

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-17

Troisième édition
Third edition
2002-07

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 17:
Recommandations pour l'inspection et
l'entretien des installations électriques
dans les emplacements dangereux
(autres que les mines)**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 17:
Inspection and maintenance of electrical
installations in hazardous areas (other
than mines)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-17:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-17

Troisième édition
Third edition
2002-07

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 17:
Recommandations pour l'inspection et
l'entretien des installations électriques
dans les emplacements dangereux
(autres que les mines)**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 17:
Inspection and maintenance of electrical
installations in hazardous areas (other
than mines)**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Règles générales.....	14
4.1 Documentation	14
4.2 Qualification du personnel	14
4.3 Inspections	14
4.4 Inspections périodiques habituelles	18
4.5 Surveillance continue par des personnes qualifiées.....	20
4.6 Prescriptions relatives à l'entretien	24
4.7 Conditions d'environnement.....	26
4.8 Séparation des matériels	28
4.9 Mise à la terre et liaisons équipotentielles.....	30
4.10 Conditions d'utilisation.....	30
4.11 Matériels amovibles et leurs connexions.....	32
4.12 Programmes d'inspection (tableaux 1 à 3)	32
5 Règles complémentaires pour les programmes d'inspection.....	34
5.1 Mode de protection «d» – Enveloppe antidéflagrante (voir le tableau 1 et la CEI 60079-1).....	34
5.2 Mode de protection «e» – Sécurité augmentée (voir le tableau 1 et la CEI 60079-7)	36
5.3 Mode de protection «i» – Sécurité intrinsèque (voir le tableau 2 et la CEI 60079-11)	36
5.4 Mode de protection «p» – Enveloppe à surpression interne (voir le tableau 3 et la CEI 60079-2)	40
5.5 Matériel utilisé en zone 2.....	40
5.6 Mode de protection «m» (encapsulage), «o» (immersion dans l'huile) et «q» (remplissage pulvérulent).....	40
Annexe A (informative) Procédure typique d'inspection pour les inspections périodiques (voir 4.3)	48
Figure A.1 – Procédure typique d'inspection pour les inspections périodiques.....	48
Tableau 1 – Plan d'inspection pour les installations Ex «d», Ex «e» et Ex «n» (D = détaillée, C = de près et V = visuelle)	42
Tableau 2 – Plan d'inspection pour les installations Ex «i»	44
Tableau 3 – Plan d'inspection pour les installations Ex «p» (surpression interne et dilution continue).....	46

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 General requirements	15
4.1 Documentation	15
4.2 Qualifications of personnel	15
4.3 Inspections	15
4.4 Regular periodic inspections	19
4.5 Continuous supervision by skilled persons	21
4.6 Maintenance requirements	25
4.7 Environmental conditions	27
4.8 Isolation of apparatus	29
4.9 Earthing and equipotential bonding	31
4.10 Conditions of use	31
4.11 Movable apparatus and its connections	33
4.12 Inspection schedules (tables 1 to 3)	33
5 Additional inspection schedule requirements	35
5.1 Type of protection “d” – Flameproof enclosure (see table 1 and IEC 60079-1)	35
5.2 Type of protection “e” – Increased safety (see table 1 and IEC 60079-7)	37
5.3 Type of protection “i” – Intrinsic safety (see table 2 and IEC 60079-11)	37
5.4 Type of protection “p” – Pressurized enclosure (see table 3 and IEC 60079-2)	41
5.5 Apparatus used in zone 2	41
5.6 Types of protection “m” (encapsulation), “o” (oil-immersion) and “q” (powder-filling)	41
Annex A (informative) Typical inspection procedure for periodic inspections (see 4.3)	49
Figure A.1 – Typical inspection procedure for periodic inspections	49
Table 1 – Inspection schedule for Ex “d”, Ex “e” and Ex “n” installations (D = Detailed, C = Close, V = Visual)	43
Table 2 – Inspection schedule for Ex “i” installations	45
Table 3 – Inspection schedule for Ex “p” installations (pressurization or continuous dilution)	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 17: Recommandations pour l'inspection et l'entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1996, et constituée une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31J/83/FDIS	31J/85RVD

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

La présente publication a été rédigée conformément à la Partie 3 des Directives ISO/IEC.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –**Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations
in hazardous areas (other than mines)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical report may be the subject of patent rights. The 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: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1996, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
31J/83/FDIS	31J/85/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 3.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of the publication will remain unchanged until 2007. At this date, publication will be

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

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 du personnel formé,
- conformément à la présente norme et, de l'entretien quand il est nécessaire.

NOTE Le fonctionnement correct des installations dans les emplacements dangereux ne signifie pas et il convient de ne pas le considérer comme signifiant que la totalité des caractéristiques spéciales auxquelles il est fait référence ci-dessus est préservée.

INTRODUCTION

Electrical installations in hazardous areas possess features specially designed to render them suitable for operation 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.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 17: Recommandations pour l'inspection et l'entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 est destinée à être appliquée par les 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. Elle ne comprend pas les prescriptions courantes pour les installations électriques ni les essais et la certification des matériels électriques. Elle ne couvre pas les matériels du groupe I (destinés aux mines grisouteuses).

La présente norme complète les prescriptions posées dans la CEI 60364-6-61.

2 Références normatives

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

CEI 60079-0:2000, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-1:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 1: Enveloppe antidéflagrante «d»*

CEI 60079-2:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 2: Enveloppes à surpression interne «p»*

CEI 60079-7:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60079-10:1995, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des régions dangereuses*

CEI 60079-11:1999, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-14:1996, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60079-15:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Mode de protection «n»*

CEI 60364-6-61:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 6-61: Vérification – Vérification à la mise en service*

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)

1 Scope

This part of IEC 60079 is intended to be applied by users, and covers factors directly related to the inspection and maintenance of electrical installations within hazardous areas only. It does not include conventional requirements for electrical installations, nor the testing and certification of electrical apparatus. It does not cover Group I apparatus (applications for mines susceptible to firedamp).

This standard supplements the requirements laid down in IEC 60364-6-61.

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 60079-0:2000, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-1:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1: Flameproof enclosures “d”*

IEC 60079-2:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 2: Pressurized enclosures “p”*

IEC 60079-7:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety “e”*

IEC 60079-10:1995, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60079-11:1999, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety “i”*

IEC 60079-14:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-15:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection “n”*

IEC 60364-6-61:2001, *Electrical installations of buildings – Part 6-61: Verification – Initial verification*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60079, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

atmosphère explosive

mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur, de brouillard ou de poussière dans lequel, après inflammation, la combustion s'étend à tout le mélange non brûlé

3.2

atmosphère explosive gazeuse

mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz ou de vapeur dans lequel, après inflammation, la combustion s'étend à tout le mélange non brûlé

3.3

emplacement dangereux

emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est présente, ou dans lequel on peut s'attendre à ce qu'elle soit présente, en quantités suffisante 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.

3.4

emplacement non dangereux

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

3.5

entretien

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

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

3.6.1

inspection visuelle

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

3.6.2

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 équipement 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 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60079, the following definitions apply.

3.1

explosive atmosphere

mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of gas, vapour, mist or dust, in which after ignition, combustion spreads throughout the unconsumed mixture

3.2

explosive gas atmosphere

mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of gas or vapour, in which after ignition, combustion spreads throughout the unconsumed mixture

3.3

hazardous area

area in which an explosive gas 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 apparatus

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

3.4

non-hazardous area

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

3.5

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

3.6

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

3.6.1

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

3.6.2

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.

3.6.3

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

3.6.4

inspection initiale

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

3.6.5

inspection périodique

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

3.6.6

inspection par sondage

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

3.7

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

3.8

personnel qualifié

personnel respectant les prescriptions relatives à la qualification du personnel conformément à 4.2

3.9

personne avec qualification technique ayant une fonction de cadre

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 équipements électriques dans les emplacements dangereux

3.10

matériel associé

matériel électrique dans lequel les circuits ou des parties de circuits ne sont pas nécessairement tous de sécurité intrinsèque, mais qui contient des circuits qui peuvent affecter la sécurité des circuits de sécurité intrinsèque qui lui sont associés

NOTE Le matériel associé est normalement l'interface entre un circuit de sécurité intrinsèque et un circuit de sécurité non intrinsèque et se trouve fréquemment placé dans un emplacement non dangereux. Le matériel associé peut être, par exemple, une barrière de sécurité à diodes ou une isolation galvanique.

3.6.3**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

3.6.4**initial inspection**

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

3.6.5**periodic inspection**

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

3.6.6**sample inspection**

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

3.7**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

3.8**skilled personnel**

people who meet the requirements for the qualification of personnel in accordance with 4.2

3.9**technical person with executive function**

that 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

3.10**associated apparatus**

electrical apparatus in which the circuits or parts of circuits are not all necessarily intrinsically safe but which contains circuits that can affect the safety of the intrinsically safe circuits associated with it

NOTE The associated apparatus is normally the interface between an intrinsically safe circuit and a non-intrinsically safe circuit and is frequently located in the non-hazardous area. The associated apparatus may be, for example, shunt diode safety barriers or galvanic isolators.

4 Règles 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 des emplacements dangereux (voir CEI 60079-10);
- b) groupe de matériel et classe de température;
- c) dossiers suffisants pour permettre au matériel protégé contre les explosions d'être maintenu en conformité avec son mode de protection (voir CEI 60079-0) (par exemple liste et emplacement des matériels, pièces de rechange, informations techniques, mode d'emploi du constructeur).

4.2 Qualification du personnel

L'inspection et l'entretien des matériels ne doivent être effectués que par du personnel expérimenté, dont la formation a comporté un enseignement sur les différents modes de protection et la pratique des installations, sur toutes les règles et règlements concernés, ainsi que sur les principes généraux du classement des zones. 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 pour pouvoir continuer à fonctionner dans un emplacement dangereux, on doit mettre en œuvre, soit

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

et, si nécessaire procéder à l'entretien.

A la suite de tout remplacement, réparation, modification ou réglage, les différents éléments, conformément aux rubriques concernées de la colonne inspection détaillée des tableaux 1, 2 et 3, doivent être inspectés.

Si, à un moment donné, le classement de l'emplacement est modifié 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, le cas échéant, le groupe de matériel et la classe de température sont adaptés aux conditions modifiées.

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) the classification of hazardous areas (see IEC 60079-10);
- b) apparatus group and temperature class;
- c) records sufficient to enable the explosion-protected equipment to be maintained in accordance with its type of protection (see IEC 60079-0) (for example list and location of apparatus, spares, technical information, manufacturer's instructions).

4.2 Qualifications 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 relevant rules and regulations and on the general principles of area classification. 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 apparatus 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.

Following any replacement, repair, modification or adjustment, the items concerned shall be inspected in accordance with the relevant items of the detailed column of tables 1, 2 and 3.

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

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.

NOTE 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 vibrations anormales, la formation et l'expérience du personnel, le risque de modifications ou de réglages non autorisés et le risque d'entretien non convenable, par exemple non conforme aux recommandations du constructeur.

4.3.2 Types d'inspection

- a) Les inspections initiales sont mises en œuvres pour vérifier que le mode de protection choisi et son installation sont appropriés. Elles sont à détailler conformément, suivant les cas, aux tableaux 1, 2 et 3.

NOTE 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; toutefois, il convient d'inspecter après l'installation le couvercle de la boîte à borne; il a en effet pu être enlevé pour faciliter les branchements.

- b) Les inspections périodiques peuvent être visuelles ou de près, comme celles qui sont décrites, suivant les cas, dans les tableaux 1, 2 et 3.

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

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 de 4.3.1), de la zone d'utilisation 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.

Un matériel électrique amovible (portatif à main, mobile et transportable) est particulièrement sujet à des avaries 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. 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.

- 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 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) La surveillance continue utilise, suivant le cas, les inspections visuelles ou de près des tableaux 1, 2 et 3, conformément à 4.5. 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. Les exigences d'enregistrement relatives à la surveillance continue par un personnel qualifié se trouvent en 4.5.5.

If plant or apparatus 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.

NOTE The major factors effecting the deterioration of apparatus 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, training and experience of personnel, likelihood of unauthorized modifications or adjustments, likelihood of inappropriate maintenance, for example that which is not in accordance with manufacturer's recommendation.

4.3.2 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 detail inspection graded as shown in tables 1, 2 and 3 as appropriate.

NOTE 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 is not required; however, the terminal housing cover which would have been removed to facilitate connection of the field wiring should be inspected after installation.

- b) Periodic inspections may be visual or close as shown in tables 1, 2 and 3 as appropriate.

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

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 to 4.3.1), the zone of use and the results of previous inspections. Where inspection grades and intervals have been established for similar apparatus, 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.

Movable electrical apparatus (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 apparatus 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. In addition, the apparatus shall be visually checked by the user, before use, to ensure that the apparatus is not obviously damaged.

- c) Sample inspection 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 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 utilizes the visual or close inspections of tables 1, 2 and 3 as appropriate 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. The recording requirements for continuous supervision by skilled personnel are detailed in 4.5.5.

4.3.3 Degrés d'inspection

Le degré d'inspection peut être visuel, de près ou détaillé. Les tableaux 1, 2 et 3 donnent les contrôles spécifiques exigés 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 séparés des sources d'énergie.

4.4 Inspections périodiques habituelles

Les inspections périodiques habituelles exigent un personnel

- a) ayant une bonne connaissance du classement des emplacements 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.

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

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

Il n'est pas facile de définir avec précision l'intervalle pour une inspection périodique, mais il doit être fixé en tenant compte des détériorations attendues (voir 4.3.1).

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 régulier 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.

Lorsqu'un grand nombre d'articles tels que luminaires, boîte de jonction, etc. sont installés dans un environnement analogue, il est possible 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.

4.3.3 Grades of inspection

The grade of inspection can be visual, close or detailed. Tables 1, 2 and 3 detail the specific checks required for these three grades of inspection.

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

4.4 Regular periodic inspections

Regular periodic inspection requires personnel who

- a) have a knowledge of area classification 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 apparatus used in those hazardous areas, and
- c) understand the requirements of visual, close and detailed inspections as they relate to the installed apparatus.

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

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

To predict accurately an appropriate periodic inspection interval may not be easy, but it shall be fixed, taking into account the expected deterioration (see 4.3.1).

Once an interval has been fixed, the installation shall be subjected to 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. A regular 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.

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, strongly recommended that all items be subjected at least to visual inspection.

4.5 Surveillance continue par des personnes qualifiées

4.5.1 Concept

Lorsqu'une installation est contrôlée de façon habituelle au cours normal du travail par un personnel qualifié qui, en plus, pour satisfaire aux exigences de 4.4 a), b) et c) est

- a) conscient des conséquences sur le processus et sur l'environnement de la détérioration d'un matériel particulier dans l'installation, 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, réparation, modification ou réglage conformément à 4.3.1,

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

NOTE 1 La surveillance continue par un personnel qualifié n'exonère pas de l'exigence d'une inspection initiale et d'inspections par sondage.

NOTE 2 La surveillance continue n'est pas réalisable pour le matériel électrique pour lequel ce genre d'assistance ne peut être fournie (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 aux 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 de cadre

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

- a) évaluer la viabilité du concept de surveillance continue au regard des compétence, qualification et disponibilité 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, 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 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'ensemble des matériels protégés contre les explosions.

4.5 Continuous supervision by skilled persons

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 a), b) and c) are

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

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

NOTE 1 Use of continuous supervision by skilled personnel does not remove the requirement for initial and sample inspections.

NOTE 2 Continuous supervision is not practicable for electrical apparatus for which this kind of attendance cannot be provided (e.g. in the case of movable apparatus). 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, etc.) 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 functions:

- a) assess the viability of the continuous supervision concept in the 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 apparatus performance;
- d) ensure that the documentation referred to in 4.1 and 4.5.5 are 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 apparatus;

- 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 et recyclé;
 - iv) la documentation soit complète;
 - v) il existe un appui technique convenable 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 de rapports et de fonctions d'analyse qui peuvent comprendre la méthode de surveillance continue applicable à l'installation particulière.

En effectuant la surveillance continue de l'installation et des équipements, 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 et des inspections qui est à la base de la surveillance continue doit être définie en fonction de l'environnement particulier de l'installation et des détériorations attendues des matériels (voir 4.3.1), de l'usage et de l'expérience.

NOTE A moins que l'expérience ne démontre le contraire, on pourra d'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 invasion de solvant ou des vibrations plus fortes), il convient de vérifier plus souvent les points des équipements protégés contre les explosions susceptibles d'être affectés par cette modification.

NOTE Il en résulte que le personnel qualifié pourra inspecter moins souvent les points des équipements 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 la raison 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.

- 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 apparatus (see 4.3.1), use and experience.

NOTE 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 should be checked on a more frequent basis.

NOTE 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

Installation documentation 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 concepts above.

NOTE 2 Evidence that skilled personnel are aware of the needs of the continuous supervision concept can be found in the training programmes. Other evidence of this form of education is also 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 recyclage ou de renfort.

Les exigences relatives aux connaissances des personnes avec qualifications techniques ayant une fonction de cadre doivent inclure la compréhension totale des dispositions de la CEI 60079-10 et de la CEI 60079-14 en ce qui concerne le classement des emplacements et le choix et l'installation des matériels.

4.6 Prescriptions 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.

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.

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 d'une manière permanente, le câblage associé, qui doit être isolé de toutes les sources d'énergie, doit être enlevé ou, en variante, son extrémité doit être correctement placée dans une enveloppe appropriée.

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, apparatus, operational or environment conditions which relate to their understanding of the needs of the explosion protection of apparatus. 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 and 60079-14 in relation to area classification and selection and installation of apparatus.

4.6 Maintenance requirements

4.6.1 Remedial measures and alterations to apparatus

The general condition of all apparatus 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 apparatus; this may require consultation with the manufacturer. Replacement parts shall be in accordance with the safety documentation.

Alterations to apparatus shall not be carried out without appropriate authorization where they adversely affect the safety of the apparatus as stated in the safety documentation.

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.

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 apparatus, 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 apparatus 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.

4.6.4 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 par 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.

La corrosion du métal, ou l'influence des produits chimiques (particulièrement les solvants) sur les composants plastiques ou les élastomères peut affecter le type 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 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 $+40^{\circ}\text{C}$ tandis que si une plage est indiquée, il convient de n'utiliser l'équipement qu'à l'intérieur de cette plage.

Toutes les parties des installations doivent être maintenues propres et dépourvues d'accumulation de poussières et de substances nuisibles de nature telle 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 qu'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.

4.7 Environmental conditions

Electrical apparatus 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.

The corrosion of metal, or the influences of chemicals (particularly solvents) on plastic or elastomeric components, may affect the type and degree of protections of the apparatus. 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 apparatus 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 If the marking of the explosion-protected apparatus 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.

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

Care shall be taken to ensure that the weather protection of the apparatus 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 apparatus 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 apparatus.

4.8 Séparation des matériels

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) Si l'absence d'une atmosphère explosive pendant tout le temps nécessaire pour le travail envisagé peut être garantie par le responsable de l'emplacement, et si une autorisation écrite a été délivrée à cet effet, le travail indispensable pour lequel l'exposition des parties actives est nécessaire peut être exécuté en prenant seulement les précautions qui devraient être prises dans un emplacement non dangereux.
- c) Un assouplissement aux prescriptions de a) et b) est possible dans les emplacements de zone 2 seulement, lorsque les règles et réglementations applicables le permettent. 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 Isolation of apparatus

4.8.1 Installations other than intrinsically-safe circuits

- a) Electrical apparatus 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 connections 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) If, for the period of time needed for the proposed work, the absence of an explosive atmosphere can be guaranteed by those responsible for that area, and a written authorization has been issued to this effect, 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.
- c) Where relevant rules and regulations permit, a relaxation of the requirements under a) and b) is possible in zone 2 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 apparatus 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 apparatus 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 containing the following information:

- the form(s) which the proposed work on energized apparatus 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 apparatus 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 apparatus and test procedures to those used by national authorities.

4.8.2 Intrinsically-safe installations

Maintenance work may be carried out on energized apparatus subject to the conditions detailed below:

- a) Maintenance work in hazardous areas

Any maintenance work shall be restricted to the following:

- i) disconnection of, and removal or replacement of, items of electrical apparatus and cabling;
- ii) adjustment of any controls which is necessary for the calibration of the electrical apparatus or system;
- iii) removal and replacement of any plug-in components or assemblies;

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 en 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. Toutefois lorsque la mise à la terre est doublée, 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 le point B6 du tableau 1, les points B6 et B7 du tableau 2 et le point B3 du tableau 3).

4.10 Conditions d'utilisation

Des conditions spéciales pour une utilisation sûre s'appliquent à tout type de matériel protégé contre les explosions certifié dont le numéro de certificat comporte le symbole «X» ou un autre symbole. On doit s'informer des conditions d'utilisation en étudiant les documents de certification.

- 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 apparatus 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 that where duplicate earth connections are provided 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 in hazardous areas are maintained in good condition (see table 1, item B6, table 2, items B6 and B7 and table 3, item B3).

4.10 Conditions of use

Special conditions for safe use apply to any type of certified explosion-protected apparatus where the certificate number has a suffix marking of "X" or other suffix. The certification documents shall be studied to ascertain the conditions of use.

4.11 Matériels amovibles et leurs connexions

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les matériels électriques amovibles (mobiles, transportables et portatifs à main) sont surveillés de telle sorte qu'ils ne soient utilisés que dans des emplacements appropriés à leur mode de protection, au groupe du gaz et à la classe de température.

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 contrôlée et qu'une étude relative à l'emplacement spécifique ait permis d'assurer qu'il n'y a pas d'atmosphère dangereuse.

4.12 Programmes d'inspection (tableaux 1 à 3)

4.12.1 Adéquation du matériel au classement de l'emplacement

Voir 5.2 de la CEI 60079-14.

4.12.2 Adéquation du groupe du matériel Voir 5.4 de la CEI 60079-14.

4.12.3 Adéquation de la température de surface maximale du matériel

Voir 5.3 de la CEI 60079-14.

4.12.4 Identification des circuits du matériel

Le but de cette exigence est d'avoir la certitude que le matériel sera correctement séparé des sources d'énergie chaque fois qu'un travail est effectué. 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.

Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire de confirmer pour tous les matériels, lors de l'inspection initiale, 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 Dispositifs d'entrée de câbles

Le contrôle du serrage des dispositifs d'entrée de câbles 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. Eviter une force excessive qui pourrait déranger les conducteurs intérieurs. Les inspections détaillées peuvent nécessiter que les entrées de câbles soient démontées.

4.12.6 Adéquation du type de câble

Voir 9.2 et 9.3 de la CEI 60079-14.

4.12.7 Obturation

L'obturation des travées, conduits, tubes et/ou conduits est satisfaisante.

Voir 9.1.6 de la CEI 60079-14.

4.11 Movable apparatus and its connections

Precautions shall be taken to ensure that movable electrical apparatus (portable, transportable and hand-held) is used only in areas appropriate to its type of protection, gas group and temperature class.

NOTE Ordinary industrial movable apparatus, welding equipment, etc. should not be used in a hazardous area unless its use is undertaken under a controlled procedure and the specific location has been assessed to ensure that there is no hazardous atmosphere present.

4.12 Inspection schedules (tables 1 to 3)

4.12.1 Suitability of apparatus to area classification

See 5.2 of IEC 60079-14.

4.12.2 Correct apparatus group

See 5.4 of IEC 60079-14.

4.12.3 Correct maximum surface temperature for apparatus

See 5.3 of IEC 60079-14.

4.12.4 Apparatus circuit identification

The purpose of this requirement is to ensure that apparatus shall be correctly isolated whenever work is done. This can be achieved in a variety of ways, for example:

- a) Apparatus is fitted with a permanent label which specifies the source of supply.
- b) Apparatus is fitted with a tag number or cable is fitted with a cable number adjacent to the apparatus. 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.

For safety reasons, it is necessary to confirm for all apparatus, at the initial inspection, that the information is correct. The availability of the necessary information shall be checked, for all apparatus, at the periodic inspection. The requirement of a detailed inspection, to check that the information is correct, shall be effected when the circuit is isolated to make other detailed checks.

4.12.5 Cable entry devices

The tightening check on cable entry devices at a close inspection can be carried out by hand without the need to remove weather-proofing tape or shrouds. Avoid using excessive force which may disturb the internal conductors. Detailed inspections may necessitate that the cable entry devices are dismantled.

4.12.6 Suitability of cable type

See 9.2 and 9.3 of IEC 60079-14.

4.12.7 Sealing

The sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory.

See 9.1.6 IEC 60079-14.

4.12.8 Impédance de la boucle de défaut ou résistance de terre

La totalité du circuit de terre doit être vérifié 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.

On ne peut utiliser un instrument de mesure de sécurité non intrinsèque, que si les endroits où une étincelle susceptible d'inflammation pourrait avoir lieu sont garantis, par les responsables de l'emplacement, être exempts d'atmosphères explosives gazeuses.

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 0,5 MΩ.

4.12.10 Surcharges

Voir l'article 7 et 11.2 de la CEI 60079-14, relatifs aux machines électriques tournantes.

Il est nécessaire de vérifier que:

- le dispositif de protection est réglé pour le courant assigné I_N (lors des inspections initiales et détaillées);
- 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) et qu'il ne fonctionne pas avant une durée de 2 h à 1,05 fois le courant de réglage (assigné) (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 5.4 de la CEI 60079-1)

Lors du remontage des enveloppes antidéflagrantes, tous les joints doivent être soigneusement nettoyés et légèrement enduits d'une graisse convenable afin d'empêcher la corrosion et d'aider à la protection contre les intempéries. Les trous borgnes doivent rester exempts de graisse. Seuls des brosses non métalliques et des liquides de nettoyage non corrosifs doivent être utilisés pour nettoyer les joints (voir 10.3 de 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.

NOTE Il convient que les boulons, vis et parties similaires dont dépend le mode de protection soient remplacés uniquement par des parties similaires conformes aux indications du constructeur.

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 equipment (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 only be used if the locations where potentially incendive sparking could occur can be guaranteed, by those responsible for the area, to be free from an explosive gas atmosphere.

4.12.9 Insulation resistance

The insulation resistance for apparatus and associated cabling up to 500 V (excluding SELV) shall be measured at 500 V d.c.. The insulation resistance shall be at least 0,5 MΩ.

4.12.10 Overloads

See clause 7 and 11.2 of IEC 60079-14, concerning rotating electrical machines.

It is necessary to check that

- the protective device is set to the rated current I_N (at initial and detailed inspections),
- 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, and will not operate within 2 h at 1,05 times the set (rated) current (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 5.4 of IEC 60079-1)

When reassembling flameproof enclosures, all joints shall be thoroughly cleaned and 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 10.3 of 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.

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

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

5.2.1 Surcharges

Les enroulements des moteurs Ex «e» sont protégés par des dispositifs convenables 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 plus grand que le temps t_E inscrit sur la plaque signalétique du moteur (voir inspection initiale).

En fonction de l'expérience, il peut être nécessaire ou non de mesurer les temps de déclenchement par passage de courant au cours de l'inspection initiale et/ou de l'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» – Sécurité intrinsèque (voir le tableau 2 et la CEI 60079-11)

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:

- un document sur la sécurité des circuits, le cas échéant;
- le constructeur, le type de matériel et le numéro de certificat, la catégorie, le groupe de matériel et la classe de température;
- le cas échéant, les paramètres électriques tels que la capacité et l'inductance, la longueur, le type et le trajet;
- les règles spéciales contenues dans les certificats de matériels et les méthodes détaillées suivant lesquelles ces règles sont respectées dans l'installation particulière;
- 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.

5.2 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 (see initial inspection).

Depending on experience, it may or may not be necessary to measure the tripping times by current injection at the initial inspection and/or 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” – Intrinsic safety (see table 2 and IEC 60079-11)

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 the following details:

- circuit safety documents, where appropriate;
- manufacturer, apparatus type and certificate numbers, category, apparatus group and temperature class;
- where appropriate, electrical parameters such as capacitance and inductance, length, type and route of cables;
- special requirements of apparatus certificate and detailed methods by which such requirements are met in the particular installation;
- 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 apparatus 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 Matériels associés (interface de sécurité) entre les circuits de sécurité intrinsèque et les circuits de sécurité non intrinsèque

Il convient d'inspecter les matériels associés pour s'assurer qu'ils sont d'un modèle correct et que leurs 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

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 lors de l'inspection initiale.

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 gazeuse explosive.

Un échantillonnage représentatif de connexions, sélectionné par la personne responsable, 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.

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

Associated apparatus should be inspected to ensure that they are 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 should 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 given 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

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

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 apparatus 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 an explosive gas atmosphere.

A representative sample of connections, selected by the responsible person, 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 described in 5.3.9.

There is no requirement to measure the earth loop impedance of mains powered apparatus 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 of intrinsically safe circuits.

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 prescription 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 12.2 et 12.3 de la CEI 60079-14.

5.4 Mode de protection «p» – Enveloppe à surpression interne (voir le tableau 3 et la CEI 60079-2)

Voir l'article 13 de la CEI 60079-14.

5.5 Matériel utilisé en zone 2

Les matériels protégés contre les explosions doivent être inspectés conformément aux colonnes appropriées des tableaux 1, 2 ou 3.

D'autres matériels jugés convenir à la zone 2 conformément à l'article 5 de la CEI 60079-14 doivent être inspectés conformément à la colonne Ex «n» du tableau 1.

5.5.1 Enveloppes à respiration limitée

Sous réserve des contrôles de routine, les enveloppes à respiration limitée doivent faire l'objet d'un essai périodique de pression (voir CEI 60079-15), avec une périodicité de six mois ou plus, suivant l'expérience.

5.6 Mode de protection «m» (encapsulage), «o» (immersion dans l'huile) et «q» (remplissage pulvérulent)

Des tableaux n'ont pas été établis pour illustrer les exigences relatives à l'inspection des modes de protection «m», «o» et «q». Il convient de modifier de manière appropriée le tableau 1 en y incorporant des inspections particulières pour les enveloppes de protection et leur contenu relatifs à ces modes de protection.

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 12.2 and 12.3 of IEC 60079-14.

5.4 Type of protection "p" – Pressurized enclosure (see table 3 and IEC 60079-2)

See clause 13 of IEC 60079-14.

5.5 Apparatus used in zone 2

Explosion-protected apparatus shall be inspected in accordance with the appropriate columns of tables 1, 2 and 3.

Other apparatus deemed suitable for use in zone 2 in accordance with IEC 60079-14, clause 5, shall be inspected in accordance with the Ex "n" column of table 1.

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

Tables have not been prepared to illustrate the inspection requirements for "m", "o" and "q" types of protection. Table 1 should be modified as appropriate incorporating specific inspection for the protective enclosure and contents for these types of protection.

(D = détaillée, C = de près et V = visuelle)

Vérifier que:		Ex «d»			Ex «e»			Ex «n»		
		Degré d'inspection								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
A MATÉRIEL										
1	Le matériel est approprié au classement de l'emplacement	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Le groupe de matériel est correct	X	X		X	X		X	X	
3	La classe de température du matériel est correcte	X	X		X	X		X	X	
4	L'identification du circuit du matériel est correcte	X			X			X		
5	L'identification du circuit du matériel est disponible	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	L'enveloppe, les parties en verre et les garnitures et/ou les matériaux d'étanchéité verre sur métal sont satisfaisants	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Il n'y a pas de modification non autorisée	X			X			X		
8	Il n'y a pas de modification non autorisée visible		X	X		X	X		X	X
9	Les boulons, les dispositifs d'entrées de câbles (directes et indirectes) et les éléments de protection sont d'un type correct et sont complets et serrés									
	– vérification physique	X	X		X	X		X	X	
	– vérification visuelle						X			X
10	Les surfaces des joints plans sont propres et non endommagées et les garnitures éventuelles sont satisfaisantes	X								
11	Les interstices des joints plans sont conformes aux valeurs maximales autorisées	X	X							
12	Les caractéristiques assignées, le type et la position des lampes sont corrects	X			X			X		
13	Les connexions électriques sont serrées				X			X		
14	L'état des garnitures des enveloppes est satisfaisant				X			X		
15	Les dispositifs enfermés et de scellement hermétique ne sont pas endommagés							X		
16	Les enveloppes à respiration limitée sont satisfaisantes							X		
17	Les ventilateurs des moteurs sont à une distance suffisante des enveloppes et/ou des éléments de protection	X			X			X		
18	Les dispositifs de respiration et de drainage sont satisfaisants	X	X		X	X		X	X	
B INSTALLATION										
1	Le type de câble est approprié	X			X			X		
2	Il n'y a pas de dommage apparent aux câbles	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	L'obturation des travées, conduites, tubes et/ou conduits est satisfaisant	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Les boîtiers d'arrêt et les boîtiers de câbles sont correctement remplis	X								
5	L'intégrité des systèmes de conduits et l'interface avec les systèmes mixtes sont maintenus	X			X			X		
6	Les liaisons à la terre, y compris toute liaison à la terre supplémentaire, sont satisfaisantes (par exemple les connexions sont serrées et les conducteurs ont une section suffisante)									
	– vérification physique	X			X			X		
	– vérification visuelle		X	X		X	X		X	X
7	L'impédance de la boucle de défaut (schéma TN) ou la résistance de mise à la terre (schéma IT) est satisfaisante	X			X			X		
8	La résistance d'isolement est satisfaisante	X			X			X		
9	Les dispositifs automatiques de protection électrique fonctionnent dans les limites autorisées	X			X			X		
10	Les dispositifs automatiques de protection électriques sont correctement réglés (le réarmement automatique n'est pas possible)	X			X			X		
11	Les conditions spéciales d'utilisation (s'il y a lieu) sont respectées	X			X			X		
12	Les extrémités de câbles qui ne sont pas en service sont correctement protégées	X			X			X		
13	Les engorgements adjacents aux joints bridés ignifuges sont conformes aux prescriptions de la CEI 60079-14.	X	X	X						
14	Installations à tension/fréquence variables conformes à la documentation	X	X		X	X		X	X	
C ENVIRONNEMENT										
1	Le matériel est protégé de façon adéquate contre la corrosion, les intempéries, les vibrations et les autres facteurs nuisibles	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Il n'y a pas d'accumulation anormale de poussière et/ou de saleté	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	L'isolation électrique est propre et sèche				X			X		

NOTE 1 Ensemble des points: les vérifications à effectuer pour les matériels sur lesquels sont utilisés en même temps les modes de protection «e» et «d» seront une combinaison des deux colonnes.

NOTE 2 Points B7 et B8: on tiendra compte de la présence d'une atmosphère explosive à proximité du matériel lors de l'utilisation d'un appareillage électrique d'essai.

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

Check that:		Ex "d"			Ex "e"			Ex "n"		
		Grade of inspection								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
A	APPARATUS									
1	Apparatus is appropriate to area classification	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Apparatus group is correct	X	X		X	X		X	X	
3	Apparatus temperature class is correct	X	X		X	X		X	X	
4	Apparatus circuit identification is correct	X			X			X		
5	Apparatus circuit identification is available	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Enclosure, glass parts and glass-to-metal sealing gaskets and/or compounds are satisfactory	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	There are no unauthorized modifications	X			X			X		
8	There are no visible unauthorized modifications		X	X		X	X		X	X
9	Bolts, cable entry devices (direct and indirect) and blanking elements are of the correct type and are complete and tight									
	– physical check	X	X		X	X		X	X	
	– visual check			X			X			X
10	Flange faces are clean and undamaged and gaskets, if any, are satisfactory	X								
11	Flange gap dimensions are within maximal values permitted	X	X							
12	Lamp rating, type and position are correct	X			X			X		
13	Electrical connections are tight				X			X		
14	Condition of enclosure gaskets is satisfactory				X			X		
15	Enclosed-break and hermetically sealed devices are undamaged							X		
16	Restricted breathing enclosure is satisfactory							X		
17	Motor fans have sufficient clearance to enclosure and/or covers	X			X			X		
18	Breathing and draining devices are satisfactory	X	X		X	X		X	X	
B	INSTALLATION									
1	Type of cable is appropriate	X			X			X		
2	There is no obvious damage to cables	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory	X	X	X	X	X	X	X	X	X
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	Special 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	Apparatus 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 apparatus 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 apparatus when using electrical test equipment.

Tableau 2 – Plan d'inspection pour les installations Ex «i»

Vérifier que:	Degré d'inspection		
	Détaillée	De près	Visuelle
A MATÉRIEL			
1 La documentation des circuits et/ou du matériel est appropriée au classement de l'emplacement	X	X	X
2 Le matériel installé est celui qui est spécifié dans la documentation – matériel fixe seulement	X	X	
3 La catégorie et le groupe du circuit et/ou du matériel sont corrects	X	X	
4 La classe de température du matériel est correcte	X	X	
5 L'installation est clairement repérée	X	X	
6 Il n'y a pas de modification non autorisée	X		
7 Il n'y a pas de modification non autorisée visible		X	X
8 Les barrières de sécurité, les relais et autres dispositifs de limitation de l'énergie sont d'un type approuvé, sont installés conformément aux règles de certification et sont convenablement mis à la terre si cela est exigé	X	X	X
9 Les connexions électriques sont serrées	X		
10 Les cartes imprimées sont propres et non endommagées	X		
B INSTALLATIONS			
1 Les câbles sont installés conformément à la documentation	X		
2 Les écrans des câbles sont mis à la terre conformément à la documentation	X		
3 Il n'y a pas de dommage apparent aux câbles	X	X	X
4 L'obturation des travées, des conduites, des tubes et/ou des conduits est satisfaisante	X	X	X
5 Les connexions point à point sont toutes correctes	X		
6 La continuité des liaisons à la terre est satisfaisante (par exemple les connexions sont serrées et les conducteurs ont une section suffisante)	X		
7 Les liaisons à la terre n'affectent pas l'intégrité du mode de protection	X	X	X
8 Le circuit de sécurité intrinsèque est isolé par rapport à la terre ou est mis à la terre en un point seulement (se référer à la documentation)	X		
9 La séparation entre les circuits de sécurité intrinsèque et les circuits de sécurité non intrinsèque est assurée lorsque ces circuits sont dans un même boîtier de distribution ou dans un même boîtier relais	X		
10 Le cas échéant, la protection contre les courts-circuits de la source d'alimentation est conforme à la documentation	X		
11 Les conditions spéciales d'utilisation (s'il y a lieu) sont respectées	X		
12 Les extrémités de câbles qui ne sont pas en service sont correctement protégées	X	X	X
C ENVIRONNEMENT			
1 Le matériel est protégé de façon adéquate contre la corrosion, les intempéries, les vibrations et les autres facteurs nuisibles	X	X	X
2 Il n'y a pas d'accumulation anormale de poussière et de saleté	X	X	X