

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61241-17

Première édition
First edition
2005-01

**Matériels électriques pour utilisation
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 17:
Inspection et maintenance des installations
électriques situées en emplacements dangereux
(autres que les mines)**

**Electrical apparatus for use in the presence of
combustible dust –**

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61241-17:2005

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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**

61241-17

Première édition
First edition
2005-01

**Matériels électriques pour utilisation
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 17:
Inspection et maintenance des installations
électriques situées en emplacements dangereux
(autres que les mines)**

**Electrical apparatus for use in the presence of
combustible dust –**

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

© IEC 2005 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

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	14
4 Exigences générales	18
4.1 Documentation	18
4.2 Qualification du personnel	18
4.3 Inspections.....	18
4.4 Inspections périodiques habituelles.....	22
4.5 Surveillance continue par des personnes qualifiées.....	22
4.6 Exigences relatives à la maintenance.....	26
4.7 Conditions d'environnement.....	28
4.8 Séparation des matériels	30
4.9 Mise à la terre et liaisons équipotentielles.....	34
4.10 Conditions d'utilisation.....	34
4.11 Matériels amovibles et leurs connexions	34
4.12 Programmes d'inspection (Tableaux 1 à 3).....	34
5 Règles complémentaires pour les programmes d'inspection	36
5.1 Mode de protection «iD» – Sécurité intrinsèque (voir Tableau 2 et CEI 61241-11).....	36
5.2 Mode de protection «pD» – Enveloppe à surpression interne (voir Tableau 3 et CEI 61241-4).....	42
5.3 Matériel utilisé en zone 22.....	42
5.4 Modes de protection «mD» (encapsulage).....	42
6 Programmes types d'inspection	44
Annexe A (informative) Procédure typique d'inspection pour les inspections périodiques	50
Bibliographie.....	52
Tableau 1 – Plan d'inspection pour les installations Ex «tD»	44
Tableau 2 – Plan d'inspection pour les installations Ex «iD»	46
Tableau 3 – Plan d'inspection pour les installations Ex «pD»	48

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
4 General requirements	19
4.1 Documentation	19
4.2 Qualification of personnel	19
4.3 Inspections.....	19
4.4 Regular periodic inspections	23
4.5 Continuous supervision by skilled persons	23
4.6 Maintenance requirements.....	27
4.7 Environmental conditions.....	29
4.8 Isolation of apparatus	31
4.9 Earthing and equipotential bonding	35
4.10 Conditions of use.....	35
4.11 Movable apparatus and its connections.....	35
4.12 Inspection schedules (Tables 1 to 3).....	35
5 Additional inspection schedule requirements	37
5.1 Type of protection "iD" – Intrinsic safety (see Table 2 and IEC 61241-11)	37
5.2 Type of protection "pD" – Pressurized enclosure (see Table 3 and IEC 61241-4).....	43
5.3 Apparatus used in zone 22.....	43
5.4 Types of protection "mD" (encapsulation)	43
6 Typical inspection schedules	45
Annex A (informative) Typical inspection procedure for periodic inspections.....	51
Bibliography	52
Table 1 – Inspection schedule for Ex "tD" installations	45
Table 2 – Inspection schedule for Ex "iD" installations	47
Table 3 – Inspection schedule for Ex "pD" installations	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 17: Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacements dangereux (autres que les mines)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61241-17 a été établie par le sous-comité 31H: Matériels destinés à être utilisés en présence de poussières inflammables, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31H/191/FDIS	31H/193/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR USE
IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –****Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations
in hazardous areas (other than mines)**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61241-17 has been prepared by subcommittee 31H: Apparatus for use in the presence of combustible dust, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

FDIS	Report on voting
31H/191/FDIS	31H/193/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.

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

La CEI 61241 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles*:

Partie 0:	Exigences générales
Partie 1:	Protection par enveloppes 'tD'
Partie 4:	Type de protection 'pD'
Partie 10:	Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes
Partie 11:	Protection par sécurité intrinsèque 'iD' ¹
Partie 14:	Sélection et installation
Partie 17:	Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacements dangereux (autres que les mines)
Partie 18:	Protection par encapsulage 'mD'
Partie 20:	Méthodes d'essai ²
Partie 20-1:	Méthode de détermination des températures minimales d'inflammation des poussières
Partie 20-2:	Méthode de détermination de la résistivité électrique des couches de poussière
Partie 20-3:	Méthode de détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges air/poussières

NOTE Dans ce document, toutes les références à la série CEI 61241 suivent la renumérotation proposée pour les normes de poussière convenue par le SC31H et le CE31. Il peut être nécessaire de modifier ces numéros si les normes en question ne sont pas encore publiées.

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

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

¹ À publier.

² À l'étude.

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

IEC 61241 consists of the following parts under the general title *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*:

- Part 0: General requirements
- Part 1: Protection by enclosures 'tD'
- Part 4: Type of protection 'pD'
- Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present
- Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD' ¹
- Part 14: Selection and installation
- Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)
- Part 18: Protection by encapsulation 'mD'
- Part 20: Test methods ²
- Part 20-1: Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust
- Part 20-2: Method for determining the electrical resistivity of dust in layers
- Part 20-3: Method for determining minimum ignition energy of dust/air mixtures

NOTE All references in this standard to the IEC 61241 series follows the proposed re-numbering of the dust standards agreed by SC31H and TC31. It may be necessary to alter these numbers if the relevant standards are not yet published.

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

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

¹ To be published.

² Under consideration.

TABLEAU DE RÉFÉRENCES

Norme existante	Nouveau numéro assigné	Sujet	Date de changement prévue
CEI 61241-1-1	CEI 61241-0	Exigences générales	2004
	CEI 61241-1	Protection par enveloppes	2004
CEI 61241-1-2	CEI 61241-14	Sélection et installation	2004
CEI 61241-2-1	CEI 61241-20-1	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-2	CEI 61241-20-2	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-3	CEI 61241-20-3	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-3	CEI 61241-10	Classification	2004
CEI 61241-4	CEI 61241-2	Protection par surpression interne	2005
	CEI 61241-11	Protection par sécurité intrinsèque	2005
	CEI 61241-17	Inspection et maintenance	2004
	CEI 61241-18	Protection par encapsulage	2004
	CEI 61241-19	Réparations et révision	2006

REFERENCE TABLE

Existing standard	New number assigned	Subject	Anticipated date of change
IEC 61241-1-1	IEC 61241-0	General requirements	2004
	IEC 61241-1	Protection by enclosure	2004
IEC 61241-1-2	IEC 61241-14	Selection and installation	2004
IEC 61241-2-1	IEC 61241-20-1	Test methods	2005
IEC 61241-2-2	IEC 61241-20-2	Test methods	2005
IEC 61241-2-3	IEC 61241-20-3	Test methods	2005
IEC 61241-3	IEC 61241-10	Classification	2004
IEC 61241-4	IEC 61241-2	Protection by pressurization	2005
	IEC 61241-11	Protection by intrinsic safety	2005
	IEC 61241-17	Inspection and maintenance	2004
	IEC 61241-18	Protection by encapsulation	2004
	IEC 61241-19	Repair and overhaul	2006

INTRODUCTION

Les installations électriques dans des emplacements dangereux possèdent des caractéristiques spécifiquement conçues pour les rendre adaptées à un fonctionnement dans de telles atmosphères. Pour des raisons de sécurité, il est essentiel que dans ces emplacements, tout au long de la vie de telles installations, l'intégrité de ces caractéristiques spécifiques soit préservée; elles requièrent donc une inspection initiale et

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

conformément à cette norme et, lorsque cela est nécessaire, un service de maintenance.

NOTE Le fait qu'une installation électrique fonctionne correctement dans un emplacement dangereux ne signifie pas que l'intégrité des caractéristiques spécifiques mentionnées ci-dessus est effectivement préservée.

INTRODUCTION

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

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

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61241-17:2005

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 17: Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacements dangereux (autres que les mines)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61241 est destinée à être appliquée par les utilisateurs et couvre des facteurs directement reliés à l'inspection et à la maintenance des installations électriques uniquement dans les emplacements dangereux. Elle n'inclut pas les exigences conventionnelles des installations électriques ni les essais et la certification des matériels électriques. La présente norme apporte un supplément aux exigences exprimées dans la CEI 60364-6-61.

NOTE Le texte est basé sur la CEI 60079-17.

La norme suppose une maintenance de l'installation basée sur un système de nettoyage du site.

Les principes de cette norme peuvent aussi être suivis quand des fibres ou des particules en suspension combustibles peuvent être à l'origine d'un danger.

La présente norme est destinée à être appliquée lorsqu'il peut y avoir un danger dû à la présence d'un mélange poussière/air explosif ou des couches de poussière combustible sous des conditions atmosphériques normales. Elle ne s'applique pas

- aux emplacements souterrains des mines,
- aux emplacements où le risque apparaît du fait de la présence de mélanges hybrides,
- aux poussières d'explosifs dont la combustion ne requiert pas la présence d'oxygène de l'atmosphère, et
- aux substances pyrophoriques.

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 60079-14:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

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

CEI 61241-4, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 4: Type de protection «pD»*

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

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

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

1 Scope

This part of IEC 61241 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. This standard supplements the requirements laid down in IEC 60364-6-61.

NOTE The text is based on IEC 60079-17.

This standard assumes effective housekeeping based on a system of cleaning for the plant.

The principles of this standard can also be followed when combustible fibres or flyings may cause a hazard.

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

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

2 Normative references

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

IEC 60079-14:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

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

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

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

CEI 61241-11, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»*³

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document les termes et définitions suivants 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 de poussière explosive

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

3.3

emplacement dangereux

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

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

3.4

emplacement non dangereux

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

3.5

maintenance

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

3.6

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 A publier.

IEC 61241-11, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 11: Protection by intrinsic safety “iD”*³

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and 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 dust atmosphere

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

3.3

hazardous area

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

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 mis 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.

3.6.3

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 exigences 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.

3.6.2

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

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 a 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

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 Exigences générales

4.1 Documentation

En vue de l'inspection et de la maintenance, les documents suivants, mis à jour doivent être disponibles:

- a) le classement des emplacements dangereux (voir CEI 61241-10), incluant les caractéristiques des matériaux comme la résistivité électrique, la température minimale d'inflammation de la poussière combustible sous forme de nuage, la température minimale d'inflammation de la poussière combustible sous forme de couche et l'énergie minimale d'inflammation de la poussière sous forme de nuage;
- b) les caractéristiques des matériels, par exemple les températures assignées, le mode de protection, le code IP, la résistance à la corrosion;
- c) les dossiers suffisants pour permettre au matériel protégé contre les explosions d'être maintenu en conformité avec son mode de protection (voir CEI 61241-14) (par exemple liste et emplacement des matériels, pièces de rechange, informations techniques).

4.2 Qualification du personnel

L'inspection et la maintenance 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 du personnel doivent être maintenues à jour par des stages réguliers de formation continue. La preuve de l'expérience appropriée et de la formation demandée doit être disponible.

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

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

et, si nécessaire, procéder à la maintenance.

NOTE 1 Une maintenance de l'installation est implicite.

A la suite de tout remplacement, réparation, modification ou réglage, les différents éléments, conformément aux rubriques concernées de la colonne sur l'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, la température de surface sont adaptés aux conditions modifiées.

Si l'installation ou le matériel est démonté pendant l'inspection, des précautions doivent être prises lors du remontage pour s'assurer que l'intégrité du mode de protection n'est pas affectée; ces précautions doivent inclure l'élimination de toute poussière résiduelle et la remise en place correcte des garnitures de joint.

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 61241-10) including material characteristics as electrical resistivity, the minimum ignition temperature of the combustible dust cloud, minimum ignition temperature of the combustible dust layer and minimum ignition energy of the combustible dust cloud;
- b) apparatus characteristics e.g. temperature ratings, type of protection, IP rating, corrosion resistance;
- c) records sufficient to enable the explosion protected equipment to be maintained in accordance with its type of protection (see IEC 61241-14) (for example list and location of apparatus, spares, technical information).

4.2 Qualification of personnel

The inspection and maintenance of installations shall be carried out only by experienced personnel, whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, the 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.

NOTE 1 Effective housekeeping is assumed.

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 and surface temperature, where appropriate, are suitable for the revised conditions.

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, which includes removing any residual dust and replacing gaskets correctly.

NOTE 2 Les principaux facteurs ayant une influence sur la détérioration du matériel comprennent ce qui suit: la sensibilité à la corrosion, l'exposition aux produits chimiques ou aux 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 de maintenance non convenable, par exemple non conforme aux recommandations du constructeur.

4.3.2 Types d'inspection

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

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de faire une inspection initiale complète si une inspection équivalente a été faite par le constructeur, et s'il est peu probable que l'installation ait une influence sur les articles inspectés par le constructeur. Par exemple, il n'est pas nécessaire de faire une inspection initiale détaillée d'un moteur Ex tD; 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 dans les Tableaux 1, 2 et 3, suivant les cas.

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

- d) La surveillance continue utilisant, suivant le cas, les inspections visuelles ou de près des Tableaux 1, 2 et 3 doit être conforme 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.

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 avec les matériels sous tension. Généralement, les inspections détaillées exigent que les matériels soient isolés.

NOTE 2 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 and likelihood of inappropriate maintenance, for example that which is not in accordance with the 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 1 A full initial inspection is not required if an equivalent inspection has been performed by the manufacturer, and it is unlikely that the installation process will have affected those items inspected by the manufacturer. For example, an initial detailed inspection of an Ex tD motor is not required; however, the terminal housing cover which would have been removed to facilitate connection of the field wiring should be inspected after 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 2 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 2 Sample inspection should not be expected to reveal faults of a random nature, such as loose connections, but should be used to monitor the effects of environmental conditions, vibration, inherent design weakness, etc.

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

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

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 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;
- c) comprenant les exigences des inspections visuelles, de près et détaillées relatives aux matériels installés.

Un tel personnel sera suffisamment indépendant des demandes relevant des activités de maintenance 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 provisoirement soumise à des inspections par sondages 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, boîtes de jonction, etc. sont installés dans un même environnement, il est possible d'effectuer des inspections périodiques sur la base de sondages à condition que le nombre d'échantillons, en plus de la fréquence des inspections, soit sujet à révision. Il est toutefois fortement conseillé de soumettre tous les articles au moins à une inspection visuelle.

4.5 Surveillance continue par des personnes qualifiées

4.5.1 Concept

Lorsqu'une installation est contrôlée de façon régulière pendant le 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.

4.4 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;
- c) understand the requirements of visual, close and detailed inspections as they relate to the installed apparatus.

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

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

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 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 as well as 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 The 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 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 de maintenance, 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 qualification technique 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 de personnes, 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 d'effectuer des rapports et des analyses;
 - ii) l'installation dont il s'occupe;
 - iii) l'ensemble des matériels protégés contre les explosions;
- 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 à jour;
 - 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 d'effectuer des rapports et des analyses qui peuvent comprendre la méthode de surveillance continue applicable à l'installation particulière.

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

4.5.2 Objectives

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

4.5.3 Responsibilities

4.5.3.1 Technical persons with executive function

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

- a) assess the viability of the continuous supervision concept in light of the competence, skills and availability of personnel and their experience in relation to the particular installation;
- b) define the scope of equipment to be considered under continuous supervision taking account of environmental conditions, frequency of attendance, special knowledge, work flow and location of equipment;
- c) determine the frequency of inspection, the grade of inspection and the content of reporting such as to enable meaningful analysis of apparatus performance;
- d) ensure that the documentation referred to in 4.1 and 4.5.5 is made available;
- e) ensure that skilled personnel are familiar with
 - i) the concept of continuous supervision together with the needs for any reporting or analysis function;
 - ii) the installation they attend;
 - iii) the inventory of explosion protected apparatus;
- 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 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 1 A moins que l'expérience ne démontre le contraire, on pourra admettre que si une partie de l'installation ayant un important ensemble de systèmes protégés contre l'explosion n'est pas contrôlée plus fréquemment qu'une fois par semaine, il convient alors de ne pas l'inclure dans le concept de la surveillance continue.

Lorsque le personnel qualifié a constaté une modification dans l'état de l'environnement (par exemple une intrusion 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 2 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 de maintenance 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 de maintenance; cependant, il faut alors que la disposition des questions soit 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. D'autres preuves de ce type d'éducation sont également possibles.

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 dont il a la 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 61241-10 et de la CEI 61241-14 en ce qui concerne le classement des emplacements et le choix et l'installation des matériels.

4.6 Exigences relatives à la maintenance

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 ceux-ci 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.

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

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

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

4.5.5 Documents

Documentation of the installation shall provide sufficient information to

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

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

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

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

4.5.6 Training

In addition to the requirements of 4.2, skilled personnel shall be provided with sufficient training to enable familiarity with the installation which they attend. This training shall include any plant, apparatus, operational or environmental 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 61241-10 and IEC 61241-14 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.

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 Maintenance 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 de maintenance, de mettre hors service des matériels, etc., les extrémités des conducteurs exposés doivent être

- a) soit correctement enfermées dans une enveloppe appropriée,
- b) soit isolées de toutes les sources d'énergie et isolées,
- c) soit 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 bien son extrémité doit être correctement placée dans une enveloppe appropriée.

4.6.4 Fixations et outils

Lorsque des boulons et d'autres fixations 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, la pénétration 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 mode et le degré de protection du matériel. Si l'enveloppe ou le composant est gravement corrodé, la partie concernée doit être remplacée. Les enveloppes en matière plastique peuvent présenter des craquelures de surface qui peuvent affecter l'intégrité de l'enveloppe. Les enveloppes métalliques doivent, lorsque c'est nécessaire, être traitées avec un revêtement de protection approprié comme précaution contre la corrosion, la fréquence et la nature d'un tel traitement étant déterminées par les conditions d'environnement.

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

NOTE 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, tandis que si une plage est indiquée il convient de n'utiliser l'équipement qu'à l'intérieur de cette plage.

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,
- b) or isolated from all sources of power supply and insulated,
- c) or 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.

4.7 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.

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 d'anti-condensation, 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 lors du nettoyage des matériels électriques non conducteurs.

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 appliquées dans un emplacement non dangereux.
- c) Un assouplissement aux exigences de a) et b) est possible uniquement dans les emplacements de zone 22, 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 qui suivent:

- la ou les formes que le travail envisagé sur des parties sous tension peut prendre;

All parts of installations should 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 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 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 22 areas only. The work may be carried out subject to the precautions which would be applied in a non-hazardous area, if a safety assessment shows that the following conditions are satisfied:
 - i) the proposed work on energized 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 which shall contain

- the form(s) which the proposed work on energized apparatus may take;

- les résultats de l'étude, y compris les résultats de tous les essais effectués durant cette étude;
- toutes les conditions en rapport avec la maintenance des matériels sous tension dont l'étude a démontré la nécessité.

Les personnes qui procèdent à l'étude doivent

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

4.8.2 Installations de sécurité intrinsèque

Les travaux de maintenance peuvent être exécutés sur des matériels sous tension dans les conditions décrites ci-après.

a) Travaux de maintenance dans les emplacements dangereux

Tout travail de maintenance 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 de maintenance 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 de maintenance dans les emplacements non dangereux

La maintenance des matériels électriques associés et des parties de circuits de sécurité intrinsèque qui sont situés dans des emplacements non dangereux doit être réduite 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 de maintenance 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.

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

The person carrying out any of the functions described above shall ensure that the intrinsically safe system or self-contained intrinsically safe 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 nonhazardous areas shall be restricted to that described in a) whilst such electrical apparatus or parts of circuits remain interconnected with parts of intrinsically safe systems located in hazardous areas.

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

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

4.9 Mise à la terre et liaisons équipotentielle

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 les points B4 et B5 du Tableau 1, les points B6 et B7 du Tableau 2 et les points B3 et B4 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 et 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.

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 et à leur température de surface.

NOTE Il convient de ne pas utiliser les matériels industriels ordinaires amovibles, équipements de soudage, etc., dans un emplacement dangereux à moins que ce ne soit dans le cadre d'une procédure 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 l'Article 5, 6.2 et 6.4.1 de la CEI 61241-14.

4.12.2 Adéquation de la température maximale de surface du matériel

Voir 6.3 de la CEI 61241-14.

4.12.3 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 sera effectué. Cela peut être obtenu de diverses manières, telles que par exemple les suivantes:

- 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, l'exactitude de l'information. 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.

4.9 Earthing and equipotential bonding

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

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 Movable apparatus and its connections

Precaution 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 and surface temperature.

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 Apparatus is appropriate to area classification

See Clause 5, 6.2 and 6.4.1 of IEC 61241-14.

4.12.2 Apparatus maximum surface temperature is correct

See 6.3 of IEC 61241-14.

4.12.3 Apparatus circuit identification

The purpose of this requirement is to ensure that apparatus shall be correctly isolated whenever work is carried out. 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 the 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.

It is necessary for safety reasons 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 carried out when the circuit is isolated in order to make other detailed checks.

4.12.4 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. Les inspections détaillées peuvent nécessiter que les entrées de câbles soient démontées.

4.12.5 Adéquation du type de câble

Voir 10.1.1 de la CEI 61241-14.

4.12.6 Obturation

L'obturation des travées, conduits, tubes et/ou conduits est satisfaisante. Voir Article 10 de la CEI 61241-14.

4.12.7 Impédance de la boucle de défaut ou résistance de terre

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

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 être exempts d'atmosphères explosives et de couches de poussière dangereuse par les responsables de l'emplacement.

4.12.8 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.

4.12.9 Surcharges

Voir 8.4 de la CEI 61241-14, relatif 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 «iD» – Sécurité intrinsèque (voir Tableau 2 et CEI 61241-11)

5.1.1 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.

4.12.4 Cable entry devices

The check-tightening of cable entry devices under close inspection can be effected by hand without the need to remove weather-proofing tape or shrouds. Detailed inspections may necessitate that the cable entry devices are dismantled.

4.12.5 Type of cable is appropriate

See 10.1.1 of IEC 61241-14.

4.12.6 Sealing

The sealing of trunking, ducts, pipes and/or conduits is satisfactory. See Clause 10 of IEC 61241-14.

4.12.7 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 to be free from an explosive atmosphere and dangerous dust layers by those responsible for the area.

4.12.8 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.

4.12.9 Overloads

See 8.4 of IEC 61241-14, 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 "iD" – Intrinsic safety (see Table 2 and IEC 61241-11)

5.1.1 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.

5.1.2 Documents

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

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

5.1.3 Étiquetage

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.

5.1.4 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 du circuit, peuvent être utiles.

5.1.5 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 5.1.9).

5.1.6 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.

5.1.7 Écrans 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.

5.1.2 Documentation

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

- a) circuit safety documents, where appropriate;
- b) manufacturer, apparatus type and certificate numbers, category and temperature class;
- c) where appropriate, electrical parameters such as capacitance and inductance, length, type and route of cables;
- d) special requirements of apparatus certificate and detailed methods by which such requirements are met in the particular installation;
- e) physical location of each item in the plant.

5.1.3 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.

5.1.4 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.

5.1.5 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 5.1.9).

5.1.6 Cables

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

5.1.7 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.

5.1.8 Connexions point à point

Ce contrôle est exigé uniquement lors de l'inspection initiale.

5.1.9 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 de poussières combustibles.

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.

5.1.10 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 5.1.9. 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.

5.1.11 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 exigée lors de la conception d'origine. Cette exigence peut être inutile si le défaut à la terre est automatiquement décelé, par exemple si un circuit se met en sécurité à la suite d'un défaut à la terre ou que le circuit est doté d'un dispositif de contrôle de fuite à la terre. Le contrôle de l'isolement des systèmes ou circuits de sécurité intrinsèque doit être effectué uniquement en utilisant un dispositif d'essai spécifiquement approuvé pour pouvoir être connecté à de tels circuits.

Lorsque, pour effectuer ces contrôles, la liaison commune à la terre d'un groupe de barrières est déconnectée, le contrôle ne peut être effectué qu'en l'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.

5.1.12 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.

5.1.8 Point-to-point connections

This check is only required at the initial inspection.

5.1.9 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 a combustible dust atmosphere.

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

5.1.10 Earth connections to maintain the integrity of the intrinsic safety

The resistance of the earth connections necessary to maintain the integrity of the intrinsically safe system (such as transformer screen earth, barrier relay frame earth) shall be measured as in 5.1.9. 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.

5.1.11 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.

5.1.12 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.

5.2 Mode de protection «pD» – Enveloppe à surpression interne (voir Tableau 3 et CEI 61241-4)

Voir Article 13 de la CEI 61241-14.

5.3 Matériel utilisé en zone 22

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

5.4 Modes de protection «mD» (encapsulage)

Il n'a pas été préparé de tableaux pour illustrer les exigences relatives à l'inspection du mode de protection «mD». 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 ce mode de protection.