional even in the presence of a totally unexpected prolonged gas release. In the other direction, it is reasonable for the owner of a remote, well secured, small pumping station to drive the pump with a ‘zone 2 type’ motor, even in zone 1, if the total amount of gas available to explode is small and the risk to life and property from such an explosion can be discounted.

The situation became more complex with the introduction of the first edition of IEC 60079-26 which introduced additional requirements to be applied for equipment intended to be used in zone 0. Prior to this, Ex ia was considered to be the only technique acceptable in zone 0.

It has been recognized that it is beneficial to identify and mark all products according to their inherent ignition risk. This would make equipment selection easier and provide the ability to better apply a risk assessment approach, where appropriate.

C.3 General

A risk assessment approach for the acceptance of Ex equipment has been introduced as an alternative method to the current prescriptive and relatively inflexible approach linking equipment to zones. To facilitate this, a system of equipment protection levels has been introduced to clearly indicate the inherent ignition risk of equipment, no matter what type of protection is used.

The system of designating these equipment protection levels is as follows.

C.3.1 Mines susceptible to firedamp (group I)

C.3.1.1 EPL Ma

Equipment for installation in a mine susceptible to firedamp, having a “very high” level of protection, which has sufficient security that it is unlikely to become an ignition source, even when left energised in the presence of an outbreak of gas.

NOTE Typically communications circuits and gas detection equipment will be constructed to meet the Ma requirements - for example an Ex ia telephone circuit.

C.3.1.2 EPL Mb

Equipment for installation in a mine susceptible to firedamp, having a “high” level of protection, which has sufficient security that it is unlikely to become a source of ignition in the time span between there being an outbreak of gas and the equipment being de-energised.

NOTE Typically group I equipment will be constructed to meet the Mb requirements – for example Ex d motors and switchgear.

C.3.2 Gases (group II)

C.3.2.1 EPL Ga

Equipment for explosive gas atmospheres, having a “very high” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation, expected faults or when subject to rare faults.

C.3.2.2 EPL Gb

Equipment for explosive gas atmospheres, having a “high” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation or when subject to faults that may be expected, though not necessarily on a regular basis.

NOTE The majority of the standard protection concepts bring equipment within this equipment protection level.

C.3.2.3 EPL Gc

Equipment for explosive gas atmospheres, having a ‘enhanced’ level of protection, which is not a source of ignition in normal operation and which may have some additional protection to ensure that it remains inactive as an ignition source in the case of regular expected occurrences (for example failure of a lamp).

NOTE Typically, this will be Ex n equipment.

C.3.3 Dusts (group III)

C.3.3.1 EPL Da

Equipment for combustible dust atmospheres, having a “very high” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation or when subject to rare faults.

C.3.3.2 EPL Db

Equipment for combustible dust atmospheres, having a “high” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation or when subject to faults that may be expected, though not necessarily on a regular basis.

C.3.3.3 EPL Dc

Equipment for combustible dust atmospheres, having an ‘enhanced’ level of protection, which is not a source of ignition in normal operation and which may have some additional protection to ensure that it remains inactive as an ignition source in the case of regular expected occurrences.

For the majority of situations, with typical potential consequences from a resultant explosion, it is intended that the following would apply for use of the equipment in zones (This is not directly applicable for coal mining, as the zone concept does not generally apply). See Table C.1.

**Table C.1 – Traditional relationship of EPLs to zones
(no additional risk assessment)**

Equipment protection level	Zone
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

C.4 Risk of ignition protection afforded

The various levels of protection of equipment must be capable of functioning in conformity with the operational parameters established by the manufacturer to that level of protection. See Table C.2.

Table C.2 – Description of risk of ignition protection provided

Protection afforded	Equipment protection level Group	Performance of protection	Conditions of operation
Very high	Ma ----- Group I	Two independent means of protection or safe even when two faults occur independently of each other	Equipment remains functioning when explosive atmosphere present
Very high	Ga ----- Group II	Two independent means of protection or safe even when two faults occur independently of each other	Equipment remains functioning in zones 0, 1 and 2
Very high	Da ----- Group III	Two independent means of protection or safe even when two faults occur independently of each other	Equipment remains functioning in zones 20, 21 and 22
High	Mb ----- Group I	Suitable for normal operation and severe operating conditions	Equipment de-energized when explosive atmosphere present
High	Gb ----- Group II	Suitable for normal operation and frequently occurring disturbances or equipment where faults are normally taken into account	Equipment remains functioning in zones 1 and 2
High	Db ----- Group III	Suitable for normal operation and frequently occurring disturbances or equipment where faults are normally taken into account	Equipment remains functioning in zones 21 and 22
Enhanced	Gc ----- Group II	Suitable for normal operation	Equipment remains functioning in zone 2
Enhanced	Dc ----- Group III	Suitable for normal operation	Equipment remains functioning in zone 22

C.5 Implementation

The 4th edition of IEC 60079-14 (encompassing the former requirements of IEC 61241-14) will introduce the EPLs to allow a system of 'risk assessment' as an alternative method for the selection of equipment. Reference will also be included in the classification standards IEC 60079-10 and IEC 61241-10.

The additional marking and the correlation of the existing types of protection are being introduced into the revisions to the following IEC standards:

- IEC 60079-0 (encompassing the former requirements of IEC 61241-0)
- IEC 60079-1
- IEC 60079-2 (encompassing the former requirements of IEC 61241-4)
- IEC 60079-5
- IEC 60079-6
- IEC 60079-7
- IEC 60079-11 (encompassing the former requirements of IEC 61241-11)

- IEC 60079-15
- IEC 60079-18 (encompassing the former requirements of IEC 61241-18)
- IEC 60079-26
- IEC 60079-28

For the types of protection for explosive gas atmospheres the EPLs require additional marking. For explosive dust atmospheres the present system of marking the zones on equipment is being replaced by marking the EPLs.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:2007

Withd2AM

Bibliography

IEC 60050-426:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres*

IEC 60079-5, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 5: Powder filling “q”*

IEC 60079-6, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 6: Oil immersion “o”*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”*

IEC 60079-18, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation “m” electrical apparatus*

IEC 60079-26, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 26: Construction, test and marking of Group II Zone 0 electrical apparatus*

IEC 60079-28, *Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:2007

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of EC 60079-17:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	41
INTRODUCTION	43
1 Domaine d'application	44
2 Références normatives	44
3 Termes et définitions	45
4 Règles générales	47
4.1 Documentation	47
4.2 Qualification du personnel	47
4.3 Inspections	47
4.3.1 Généralités	47
4.3.2 Degrés d'inspection	48
4.3.3 Types d'inspection	48
4.4 Inspections périodiques	49
4.4.1 Le personnel	49
4.4.2 Installations fixes	49
4.4.3 Equipement mobile	50
4.5 Surveillance continue par un personnel qualifié	50
4.5.1 Concept	50
4.5.2 Objectifs	50
4.5.3 Responsabilités	51
4.5.4 Fréquence des inspections	51
4.5.5 Documents	52
4.5.6 Formation	52
4.6 Exigences relatives à l'entretien	52
4.6.1 Remise en ordre et modifications des matériels	52
4.6.2 Entretien des câbles flexibles	53
4.6.3 Mise hors service	53
4.6.4 Fermetures et outils	53
4.7 Conditions d'environnement	53
4.8 Isolation du matériel	54
4.8.1 Installations autres que les circuits de sécurité intrinsèque	54
4.8.2 Installations de sécurité intrinsèque	55
4.9 Mise à la terre et liaisons équipotentielles	55
4.10 Conditions spécifiques d'utilisation	55
4.11 Matériels amovibles et leurs connexions	56
4.12 Programmes d'inspection (Tableaux 1 à 4)	56
4.12.1 Le matériel est approprié au niveau de protection/aux exigences de la zone concernée	56
4.12.2 Le groupe du matériel est correct	56
4.12.3 La température de surface maximale du matériel est correcte.	56
4.12.4 Identification du circuit du matériel	56
4.12.5 Presse-étoupe	56
4.12.6 Le type de câble est approprié	57
4.12.7 Obturation	57
4.12.8 Impédance de la boucle de défaut ou résistance de terre	57
4.12.9 Résistance d'isolement	57

4.12.10	Protection contre la surcharge	57
5	Règles complémentaires pour les programmes d'inspection	57
5.1	Mode de protection «d» – Enveloppe antidéflagrante (voir le Tableau 1 et la CEI 60079-1)	57
5.1.1	Joint antidéflagrants (voir CEI 60079-1)	57
5.2	Mode de protection «e» – Sécurité augmentée (voir le Tableau 1 et la CEI 60079-7)	58
5.2.1	Surcharges	58
5.3	Mode de protection «i» et «iD» – Sécurité intrinsèque (voir le Tableau 2 et la CEI 60079-11 ou la CEI 61241-11)	58
5.3.1	Généralités	58
5.3.2	Documentation	58
5.3.3	Etiquetage	58
5.3.4	Modifications non autorisées	59
5.3.5	Matériel associé (interface de sécurité) entre les circuits de sécurité intrinsèque et les circuits de sécurité non intrinsèque	59
5.3.6	Câbles	59
5.3.7	Ecrans des câbles	59
5.3.8	Connexions point à point	59
5.3.9	Continuité de la liaison à la terre de circuits non isolés galvaniquement	59
5.3.10	Connexions de mise à la terre assurant l'intégrité de la sécurité intrinsèque	60
5.3.11	Mise à la terre et/ou isolement des circuits de sécurité intrinsèque	60
5.3.12	Séparation entre circuits de sécurité intrinsèque et circuits de sécurité non intrinsèque	60
5.4	Mode de protection «p» et «pD» – Enveloppe à surpression interne (voir le tableau 3 et la CEI 60079-2 ou la CEI 61241-4)	60
5.5	Mode de protection «n» (voir tableau 1 ou 2 et la CEI 60079-15)	60
5.5.1	Généralités	60
5.5.2	Enveloppes à respiration limitée	61
5.6	Mode de protection «tD» – Protection par enveloppes (voir le tableau 4 et la CEI 61241-1)	61
5.7	Mode de protection «m» et «mD» (encapsulage), «o» (immersion dans l'huile) et «q» (remplissage pulvérulent)	61
6	Programmes d'inspection	61
	Annexe A (informative) Procédure type d'inspection pour les inspections périodiques	66
	Annexe B (normative) Connaissances, compétences et qualifications des « personnes responsables », « personnes avec qualifications techniques ayant une fonction d'encadrement » et « opérateurs »	67
	Annexe C (informative) Introduction à une méthode alternative d'évaluation des risques incluant les « niveaux de protection du matériel » pour les matériels Ex	69
	Bibliographie	74
	Tableau 1 – Plan d'inspection pour les installations Ex «d», Ex «e» et Ex «n» (D = détaillée, C = de près et V = visuelle)	61
	Tableau 2 – Plan d'inspection pour les installations Ex «i», «iD» et «nL»	63
	Tableau 3 – Plan d'inspection pour les installations Ex «p» et «pD»	64

Tableau 4 – Plan d'inspection pour les installations Ex «tD»	65
Tableau C.1 – Relation traditionnelle entre EPLs et zones (sans évaluation de risque complémentaire)	71
Tableau C.2 – Description de la protection contre le risque d'inflammabilité fournie	72

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60079-17:2007

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60079-17 a été établie par le sous-comité 31J: Classification des emplacements dangereux et règles d'installation, du comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 2002 et constitue une révision technique.

Les modifications importantes par rapport à l'édition antérieure sont indiquées ci-dessous:

- Des exigences supplémentaires pour l'inspection et l'entretien d'installations électriques pour les poussières combustibles sont incluses.
- Les connaissances, qualifications et compétences des « personnes responsables », « personnes avec qualifications techniques ayant une fonction de cadre » et « opérateurs » sont expliquées dans la nouvelle Annexe B.
- Des « niveaux de protection des équipements » ont été introduits et sont expliqués dans la nouvelle Annexe C.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31J/145/FDIS	31J/148/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.

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

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

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

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

INTRODUCTION

Les installations électriques dans les emplacements dangereux possèdent des caractéristiques spécialement conçues pour le fonctionnement dans de telles atmosphères. Il est essentiel, pour des raisons de sécurité dans ces emplacements, que l'intégrité de ces caractéristiques soit maintenue tout au long de la vie de telles installations; c'est pourquoi elles requièrent une inspection initiale et par la suite:

- a) soit des inspections périodiques régulières,
- b) soit une surveillance continue par un personnel qualifié,

conformément à la présente norme et, de l'entretien si nécessaire.

NOTE Le fonctionnement correct des installations dans les emplacements dangereux ne signifie pas que la totalité des caractéristiques spéciales auxquelles il est fait référence ci-dessus est préservée et il convient de ne pas interpréter cette norme en ce sens.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 s'applique aux utilisateurs et couvre les facteurs directement liés à l'inspection et à l'entretien des seules installations électriques situées à l'intérieur des emplacements dangereux, où le risque peut venir des gaz, des vapeurs, des brouillards, des poussières, des fibres ou des particules en suspension inflammables.

Elle ne comprend pas:

- les autres exigences fondamentales relatives à l'installation et à l'inspection pour les installations électriques;
- la vérification de l'équipement électrique;
- les réparations et remises en état de matériel protégé contre les explosions (voir la CEI 60079-19).

Cette norme constitue un complément pour les exigences de la CEI 60364-6.

Dans le cas de poussières, fibres ou particules en suspension, le niveau de l'entretien courant peut influencer les exigences d'entretien et d'inspection.

Cette norme est destinée à être appliquée lorsqu'il existe un risque dû à la présence de gaz explosifs ou de mélanges de poussières dans l'air ou des couches de poussières combustibles dans des conditions atmosphériques normales. Elle ne s'applique pas

- aux parties souterraines des mines,
- aux emplacements où il existe un danger dû à la présence de mélanges hybrides,
- aux poussières d'explosif qui n'exigent pas d'oxygène de l'air pour leur combustion,
- aux substances pyrophoriques.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (incluant tout amendement) s'applique.

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

CEI 60079-1, *Atmosphères explosives - Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes* <<d>>

CEI 60079-2, *Atmosphères explosives - Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne* <<p>>

CEI 60079-7, *Atmosphères explosives - Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée* <<e>>

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

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-14, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60079-15, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Construction, essais et marquage des matériels électriques du mode de protection «n»*

CEI 60079-19, *Atmosphères explosives – Partie 19: Réparation, révision et remise en état du matériel*

CEI 60364-6, *Installations électriques à basse tension – Partie 6 : Vérification*

CEI 61241 (toutes les parties), *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles*

CEI 61241-1, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 1: Protection par enveloppes «tD»*

CEI 61241-4, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 4: Type de protection «pD»*

CEI 61241-10, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 10: Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes*

CEI 61241-11, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»*

CEI 61241-14:2004, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 14: Sélection et installation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60079-0 et les suivants s'appliquent.

NOTE Des définitions supplémentaires applicables aux atmosphères explosives se trouvent dans le chapitre 426 du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) CEI 60050 (426).

3.1

inspection de près

inspection qui comporte les aspects couverts par une inspection visuelle et, de plus, détecte les défauts telles que des boulons desserrés, qui ne peuvent être mises en évidence que par l'utilisation d'un matériel d'accès, par exemple, des échelles (quand cela est nécessaire) et des outils

NOTE L'inspection de près n'exige, normalement, pas que l'enveloppe soit ouverte, ni que le matériel soit mis hors tension.

3.2

surveillance continue

présence, inspection, service, soin et entretien fréquents des installations électriques par un personnel qualifié ayant une bonne expérience de cette installation particulière et de son environnement afin de maintenir dans un état satisfaisant les dispositifs de protection contre l'explosion de cette installation

3.3

inspection détaillée

inspection qui comporte les aspects couverts par une inspection de près et qui, de plus, détecte les défauts, telles que des connexions desserrées, qui ne sont détectables qu'après ouverture de l'enveloppe et/ou en utilisant, quand cela est nécessaire, des outils et appareillages d'essai

3.4

emplacement dangereux

emplacement dans lequel une atmosphère explosive est présente, ou dans lequel on peut s'attendre à ce qu'elle soit présente, en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel

NOTE Pour l'application de cette norme, un emplacement est une région ou un espace tridimensionnel.

3.5

inspection initiale

inspection de tous les matériels, systèmes et installations électriques avant leur mise en service

3.6

inspection

action comportant un examen minutieux d'un élément de l'installation exécuté soit sans démontage, soit, en plus, avec le démontage partiel exigé, complété par des moyens tels que des mesures, afin d'aboutir à une conclusion digne de confiance sur l'état de cet élément

3.7

entretien

combinaison de toutes actions effectuées pour maintenir ou ramener un élément de l'installation dans des conditions dans lesquelles il satisfait aux exigences de la spécification applicable et remplit les fonctions requises

3.8

emplacement non dangereux

emplacement dans lequel on ne s'attend pas à ce qu'une atmosphère explosive soit présente en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel

3.9

inspection périodique

inspection de tous les matériels, systèmes et installations électriques effectuée de façon systématique

3.10

inspection par sondage

inspection portant sur une fraction des matériels, systèmes et installations électriques

3.11

personnel qualifié

personnes dont la formation a comporté un enseignement sur les différents modes de protection et la pratique des installations, les exigences de cette norme, les règles et règlements concernés applicables à l'installation, ainsi que sur les principes généraux du classement des zones

3.12

personne avec qualification technique ayant une fonction d'encadrement

personne faisant partie du personnel qualifié, ayant des connaissances suffisantes dans le domaine de la protection contre les explosions, familiarisée avec les conditions locales et

avec l'installation, et à laquelle a été confiée la responsabilité générale et la maîtrise des systèmes d'inspection pour les matériels électriques dans les emplacements dangereux

3.13

inspection visuelle

inspection qui permet de détecter, sans l'utilisation d'un matériel d'accès ou d'outils, les défauts visibles à l'œil nu, telles que des boulons manquants

4 Exigences générales

4.1 Documentation

En vue de l'inspection et de l'entretien, les documents ci-après, mis à jour doivent être disponibles:

- a) classement de zone des emplacements et, si inclus, le niveau de protection de l'équipement (EPL) exigé pour chaque emplacement (voir la CEI 60079-10 et la CEI 61241-10),
- b) pour les gaz: exigences pour le matériel de groupe (IIA, IIB ou IIC) et classe de température,
- c) pour les poussières: exigences pour le matériel de groupe (IIIA, IIIB ou IIIC) et température de surface maximale,
- d) caractéristiques du matériel, par exemple, les gammes de températures, le type de protection, le degré IP, la résistance à la corrosion,
- e) dossiers suffisants pour permettre au matériel protégé contre les explosions d'être maintenu en conformité avec son mode de protection (voir la CEI 60079-14 et la CEI 61241-14) (par exemple liste et emplacement des matériels, pièces de rechange, certificats, informations techniques),
- f) copies des dossiers d'inspections précédentes

D'autres exigences de documentation peuvent s'avérer nécessaires et sont disponibles dans la CEI 60079-14, dans la CEI 60079-19 et dans la CEI 61241-14.

4.2 Qualification du personnel

L'inspection et l'entretien des installations ne doivent être effectués que par un personnel expérimenté, dont la formation a comporté un enseignement sur les différents modes de protection et la pratique des installations, les exigences de cette norme, les règles et règlements concernés applicables à l'installation, ainsi que sur les principes généraux du classement des zones (voir Annexe B). Les connaissances continues du personnel doivent être maintenues à jour par des séances périodiques de formation. La preuve de l'expérience appropriée et de la formation demandées doivent être disponibles.

4.3 Inspections

4.3.1 Généralités

Avant la mise en service de l'installation ou des matériels, il doit être procédé à une inspection initiale.

Pour garantir que l'installation est maintenue dans une condition satisfaisante permettant de fonctionner dans un emplacement dangereux, on doit mettre en œuvre

- a) soit des inspections périodiques régulières,
- b) soit une surveillance continue par un personnel qualifié

et, si nécessaire procéder à l'entretien.

NOTE 1 Pour le cas des poussières, fibres ou particules en suspension, le niveau de l'entretien courant peut influencer les exigences d'entretien et d'inspection.

A la suite de tout réglage, entretien, réparation, remise en état, modification ou remplacement, les différents matériels ou parties de matériels, doivent être inspectés conformément aux rubriques concernées de la colonne inspection détaillée des Tableaux 1, 2, 3 et 4.

Lorsque les marquages ou plaques de certification manquent sur le matériel protégés contre l'explosion ou s'ils sont illisibles, des méthodes alternatives peuvent être utilisées pour déterminer la traçabilité des détails de la certification du matériel spécifique. La méthode utilisée peut inclure: des étiquettes d'identification supplémentaires qui intègrent les numéros d'identification unitaire, les numéros de série ou les références aux bases de données d'installation. La méthode qui consiste à attacher ou fixer l'étiquetage ne doit pas réduire l'intégrité du matériel.

L'inventaire et l'identification de la méthode d'étiquetage pour la gestion du matériel protégé contre l'explosion doivent permettre de suivre le remplacement ou la réparation de matériel par un matériel, ayant éventuellement une certification et un marquage différents du matériel d'origine.

Si, à un moment donné, le classement de l'emplacement ou les exigences du niveau de protection du matériel sont modifiés ou si un matériel est déplacé d'un emplacement à un autre, une vérification doit être effectuée pour s'assurer que le mode de protection et la température de surface, le cas échéant, sont adaptés aux conditions modifiées.

Si l'installation ou le matériel est démonté pendant l'inspection, des précautions doivent être prises lors du remontage pour s'assurer que l'intégrité du mode de protection n'est pas affectée, ce qui comprend le retrait de toute poussière résiduelle et le remplacement correcte des brides.

NOTE 2 Les principaux facteurs ayant une influence sur la détérioration du matériel comprennent: la sensibilité à la corrosion, la présence de produits chimiques ou de solvants, le risque d'accumulation de poussière ou de saleté, le risque de pénétration d'eau, l'exposition à des températures ambiantes anormales, le risque de dommages mécaniques, la présence de vibration anormale. Les autres facteurs de service comprennent: la formation et l'expérience du personnel, le risque de modifications ou de réglages non autorisés et le risque d'entretien non approprié, par exemple non conforme aux recommandations du constructeur.

4.3.2 Degrés d'inspection

Le degré d'inspection peut être visuel, de près ou détaillé. Les Tableaux 1, 2, 3 et 4, ou les tableaux modifiés conformément à 5.7, selon le cas, précisent les vérifications spécifiques nécessaires pour ces trois degrés d'inspection.

Les inspections visuelles et de près peuvent être effectuées, les matériels étant sous tension. Généralement, les inspections détaillées exigent que les matériels soient déconnectés des sources d'énergie.

Le degré d'inspection choisi pour le matériel utilisant un ou plusieurs modes de protection (par exemple matériel Ex «ed») doit être une combinaison des colonnes correspondantes des tableaux de l'Annexe A.

4.3.3 Types d'inspection

- a) Les inspections initiales sont mises en œuvres pour vérifier que le mode de protection choisi et son installation sont appropriés. Des inspections détaillées conformément aux Tableaux 1, 2, 3 et 4, ou des tableaux modifiés conformément à 5.7 sont recommandés, selon le cas.

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de faire une inspection initiale complète si une inspection équivalente a été faite par le constructeur, et s'il est peu probable que l'installation ait une influence sur les articles inspectés par le constructeur. Par exemple, il n'est pas nécessaire de faire une inspection initiale détaillée des chemins

de flammes intérieurs d'un moteur antidéflagrant ou des joints internes d'un moteur Ex tD; toutefois, il convient d'inspecter, pendant le processus d'installation, le couvercle du bornier; il a en effet pu être enlevé pour faciliter les branchements.

- b) Des inspections périodiques visuelles ou de près conformément aux Tableaux 1, 2, 3 et 4, ou des tableaux modifiés conformément à 5.7 sont recommandés, selon le cas.

Une inspection périodique visuelle ou de près peut montrer la nécessité d'une inspection détaillée complémentaire.

- c) Les inspections par sondage peuvent être visuelles, de près ou détaillées. La dimension et la composition de tous les échantillons doivent être déterminées en fonction du but de l'inspection.

NOTE 2 Il ne faut pas s'attendre à ce que les inspections par sondage mettent en évidence des défauts de nature aléatoire, par exemple des connexions desserrées, mais il convient de les utiliser pour contrôler les effets des conditions d'environnement, des vibrations, des faiblesses à la conception, etc.

- d) Des contrôles continus utilisant les inspections visuelles ou de près des Tableaux 1, 2, 3 et 4, ou des tableaux modifiés conformément à 5.7 doivent être conformes à 4.5, selon le cas. Lorsque l'installation sort du domaine d'application de la surveillance continue, elle doit être soumise à une inspection périodique.

Les résultats de toutes les inspections initiales, périodiques ou par sondage doivent être enregistrés et conservés. Les exigences d'enregistrement relatives à la surveillance continue par un personnel qualifié se trouvent en 4.5.5.

4.4 Inspections périodiques

4.4.1 Le personnel

Les inspections périodiques régulières exigent un personnel

- a) ayant une bonne connaissance du classement des emplacements/EPL ainsi qu'une connaissance technique suffisante pour comprendre ses implications dans la localisation envisagée ;
- b) ayant de bonnes connaissances techniques et une bonne compréhension des exigences théoriques et pratiques relatives aux matériels électriques utilisés dans de tels emplacements dangereux ; et
- c) comprenant les exigences des inspections visuelles, de près et détaillées relatives aux matériels installés.

NOTE 1 Les compétences et formations peuvent être identifiées dans le cadre de formation et d'évaluation correspondantes au niveau national.

Un tel personnel devra être suffisamment indépendant des demandeurs des activités d'entretien afin de ne pas être influencé dans son aptitude à présenter des conclusions fiables.

NOTE 2 Il n'est pas exigé que ce personnel fasse partie d'un organisme extérieur indépendant.

4.4.2 Installations fixes

Il n'est pas aisé de définir avec précision l'intervalle pour une inspection périodique. Le degré d'inspection et l'intervalle entre les inspections périodiques doivent être déterminés en tenant compte du type du matériel, des indications des constructeurs, si elles existent, des facteurs ayant une influence sur sa détérioration (voir Note 2 de 4.3.1), de la zone de classement et/ou des exigences du niveau de protection du matériel/EPL et des résultats des inspections précédentes. Lorsque des degrés et des intervalles d'inspection ont été établis pour des matériels, installations et environnement similaires, cette expérience doit être utilisée pour déterminer la stratégie de l'inspection.

L'intervalle entre les inspections périodiques ne doit pas dépasser trois ans sans requérir l'avis d'un expert.

NOTE 1 Pour les intervalles entre les inspections périodiques de plus de trois ans, il convient de se baser sur une évaluation comprenant les informations correspondantes.

Une fois que l'intervalle aura été défini, l'installation doit être soumise à des inspections par sondages provisoires pour confirmer ou infirmer l'intervalle proposé. De la même manière, le degré de l'inspection doit être défini, et là aussi on peut se baser sur des inspections par sondage pour confirmer ou infirmer le degré d'inspection proposé. Un examen permanent des résultats des inspections sera nécessaire pour justifier l'intervalle entre les inspections ainsi que leurs degrés.

Une procédure typique d'inspection est donnée sous forme de diagramme à l'Annexe A.

NOTE 2 Lorsqu'un grand nombre d'articles tels que luminaires, boîte de jonction, etc. sont installés dans un environnement analogue, il est possible d'effectuer des inspections périodiques sur la base de sondages à condition que le nombre d'échantillons, en plus de la fréquence des inspections, soit sujet à révision. Il est toutefois fortement conseillé de soumettre tous les articles à, au moins, une inspection visuelle.

4.4.3 Equipement mobile

Un matériel électrique amovible (tenu en main, portable et transportable) est particulièrement sujet à des défaillances ou à de mauvais emplois, et par conséquent l'intervalle entre les inspections périodiques peut nécessiter une réduction. Les matériels électriques amovibles doivent être soumis à une inspection périodique à des intervalles ne dépassant pas 12 mois. Les enveloppes qui sont fréquemment ouvertes (par exemple des boîtiers de piles ou d'accumulateurs) doivent faire l'objet d'inspections détaillées au moins tous les 6 mois. De plus, le matériel doit, avant mise en service, être contrôlé visuellement par l'utilisateur pour s'assurer qu'il n'est pas visiblement endommagé.

4.5 Surveillance continue par un personnel qualifié

4.5.1 Concept

Lorsqu'une installation est contrôlée de façon régulière au cours normal du travail par un personnel qualifié qui, en plus, pour satisfaire aux exigences de 4.4.1 a), b) et c) est

- a) conscient des conséquences de la détérioration d'un matériel particulier dans l'installation sur le processus et sur l'environnement, et
- b) est tenu de faire des inspections visuelles et/ou de près au cours du programme normal de travail et des inspections détaillées à la suite de tout remplacement, ou réglage conformément à 4.3.1.

il sera alors possible de se passer d'une inspection périodique régulière et de profiter de la présence plus fréquente du personnel qualifié pour garantir l'intégrité continue du matériel.

La surveillance continue par un personnel qualifié n'exonère pas de l'exigence d'une inspection initiale et d'inspections par sondage.

La surveillance continue n'est pas réalisable pour le matériel électrique pour lequel ce genre d'assistance ne peut être fourni (par exemple dans le cas de matériel amovible). Voir également 4.5.4.

4.5.2 Objectifs

L'objectif de la surveillance continue est de permettre la détection précoce des défauts qui surviennent et la réparation qui s'impose. Elle fait appel à un personnel qualifié présent dans l'installation au cours de son travail normal (par exemple montage, modifications, inspections, travaux d'entretien, recherche de défauts, travaux de nettoyage, opérations de régulation, opérations de commutation, branchement et débranchement des bornes, travaux de réglage et d'ajustement, essais de fonctionnement, mesures) et qui grâce à sa qualification peut détecter précocement les défauts et modifications.

4.5.3 Responsabilités

4.5.3.1 Personnes avec qualifications techniques ayant une fonction d'encadrement

Une personne avec qualifications techniques ayant une fonction d'encadrement doit être désignée pour chaque installation et doit effectuer les opérations suivantes:

- a) évaluer la viabilité du concept de surveillance continue au regard des compétences, qualifications et disponibilités du personnel et de son expérience relative à cette installation;
- b) définir le domaine des matériels à prendre en considération dans la surveillance continue en tenant compte des conditions environnementales, la fréquence de la présence humaine, les connaissances spéciales, le déroulement du travail et l'emplacement des matériels;
- c) définir la fréquence de l'inspection, le degré de l'inspection et le contenu du rapport de manière à permettre une analyse significative des performances des matériels;
- d) s'assurer de la disponibilité de la documentation prévue en 4.1 et en 4.5.5;
- e) s'assurer que le personnel qualifié connaît bien:
 - i) le concept de la surveillance continue ainsi que la nécessité de rapports et fonctions d'analyse;
 - ii) l'installation dont il s'occupe;
 - iii) l'inventaire du matériel protégé contre l'explosion relevant de leur responsabilité,
- f) faire le nécessaire pour vérifier que:
 - i) la surveillance continue soit bien exécutée;
 - ii) le personnel qualifié dispose d'un temps suffisant pour faire ses inspections;
 - iii) le personnel qualifié soit convenablement formé avec mise à niveau si nécessaire;
 - iv) la documentation soit complète;
 - v) il existe un support technique approprié pour le personnel qualifié;
 - vi) l'état de l'installation électrique soit connu.

4.5.3.2 Personnel qualifié

Le personnel qualifié doit être familiarisé avec le concept de surveillance continue ainsi qu'avec la nécessité d'effectuer des rapports et des analyses qui peuvent comprendre la méthode de surveillance continue applicable à l'installation particulière.

En effectuant la surveillance continue de l'installation et des matériels, le personnel qualifié doit prendre en compte l'état des installations et toutes les modifications pouvant intervenir.

4.5.4 Fréquence des inspections

La fréquence de la présence humaine et des inspections qui sont à la base de la surveillance continue doivent être définies en fonction de l'environnement particulier de l'installation et des détériorations prévisibles des matériels (voir 4.3.1), de l'usage et de l'expérience.

NOTE 1 A moins que l'expérience ne démontre le contraire, on pourra admettre que si une partie de l'installation ayant un important ensemble de systèmes protégés contre l'explosion n'est pas contrôlée plus fréquemment qu'une fois par semaine, il convient alors de ne pas l'inclure dans le concept de la surveillance continue.

Lorsque le personnel qualifié a constaté une modification dans l'état de l'environnement (par exemple une augmentation de la présence de solvant ou des vibrations plus fortes), il convient de vérifier plus souvent les points des matériels protégés contre les explosions susceptibles d'être affectés par cette modification.

NOTE 2 Il en résulte que le personnel qualifié pourra inspecter moins souvent les points des matériels dont l'expérience a démontré qu'ils ne sont pas sensibles aux modifications.

4.5.5 Documents

La documentation relative à l'installation doit présenter des renseignements suffisants pour

- a) fournir un historique des activités d'entretien avec le rationnel de ces activités, et
- b) vérifier l'efficacité de l'approche de contrôle continu.

Des archives concernant les défauts trouvés et les réparations effectuées doivent être conservées.

NOTE 1 La documentation peut faire partie du manuel d'entretien, cependant il faut que la disposition des questions soit alors telle qu'elle réponde aux concepts ci-dessus.

NOTE 2 La preuve que le personnel qualifié connaît bien les besoins du concept de la surveillance continue peut être trouvée dans les programmes de formation. Une autre preuve de ce type d'éducation est également possible.

4.5.6 Formation

En plus des exigences de 4.2, le personnel qualifié doit bénéficier d'une formation suffisante afin d'être suffisamment familiarisé avec les installations qu'il a en charge. Cette formation doit comprendre toute l'installation, le matériel, l'état de fonctionnement ou d'environnement nécessaires à la compréhension des besoins des matériels relatifs à la protection contre les explosions. Toute modification ou changement apporté au procédé ou à l'installation doit être porté à la connaissance du personnel qualifié d'une manière qui soit en accord avec leur fonction en tant que partie du concept de surveillance continue.

Au besoin, une formation dans le domaine de la surveillance continue doit être fournie ainsi que des séminaires de maintien ou de renfort.

Les exigences relatives aux connaissances des personnes avec des qualifications techniques ayant une fonction d'encadrement doivent inclure la compréhension totale des dispositions de la CEI 60079-10, de la CEI 61241-10, de la CEI 60079-14, de la CEI 61241-14 pour les gaz/vapeur ou poussière respectivement et de la CEI 60079-19 en ce qui concerne le classement des emplacements et/ou EPL et le choix, le montage, l'installation, la réparation et la remise en état du matériel.

4.6 Exigences relatives à l'entretien

4.6.1 Remise en ordre et modifications des matériels

L'état général de tous les matériels doit être noté comme cela est exigé en 4.3 et ils doivent être remis en ordre si cela est nécessaire. Cependant, on doit prendre soin de maintenir l'intégrité du mode de protection prévu pour les matériels, ce qui peut nécessiter l'avis du constructeur.

Les pièces de rechange doivent être conformes à la documentation de sécurité. Les modifications des matériels ne doivent pas être exécutées sans autorisation appropriée, lorsqu'il résulte de la documentation de sécurité qu'elles peuvent conduire à une diminution de la sécurité des matériels.

Les réparations et les remises en état du matériel doivent être effectuées conformément à la CEI 60079-19.

NOTE 1 Il convient d'éviter d'interférer avec les moyens utilisés par le constructeur pour réduire les effets de l'électricité statique.

NOTE 2 Lors du remplacement des lampes d'un luminaire, il convient d'utiliser des lampes d'un type et de caractéristiques assignées corrects, sinon des températures excessives peuvent en résulter.

NOTE 3 La gravure, la peinture ou l'interposition d'écrans de protection sur les parties translucides ou une position incorrecte du luminaire peuvent conduire à des températures excessives.

NOTE 4 Il convient de prendre en considération le remplacement périodique des lampes pour une sécurité renforcée des luminaires avant qu'ils n'atteignent leur fin de vie, ceci pouvant modifier la classification de température du luminaire.

4.6.2 Entretien des câbles flexibles

Les câbles et conduits flexibles et leurs extrémités sont particulièrement sujets à avarie. Ils doivent être inspectés à intervalles réguliers et doivent être remplacés si on constate qu'ils sont endommagés ou défectueux.

4.6.3 Mise hors service

S'il s'avère nécessaire, dans un but d'entretien, de mettre hors service des matériels, etc., les extrémités des conducteurs exposés doivent être, soit

- a) correctement enfermées dans une enveloppe appropriée, soit
- b) isolées de toutes les sources d'énergie et isolées, ou
- c) isolées de toutes les sources d'énergie et mises à la terre.

Si un matériel doit être retiré du service définitivement, le câblage associé, qui doit être isolé de toutes les sources d'énergie, doit être enlevé, ou bien son extrémité doit être correctement placée dans une enveloppe appropriée.

4.6.4 Fermetures et outils

Lorsque des boulons et d'autres fermetures spéciales ou des outils spéciaux sont exigés, ils doivent être disponibles et doivent être utilisés.

4.7 Conditions d'environnement

Les matériels électriques situés dans un emplacement dangereux peuvent subir une influence néfaste de l'environnement dans lequel ils sont utilisés. Quelques-uns des éléments essentiels à prendre en considération sont la corrosion, la température ambiante, le rayonnement ultraviolet, l'entrée d'eau, l'accumulation de poussières ou de sable, les effets mécaniques et l'attaque chimique.

NOTE 1 Il convient de prendre des précautions complémentaires pour la protection environnementale sur les matériels situés en mer ou en bord de mer, contre les effets de l'eau de mer, de l'arrosage, des nettoyages à haute pression, des conditions de vents forts et de projection de sable.

La corrosion du métal, ou l'influence des produits chimiques (particulièrement les solvants) sur les composants plastiques ou les élastomères peut affecter le mode et le degré de protection du matériel. Si l'enveloppe ou le composant est gravement corrodé, la partie concernée doit être remplacée. Les enveloppes en matière plastique peuvent présenter des craquelures de surface qui peuvent affecter l'intégrité de l'enveloppe. Les enveloppes métalliques doivent, lorsque c'est nécessaire, être traitées avec un revêtement de protection approprié comme précaution contre la corrosion, la fréquence et la nature d'un tel traitement étant déterminées par les conditions d'environnement.

On doit vérifier que le matériel électrique est conçu pour résister aux températures ambiantes les plus élevées et les plus basses susceptibles d'être rencontrées.

NOTE 2 Si le marquage d'un matériel protégé contre le danger d'explosion n'indique pas une plage de températures ambiantes, il convient de n'utiliser le matériel que dans la plage de -20 °C à $+40\text{ °C}$ tandis que si une plage est indiquée, il convient de n'utiliser le matériel qu'à l'intérieur de cette plage (voir la CEI 60079-14).

Toutes les parties des installations doivent être maintenues propres et dépourvues d'accumulation de poussières et de substances nuisibles qu'elles pourraient entraîner une élévation excessive de la température.

On doit s'assurer que la protection du matériel contre les intempéries est conservée. Les garnitures endommagées doivent être remplacées.

Les dispositifs anticondensation, tels que les éléments de respiration, de drainage ou de chauffage, doivent être vérifiés pour assurer un fonctionnement correct.

Si le matériel est soumis à des vibrations, on doit s'assurer tout spécialement que les boulons et les entrées de câbles restent étanches.

La formation d'électricité statique doit être évitée pendant le nettoyage des matériels électriques non conducteurs.

4.8 Isolation du matériel

4.8.1 Installations autres que les circuits de sécurité intrinsèque

- a) Un matériel électrique contenant des parties sous tension, qui ne sont pas de sécurité intrinsèque et qui est situé dans un emplacement dangereux, ne doit pas être ouvert (sauf dans les conditions décrites en b) ou c)) sans séparation des connexions d'entrée et, si nécessaire à cause de la tension du neutre par rapport à la terre, des connexions de sortie, y compris le conducteur neutre. Dans le présent contexte «séparation» signifie l'enlèvement des fusibles ou barrettes ou l'ouverture d'un sectionneur ou d'un interrupteur. L'enveloppe ne doit pas être ouverte avant que se soit écoulé 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.
- b) Lorsque des travaux nécessitent l'exposition des parties sous tension, ils doivent être effectués selon les dispositions applicables à ce cas et en appliquant une procédure de travail en sécurité (voir la CEI 60079-14).
- c) Un assouplissement aux exigences de a) et b) est possible uniquement dans les emplacements de zone 2 ou de zone 22. Le travail peut être exécuté en prenant les précautions valables pour un emplacement non dangereux, si une étude de sécurité montre que les conditions ci-après sont remplies:
 - i) le travail envisagé sur le matériel sous tension ne produit pas d'étincelles capables de provoquer une inflammation;
 - ii) les circuits sont conçus de telle manière que la production de telles étincelles est exclue;
 - iii) les matériels et tous les circuits associés situés à l'intérieur de l'emplacement dangereux ne comportent pas de surfaces chaudes capables de provoquer une inflammation.

Si ces conditions peuvent être remplies, le travail peut être exécuté en ne prenant que les précautions qui devraient être prises dans un emplacement non dangereux.

Les résultats de l'étude de sécurité doivent figurer dans des documents qui doivent contenir les informations suivantes:

- la ou les formes que le travail envisagé sur des parties sous tension peut prendre;
- les résultats de l'étude, y compris les résultats de tous les essais effectués durant cette étude;
- toutes les conditions en rapport avec l'entretien des matériels sous tension dont l'étude a démontré la nécessité.

Les personnes qui procèdent à l'étude doivent

- être familiarisées avec les exigences de toute norme applicable, les recommandations de tout code de bonne pratique et toute interprétation courante;
- avoir accès à toutes les informations nécessaires pour exécuter l'évaluation;
- si nécessaire, utiliser des matériels et procédures d'essais semblables à ceux qui sont utilisés par les autorités nationales.

4.8.2 Installations de sécurité intrinsèque

Les travaux d'entretien peuvent être exécutés sur des matériels sous tension dans les conditions décrites ci-après:

a) Travaux d'entretien dans les emplacements dangereux

Tout travail d'entretien doit être limité aux opérations suivantes:

- i) déconnexion et démontage ou remplacement de parties du matériel électrique et du câblage;
- ii) réglage de toute commande nécessaire à l'étalonnage du matériel ou du système électrique;
- iii) démontage et remplacement de tout composant ou ensemble enfichable;
- iv) utilisation de tout instrument d'essai spécifié dans la documentation applicable. Lorsque les instruments d'essais ne sont pas spécifiés dans la documentation applicable, seuls des instruments qui n'affectent pas la sécurité intrinsèque du circuit peuvent être utilisés;
- v) toute autre opération d'entretien explicitement permise par la documentation applicable.

La personne exécutant l'une des opérations décrites ci-dessus doit s'assurer que le système de sécurité intrinsèque ou le matériel de sécurité intrinsèque par lui-même satisfait aux exigences de la documentation applicable après achèvement de ces opérations.

b) Travaux d'entretien dans les emplacements non dangereux

L'entretien des matériels électriques associés et des parties de circuits de sécurité intrinsèque qui sont situés dans des emplacements non dangereux doit être réduit aux opérations décrites au point a) chaque fois que de tels matériels électriques ou parties de circuits restent interconnectés avec des parties de systèmes de sécurité intrinsèque situés dans des emplacements dangereux.

Les liaisons de mise à la terre des barrières de sécurité ne doivent pas être enlevées sans que les circuits situés dans les emplacements dangereux aient été déconnectés auparavant sauf si la mise à la terre est doublée, dans ce cas une des mises à la terre peut être enlevée afin de faciliter la mesure de la résistance de terre.

D'autres travaux d'entretien sur des matériels associés ou des parties d'un circuit de sécurité intrinsèque situés dans des emplacements non dangereux ne seront exécutés qu'à condition que le matériel électrique ou la partie d'un circuit soit déconnecté de la partie du circuit située dans un emplacement dangereux.

4.9 Mise à la terre et liaisons équipotentielles

On doit s'assurer que les dispositifs de mise à la terre et de liaisons équipotentielles dans les emplacements dangereux sont maintenus en bon état (voir Tableau 1, points B6 et B7, Tableau 2, points B6 et B7, Tableau 3, points B3 et B4, Tableau 4, points B4 et B5).

4.10 Conditions spécifiques d'utilisation

Les conditions spécifiques d'utilisation s'appliquent à tout type de matériel protégé contre les explosions, certifié et dont le numéro de certificat a un marquage avec le suffixe «X». On doit s'informer des conditions spécifiques d'utilisation en étudiant les documents de certification et les instructions.

4.11 Matériels amovibles et leurs connexions

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les matériels électriques amovibles (portables, transportables et tenus en main) sont utilisés uniquement dans des emplacements appropriés à leur mode de protection, à leur groupe de matériel et à la température de surface.

NOTE Il convient de ne pas utiliser les matériels industriels ordinaires amovibles, équipements de soudage, etc., dans un emplacement dangereux à moins que ce ne soit dans le cadre d'une procédure de travail en sécurité (voir la CEI 60079-14) et qu'une étude relative à l'emplacement spécifique ait permis d'assurer qu'il n'y a pas d'atmosphère explosive.

4.12 Programmes d'inspection (Tableaux 1 à 4)

Des précautions doivent être prises lors de l'utilisation de matériel d'essai dans une zone non dangereuse qui peut donner lieu à des décharges en la zone dangereuse.

4.12.1 Le matériel est approprié au niveau de protection/aux exigences de la zone concernée

Voir la CEI 60079-14 ou la CEI 61241-14, Articles 5 et 6.

4.12.2 Le groupe du matériel est correct

Le groupe du matériel doit être correct.

4.12.3 La température de surface maximale du matériel est correcte

La température de surface maximale du matériel doit être correcte.

4.12.4 Identification du circuit du matériel

Le but de cette exigence est de faciliter l'isolation correcte du matériel quelque soit le travail à effectuer. Cela peut être obtenu de diverses manières, par exemple:

- a) Le matériel est muni d'un marquage permanent indiquant la source d'alimentation.
- b) Le matériel est muni d'un numéro d'identification ou le câble est marqué d'un numéro d'identification à proximité immédiate du matériel. La source d'alimentation peut être déterminée à partir d'un croquis ou d'un plan à partir du repère inscrit sur le matériel ou sur le câble.
- c) Le matériel est désigné d'une manière claire et non ambiguë sur un croquis sur lequel le point d'alimentation est identifié soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire d'un plan.

Lors de l'inspection initiale, il est important pour des raisons de sécurité, de confirmer, pour tous les matériels, que l'information est exacte. La disponibilité de l'information doit être vérifiée, pour tous les matériels, lors de l'inspection périodique. La vérification de l'exactitude de l'information doit être faite au cours d'une inspection détaillée, lorsque le circuit est séparé de la source d'énergie pour effectuer d'autres vérifications détaillées.

4.12.5 Presse-étoupe

Le contrôle du serrage des presse-étoupes lors d'une inspection de près peut être effectué à la main sans qu'il soit nécessaire d'enlever la bande de protection contre les intempéries ou les blindages. Les inspections détaillées peuvent rendre nécessaire le démontage des presse-étoupes uniquement lorsque l'intégrité de ceux-ci ne peut être vérifiée par une inspection de près.

4.12.6 Le type de câble est approprié

Voir la CEI 60079-14 ou la CEI 61241-14.

4.12.7 Obturation

L'obturation des goulottes, canalisations, tuyauteries et/ou conduits est satisfaisante conformément à la CEI 60079-14 ou à la CEI 61241-14.

4.12.8 Impédance de la boucle de défaut ou résistance de terre

La totalité du circuit de terre doit être vérifiée lors de l'inspection initiale en mesurant la résistance. La mesure peut être faite en utilisant un instrument de mesure de sécurité intrinsèque (avec le procédé prévu par le constructeur). Les inspections par sondage ultérieures peuvent également être effectuées en utilisant un instrument de mesure de sécurité intrinsèque.

Les matériels de mesure de sécurité non intrinsèque peuvent être utilisés si, une procédure de travail en sécurité (voir la CEI 60079-14) a été menée, et si les responsables de l'emplacement peuvent garantir que les endroits, où une étincelle potentiellement incendiaire pour des poussières peut survenir, ne contiennent pas d'atmosphère explosive poussiéreuse ni de couche de poussières dangereuses.

4.12.9 Résistance d'isolement

Pour les matériels et des câbles associés et jusqu'à 500 V (à l'exclusion de la TBTS) la résistance d'isolement doit être mesurée en courant continu de 500 V. La résistance d'isolement doit être au moins égale à 1,0 MΩ à moins d'être définie spécifiquement dans la documentation de l'utilisateur.

4.12.10 Protection contre la surcharge

Voir la CEI 60079-14 ou la CEI 61241-14, concernant les machines électriques tournantes. Il est nécessaire de vérifier que:

- les dispositifs de protection sont réglés et fonctionnent correctement (lors des inspections initiales et détaillées) ;
- pour les machines électriques tournantes les caractéristiques du dispositif de protection sont conçues pour qu'il fonctionne en 2 h ou moins à 1,20 fois le courant de réglage (assigné) I_N et qu'il ne fonctionne pas avant un délai de 2 h à 1,05 fois le courant de réglage (assigné) I_N (lors de l'inspection initiale).

5 Règles complémentaires pour les programmes d'inspection

5.1 Mode de protection «d» – Enveloppe antidéflagrante (voir le Tableau 1 et la CEI 60079-1)

5.1.1 Joints antidéflagrants (voir la CEI 60079-1)

Lors du remontage des enveloppes antidéflagrantes, tous les joints doivent être soigneusement nettoyés et peuvent être légèrement enduits d'un lubrifiant approprié afin d'empêcher la corrosion et d'aider à la protection contre les intempéries. Les trous borgnes doivent rester exempts de lubrifiant. Seuls des brosses non métalliques et des liquides de nettoyage non corrosifs doivent être utilisés pour nettoyer les joints (voir la CEI 60079-14).

Normalement, il n'est pas nécessaire de vérifier les jeux diamétraux des joints à emboîtement, des arbres, des tiges et des joints filetés, sauf s'il est évident qu'il y a usure, déformation, corrosion ou d'autres dommages, auquel cas les documents du constructeur doivent être consultés.

Les joints qui ne sont pas susceptibles d'être démontés en service normal ne sont pas soumis aux vérifications d'inspection A10 et A11 du Tableau 1.

Les boulons, vis et parties similaires dont dépend le mode de protection, doivent être remplacés uniquement par des parties similaires conformes aux indications du constructeur.

5.2 Mode de protection «e» – Sécurité augmentée (voir Tableau 1 et la CEI 60079-7)

5.2.1 Surcharges

Les enroulements des moteurs Ex «e» sont protégés par des dispositifs appropriés assurant que la température limite ne peut être dépassée en service (y compris en cas de calage).

Il est par conséquent nécessaire de vérifier que le dispositif de protection est choisi de telle manière que le temps de déclenchement à froid, déterminé à partir des caractéristiques du dispositif de protection, pour le rapport I_A/I_N du moteur à protéger, n'est pas supérieur au temps t_E inscrit sur la plaque signalétique du moteur.

Les temps de déclenchement doivent être mesurés par injection de courant lors de l'inspection initiale. Par expérience, il peut ou peut ne pas être nécessaire de mesurer les temps de déclenchement lors d'inspection périodique. Le temps de déclenchement en fonctionnement réel doit être le même que le temps déterminé à partir des caractéristiques du dispositif, avec une tolérance maximale de +20 %.

5.3 Mode de protection «i» et «iD» – Sécurité intrinsèque (voir Tableau 2 et la CEI 60079-11 ou la CEI 61241-11)

NOTE Les exigences suivantes sont valables pour les trois niveaux de protection ia, ib et ic de la sécurité intrinsèque et de la puissance limitée «nL».

5.3.1 Généralités

Lorsque le logiciel contenu dans un système permet le contrôle fréquent de l'état d'une boucle d'instruments, on peut renoncer à certaines parties de la procédure d'inspection. Par exemple, si dans une installation la présence d'un instrument donné peut être confirmée en vérifiant un numéro de série unique, il n'est alors pas nécessaire de lire périodiquement l'étiquette.

5.3.2 Documentation

La documentation citée dans le Tableau 2 doit comprendre au minimum des détails sur:

- a) un document sur la sécurité des circuits, le cas échéant;
- b) le fabricant, le type de matériel et les numéros de certificat, le niveau de protection et, pour les gaz, le groupe de matériel et la classe de température et, pour les poussières, la température maximale de surface ;
- c) le cas échéant, les paramètres électriques tels que la capacité et l'inductance, la longueur, le type et le trajet;
- d) les règles spéciales contenues dans les certificats de matériels et les méthodes détaillées suivant lesquelles ces règles sont respectées dans l'installation particulière;
- e) l'emplacement physique de chaque partie dans l'installation.

5.3.3 Etiquetage

Les étiquettes doivent être inspectées afin de vérifier qu'elles sont lisibles et conformes aux règles qui figurent dans la documentation appropriée permettant de s'assurer que le matériel réellement installé est celui qui a été spécifié.

5.3.4 Modifications non autorisées

La règle ayant pour objet de vérifier qu'il n'y a pas de «modifications non autorisées» peut présenter certains problèmes, parmi lesquels la difficulté de détecter, par exemple, une modification apportée à une carte imprimée. Il convient néanmoins d'envisager la possibilité qu'il peut y avoir des modifications non autorisées.

NOTE Il peut être possible pour cela d'utiliser le fait que la soudure employée lors de la plupart des réparations ou des modifications n'est pas du même type ou de la même qualité que la soudure d'origine. Les photographies des cartes d'origine, complétées par les listes des composants essentiels dont dépend la sécurité, peuvent être utiles.

5.3.5 Matériel associé (interface de sécurité) entre les circuits de sécurité intrinsèque et les circuits de sécurité non intrinsèque

Le matériel associé doit être inspecté pour s'assurer qu'il est d'un modèle correct et que ses caractéristiques satisfont au document descriptif du système. Lorsque le matériel associé est une barrière de sécurité à diodes, il convient de vérifier la sécurité des connexions à la terre de l'ensemble du dispositif (voir également 5.3.9).

5.3.6 Câbles

Les installations doivent être inspectées afin de vérifier que les câbles utilisés sont conformes à la documentation. Une attention particulière doit être apportée à l'utilisation de conducteurs de réserve dans des câbles multiconducteurs contenant plusieurs systèmes de sécurité intrinsèque, ainsi qu'à la protection offerte lorsque des câbles contenant des systèmes de sécurité intrinsèque et d'autres câbles sont réunis dans les mêmes tubes, conduites ou chemins de câble.

5.3.7 Ecrans des câbles

Les installations doivent être inspectées afin de vérifier que les écrans des câbles sont mis à la terre conformément à la documentation qui les concerne. Une attention particulière doit être apportée aux installations où sont utilisés des câbles multiconducteurs qui contiennent plusieurs systèmes de sécurité intrinsèque.

5.3.8 Connexions point à point

Cette vérification est seulement exigée lors de l'inspection initiale.

5.3.9 Continuité de la liaison à la terre de circuits non isolés galvaniquement

Lors de l'inspection initiale, la résistance de la liaison à la terre entre les circuits de sécurité intrinsèque et le point de mise à la terre doit être mesurée.

Lorsque la mesure de la résistance à la terre implique l'exécution d'essais électriques dans l'emplacement dangereux ou que l'essai effectué dans l'emplacement non dangereux pourrait abîmer le circuit de sécurité intrinsèque, le matériel d'essai utilisé doit être spécialement conçu pour les circuits de sécurité intrinsèque à moins que l'effet sur le circuit de sécurité intrinsèque n'existe que durant l'essai et que le responsable de l'emplacement dangereux puisse garantir que pendant l'essai, il n'y aura pas d'atmosphère explosive (sans gaz ni poussière).

Un échantillonnage représentatif de connexions, sélectionné par la personne responsable de l'intégrité du matériel, doit être soumis à des mesures périodiques afin de confirmer l'intégrité de la continuité des liaisons.

5.3.10 Connexions de mise à la terre assurant l'intégrité de la sécurité intrinsèque

La résistance des liaisons à la terre nécessaires pour assurer l'intégrité de la sécurité intrinsèque (par exemple écran de mise à la terre du transformateur, masse des relais de barrières de sécurité) doit être mesurée, comme indiqué en 5.3.9. Il n'y a pas de règle pour la mesure de l'impédance de boucle de la liaison à la terre des matériels alimentés par le réseau associés à des circuits de sécurité intrinsèque, à part celles qui sont exigées pour la protection contre les chocs électriques dans les salles normales de mesure et de commande. Etant donné que, pour certains matériels, la mise à la terre des circuits de sécurité intrinsèque est connectée à l'intérieur, à la masse du matériel, toutes les mesures d'impédance (par exemple entre la broche de mise à la terre de la prise de courant et la masse du matériel, ou entre la masse du matériel et le tableau de commande) doivent être faites en utilisant un dispositif d'essai spécialement conçu pour les circuits de sécurité intrinsèque.

5.3.11 Mise à la terre et/ou isolement des circuits de sécurité intrinsèque

Le contrôle de l'isolement des circuits de sécurité intrinsèque est nécessaire pour vérifier qu'ils sont, soit mis à la terre, soit complètement isolés de la terre, suivant celle des conditions qui est prescrite lors de la conception d'origine. Cette exigence peut être inutile si le défaut à la terre est automatiquement décelé, par exemple, si un circuit se met en sécurité à la suite d'un défaut à la terre ou que le circuit est doté d'un dispositif de contrôle de fuite à la terre. Le contrôle de l'isolement des systèmes ou circuits de sécurité intrinsèque doit être effectué uniquement en utilisant un dispositif d'essai spécifiquement approuvé pour pouvoir être connecté à de tels circuits.

Lorsque, pour effectuer ces contrôles, la liaison commune à la terre d'un groupe de barrières est déconnectée, le contrôle ne peut être effectué qu'en absence de danger dans l'installation ou si l'alimentation électrique du système est complètement coupée sur tous les circuits dépendant de cette liaison commune à la terre. Un tel contrôle est requis par sondage seulement.

5.3.12 Séparation entre circuits de sécurité intrinsèque et circuits de sécurité non intrinsèque

Les boîtes de jonction et les boîtes contenant des matériels associés doivent être inspectées afin de vérifier qu'elles ne contiennent que du câblage, spécifié dans la documentation, approprié à tout système transitant à travers elle. Voir aussi la CEI 60079-14 et la CEI 61241-14.

5.4 Mode de protection «p» et «pD» – Enveloppe à surpression interne (voir Tableau 3 et la CEI 60079-2 ou la CEI 61241-4)

Les matériels protégés contre les explosions par mode de protection «p» ou «pD» doivent être inspectés conformément au Tableau 3 et à la CEI 60079-2 pour les gaz ou à la CEI 61241-4 pour les poussières. Voir aussi la CEI 60079-14 et la CEI 61241-14.

5.5 Mode de protection «n» (voir Tableau 1 ou 2 et la CEI 60079-15)

5.5.1 Généralités

Le matériel protégé contre l'explosion par mode de protection «n», «nC» et «nR» doit être inspecté conformément à la colonne «n» du Tableau 1.

Le matériel protégé contre l'explosion par mode de protection «nL» doit être inspecté conformément au Tableau 2 (voir 5.3).