

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1285**

Première édition
First edition
1994-09

**Commande des processus industriels –
Sécurité des bâtiments pour analyseurs**

**Industrial-process control –
Safety of analyser houses**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1285: 1994

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1285**

Première édition
First edition
1994-09

**Commande des processus industriels –
Sécurité des bâtiments pour analyseurs**

**Industrial-process control –
Safety of analyser houses**

© CEI 1994 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61285:1994

CORRIGENDUM 1

Page 22

5.6.2

Remplacer la dernière phrase du paragraphe existant par ce qui suit:

c) il convient de prévoir également le montage de voyants lumineux d'alarme au voisinage de la porte...

Page 26

6.3.2, 6.3.3

Remplacer le texte des deux paragraphes existants par ce qui suit:

6.3.2

En cas d'apparition des conditions dangereuses, les équipements électriques non protégés en cas d'explosion doivent pouvoir être déconnectés automatiquement de préférence ou à l'aide d'un interrupteur extérieur. La remise en service ne doit être possible qu'après en avoir reçu l'autorisation expresse.

6.3.3

Un commutateur d'isolement extérieur doit être prévu afin de déconnecter l'analyseur en entier en cas d'urgence. La remise en service ne doit être possible qu'après en avoir reçu l'autorisation expresse.

Page 23

5.6.2

Replace the last sentence of the existing subclause by the following:

c) alarm lamps should also be considered for mounting near the entrance...

Page 27

6.3.2, 6.3.3

Replace the text of the two existing subclauses by the following:

6.3.2

In the event that hazardous conditions arise, the non-explosion protected electrical equipment shall be disconnected, preferably automatically or manually by an external switch. Restarting shall not be possible without appropriate authorization.

6.3.3

An external isolation switch should also be provided to shut the entire AH down in the event of an emergency. Restarting shall not be possible without appropriate authorization.

6.4.3.1

A la cinquième ligne, remplacer la phrase existante par ce qui suit:

Le débit d'air doit être tel qu'en cas de fuite éventuelle ou de rupture de tuyau, le pourcentage maximal autorisé au niveau national pour limite inférieure d'explosivité (normalement inférieur ou égal à 50 % de cette limite) ne soit pas dépassé par la quantité de matières inflammables dégagées.

Dans la note, remplacer les sept premières lignes existantes par ce qui suit:

NOTE – A titre d'exemple, le taux de renouvellement d'air spécifié est calculé comme suit. On estime à 2,5 m³ l'espace minimal requis par l'analyseur et on admet que 20 l d'échantillon par heure sont introduits dans l'analyseur et que les gaz ou les vapeurs inflammables introduits, ont une limite inférieure d'explosivité égale ou supérieure à 0,8 % par volume. Puis, et indépendamment du nombre de fuites et de leur ampleur, on s'impose de maintenir la concentration en gaz ou en vapeur inflammable en dessous de 20 % de la limite inférieure d'explosivité. En variante, si un maximum de 50 % de cette limite est autorisé, le débit circulant à travers l'analyseur peut être de 50 l/h. En raison d'impératifs liés à la qualité de la mesure, il peut être nécessaire d'envisager de faire circuler des débits plus élevés à travers l'analyseur ou de prévoir dans le bâtiment de l'analyseur une...

6.4.4.4

Ne pas tenir compte de tout ce paragraphe qui fait double emploi.

6.5.2

Au quatrième alinéa, remplacer le texte de la première ligne existant par ce qui suit:

– diluer en deçà du pourcentage maximal de la limite inférieure d'explosivité autorisé au niveau national les vapeurs libérées...

6.4.3.1

In the fourth line, replace the existing sentence by the following:

The airflow rate shall be such that in the case of a possible leakage or pipe fracture, the national acceptable maximum design % LEL (normally not greater than 50 % LEL) is not exceeded by the amount of flammable material released.

In the note, replace the first five existing lines by the following:

NOTE – For example, the specified rate of air change can be calculated as follows. It is assumed 20 l/hr of sample are introduced into the analyser, and that the minimum space required per analyser is 2,5 m³ and that the flammable gases or vapours introduced have an LEL equal to or greater than 0,8 % by volume. Then, regardless of the number and size of leakages, the flammable concentration is kept below 20 % LEL. Alternatively, if a maximum of 50 % LEL is allowed, then the flow rate for an analyser can be 50 l/h. Consideration should be given, when it is necessary for measuring reasons, to pass higher flow rates through an analyser or to carry a...

6.4.4.4

Ignore this entire subclause (it is duplication).

6.5.2

In the fourth paragraph, replace the existing text in the first and second lines by the following:

– dilute escaping vapours from the rupture or failure of the most hazardous sample or service line to less than the national acceptable maximum design % LEL...

7.4 Généralités

Au premier alinéa, dernière phrase, remplacer le texte existant par ce qui suit:

... L'étendue des mesures qui complètent la ventilation dépend de:

7.5.10

Dans les trois premières lignes, remplacer le texte existant par ce qui suit:

Il est recommandé d'interdire l'accès sans surveillance à un bâtiment pour analyseur dans lequel des matières toxiques peuvent être présentes en concentrations dangereuses (se reporter à la réglementation locale) aux personnels professionnellement...

7.5.11

La correction ne concerne que le text anglais.

Dans le tableau, après «Raccordement», remplacer les lignes existantes par ce qui suit:

(colonne 1)	Couplage soudés
(colonne 2)	Raccordements à bride
(colonne 3)	Raccordements à serrage
	<i>ne concerne que l'anglais</i>

7.4 General

In the first paragraph, last sentence, replace the existing text by the following:

... The extent of measures additional to ventilation is dependent on:

7.5.10

In the first two lines, replace the existing text by the following:

Entry into an AH where toxic materials can be present in hazardous concentrations (refer to local regulations) should be prohibited without...

7.5.11

In the second line, replace the existing text of the second sentence to read:

The system should have, at frequent intervals, stubs to connect...

In the table, after "Connection", replace the existing lines by the following:

(column 1)	Welded couplings
(column 2)	Flanged couplings
	Compression fittings
(column 3)	Check for correct assembly, leakage test

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Emplacement des bâtiments pour analyseurs et raccordement dans les zones d'installation du processus	12
4.1 Temps de réponse	12
4.2 Eléments utiles	12
4.3 Sécurité	12
4.4 Accès	14
5 Conception, construction et disposition des bâtiments pour analyseurs	14
5.1 Introduction	14
5.2 Domaine d'application	16
5.3 Dimensions et disposition	16
5.4 Prescriptions structurelles	16
5.4.1 Parois	16
5.4.2 Sols et fondations	16
5.4.3 Portes	16
5.4.4 Fenêtres	18
5.4.5 Toit	18
5.5 Equipements	18
5.5.1 Eclairage	18
5.5.2 Communications	18
5.5.3 Tuyauteries et robinetterie	18
5.5.4 Eléments utiles	18
5.5.5 Extincteurs	20
5.5.6 Ventilation	20
5.6 Etiquetage/instructions/documentation	22
6 Protection des bâtiments pour analyseurs contre l'explosion	24
6.1 Domaine d'application	24
6.2 Définitions	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Location of analyser houses (AH) and connection within the process plant areas	13
4.1 Response time	13
4.2 Utilities	13
4.3 Safety	13
4.4 Access	15
5 Design, construction and layout of analyser houses (AH)	15
5.1 Introduction	15
5.2 Scope	17
5.3 Dimensions and layout	17
5.4 Structural requirements	17
5.4.1 Walls	17
5.4.2 Floors and foundation	17
5.4.3 Doors	17
5.4.4 Windows	19
5.4.5 Roof	19
5.5 Equipment	19
5.5.1 Lighting	19
5.5.2 Communications	19
5.5.3 Piping and valves	19
5.5.4 Utilities	19
5.5.5 Fire extinguishers	21
5.5.6 Ventilation	21
5.6 Labelling/instructions/documentation	23
6 Explosion protection of analyser houses (AH)	25
6.1 Scope	25
6.2 Definitions	25

Articles	Pages
6.2.3 Atmosphère explosive gazeuse	24
6.2.4 Zone dangereuse (voir CEI 79-10)	24
6.3 Prescriptions générales	26
6.4 Protection du bâtiment de l'analyseur contre les risques d'explosion au moyen d'une ventilation artificielle	26
6.4.1 Classification	26
6.4.2 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine externe	26
6.4.3 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine interne dus à des gaz ou à des vapeurs inflammables	28
6.4.4 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine interne dus aux liquides inflammables	30
6.4.5 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des combinaisons de risques d'explosion d'origine externe et interne dus à des gaz et des vapeurs inflammables, et à des liquides inflammables	32
6.5 Protection des bâtiments pour analyseurs par une ventilation naturelle contre les risques d'explosion	32
6.5.1 Généralités	32
6.5.2 Prescriptions relatives à la ventilation	34
6.5.3 Prescriptions relatives au chauffage	34
6.5.4 Détecteurs de gaz	34
7 Mesures à prendre pour prévenir les risques pour la santé du personnel dans les bâtiments de l'analyseur	36
7.1 Introduction	36
7.2 Domaine d'application	36
7.3 Définitions	36
7.3.1 Matières toxiques	36
7.3.2 Personnel de secours	36
7.4 Généralités	36
7.5 Mesures de sécurité	38
7.6 Risques extérieurs	40
7.7 Mesures supplémentaires pour les conditions de fonctionnement anormales	42
7.8 Etiquetage/Instructions/documentation	42
Annexes	
A Risque de fuite des modules dans le bâtiment de l'analyseur	46
B Bibliographie	52

Clause	Page
6.2.3 Explosive gas atmosphere	25
6.2.4 Hazardous area (see IEC 79-10)	25
6.3 General requirements	27
6.4 Protection of analyser houses (AH) against explosion hazards by means of artificial ventilation	27
6.4.1 Classification	27
6.4.2 Requirements for analyser houses subject to external explosion hazards	27
6.4.3 Requirements for analyser houses subject to internal explosion hazards due to flammable gases or vapours	29
6.4.4 Requirements for analyser houses subject to internal explosion hazards due to flammable liquids	31
6.4.5 Requirements for analyser houses subject to combinations of external hazards, internal explosion hazards due to flammable gases and vapours, and flammable liquids	33
6.5 Protection of analyser houses from explosion hazards by means of natural ventilation	33
6.5.1 General	33
6.5.2 Ventilation requirements	35
6.5.3 Heating requirements	35
6.5.4 Gas detectors	35
7 Measures to prevent health hazards to personnel in analyser houses (AH)	37
7.1 Introduction	37
7.2 Scope	37
7.3 Definitions	37
7.3.1 Toxic material	37
7.3.2 Safety back-up	37
7.4 General	37
7.5 Safety measures	39
7.6 External hazards	41
7.7 Additional measures for abnormal working conditions	43
7.8 Labelling/instructions/documentation	43
Annexes	
A Leakage risk of modules in the AH	47
B Bibliography	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS – SÉCURITÉ DES BÂTIMENTS POUR ANALYSEURS

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1285 a été établie par le sous-comité 65D: Appareils pour l'analyse de composition, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
65D(BC)4	65D(BC)13

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL –
SAFETY OF ANALYSER HOUSES**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 1285 has been prepared by sub-committee 65D: Analysing equipment, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

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

DIS	Report on voting
65D(CO)4	65D(CO)13

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annex B is for information only.

INTRODUCTION

Les analyseurs de processus mesurent en continu et automatiquement les propriétés d'un flux de processus. L'échantillon du processus est introduit automatiquement et le système est conçu pour fonctionner de manière autonome et avec une maintenance réduite au minimum.

La sortie mesurée est transmise en continu pour commande du processus, intervention de l'opérateur ou documentation. Les analyseurs de processus sont utilisés pour:

- analyses de l'environnement;
- protection du personnel;
- protection des équipements;
- mesure de la qualité;
- commande de processus (optimisation de l'usine);
- économie d'énergie.

Dans le cas le plus simple, le capteur de l'analyseur est directement placé au sein de la matière dont les caractéristiques sont à mesurer et il n'est pas nécessaire de prélever un échantillon. Dans d'autres cas, un échantillon est prélevé du flux principal et transporté jusqu'à l'analyseur. Le système peut comprendre plusieurs éléments fonctionnels dont:

- prélèvement de l'échantillon;
- transport de l'échantillon;
- conditionnement de l'échantillon;
- évacuation du flux de l'échantillon et/ou retour au processus;
- fourniture des utilités et fourniture de matières auxiliaires;
- commutation de flux;
- système d'étalonnage automatique ou manuel et de validation;
- traitement des signaux;
- surveillance et régulation des qualités de fonctionnement.

(Se reporter à la CEI 1115: 1992, *Expression de la qualité de fonctionnement des systèmes de manipulation des échantillons pour les analyseurs de processus.*)

Les éléments d'analyseurs peuvent être disposés de manière modulaire et placés séparément. Parmi les avantages induits par le fait de grouper les analyseurs et les systèmes dans une enceinte, on citera:

- protection du personnel, des modules et des équipements complexes dans des conditions ambiantes défavorables;
- facilité de la maintenance;
- sécurité.

INTRODUCTION

Process analysers measure the characteristics of a process stream continuously and automatically. The process sample is introduced automatically and the system is designed for unattended operation and minimal maintenance.

The measured output is transmitted continuously for process control, operator action or documentation. Process analysers are used for:

- environmental analysis;
- personnel protection;
- equipment protection;
- quality measurement/control;
- process control (plant optimization);
- energy conservation.

In the simplest case, the analyser sensor is mounted directly in the material to be measured, and there is no need to extract a sample. In other cases, a sample is extracted from the main stream and transported to the analyser. The system may include many functional elements such as:

- sample extraction;
- sample transport;
- sample conditioning;
- sample stream disposal and/or return to process;
- utilities and auxiliary materials supply;
- stream switching;
- automatic or manual calibration and validation system;
- signal processing;
- performance monitoring and control.

(See IEC 1115:1992, *Expression of performance of sample handling systems for process analysers*.)

Analyser elements can be arranged modularly and located separately. The advantages of grouping analysers and systems in an enclosure include:

- protection of personnel and complex modules and equipment from adverse ambient conditions;
- ease of maintenance;
- safety.

COMMANDE DES PROCESSUS INDUSTRIELS – SÉCURITÉ DES BÂTIMENTS POUR ANALYSEURS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit les prescriptions physiques requises pour un fonctionnement sûr du système de mesure constitué par l'analyseur de processus installé dans un bâtiment pour analyseur afin d'assurer la protection contre les risques d'incendie, d'explosion et préjudices physiques.

L'article 4 traite de l'emplacement du bâtiment de l'analyseur et du raccordement dans les zones d'installation du processus.

L'article 5 traite de la conception, de la construction et de la disposition du bâtiment de l'analyseur. Il ne concerne pas les parties du système de mesure de l'analyseur installées en d'autres points tels que les chambres de conditionnement des échantillons ou les chambres contenant le matériel de commutation de flux.

L'article 6 traite des prescriptions permettant de réduire au minimum le risque d'explosion pour les bâtiments pour analyseurs afin de permettre la maintenance des équipements sous tension et avec l'armoire ouverte.

NOTE – Pour la plupart des fluides, la contrainte majeure est la concentration en vapeur, dangereuse pour le personnel, qui est inférieure à la limite inférieure d'explosivité (d'inflammabilité) (voir article 7).

Si l'on prend pour exemple le n-Pentane dont la limite inférieure d'explosivité est de 1,4 % (14 000 ppm), le niveau mettant immédiatement en péril la vie ou la santé, qui est le niveau maximal dont un travailleur pourrait s'échapper dans les 30 min, sans aucun symptôme empêchant la fuite ou sans aucun effet irréversible pour la santé, n'est que de 0,5 % ou 5 000 ppm.

L'article 7 traite des mesures de protection du personnel contre les matières présentes dans l'atmosphère des bâtiments pour analyseurs qui sont dangereuses pour la santé.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 79-10: 1986, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Dixième partie: Classification des emplacements dangereux*

CEI 79-16: 1990, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Seizième partie: Ventilation artificielle pour la protection des bâtiments pour analyseur(s)*

INDUSTRIAL-PROCESS CONTROL – SAFETY OF ANALYSER HOUSES

1 Scope

This International Standard describes the physical requirements for the safe operation of the process analyser measuring system installed in an analyser house (AH) in order to ensure its protection against fire, explosion and health hazards.

Clause 4 addresses the location of the analyser house and connection within the process plant areas.

Clause 5 addresses the design, construction and layout of the analyser house. It does not address parts of the analyser measuring system installed in other locations such as sample conditioning rooms (SCR) or switchgear rooms.

Clause 6 addresses measures for reducing the danger of explosion for analyser houses while permitting maintenance of equipment with the power on and the case open.

NOTE – For most fluids, the major constraint is that the concentration of vapours, which are hazardous for personnel, is lower than the lower explosive (flammable) limit (LEL) (see clause 7).

Using n-Pentane as an example, the LEL is 1,4 % or 14 000 ppm. The level immediately dangerous to life or health which is the maximum level from which a worker could escape within 30 min without any escape-impairing symptoms or any irreversible health effects is only 0,5 % or 5 000 ppm.

Clause 7 addresses those measures for protecting personnel from materials in the atmosphere of analyser houses that are hazardous to health.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 79-10: 1986, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 79-16: 1990, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyzer(s) houses*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 *Armoire de l'analyseur*

Petite enveloppe dans laquelle les analyseurs sont installés individuellement ou en groupe. La maintenance est effectuée de l'extérieur de l'armoire, la ou les portes étant ouvertes.

3.2 *Abri de l'analyseur*

Structure ayant un ou plusieurs côtés ouverts et ne présentant aucune obstruction au passage naturel de l'air, et dans laquelle est ou sont installés un ou plusieurs analyseurs. La maintenance des analyseurs est généralement effectuée sous l'abri.

3.3 *Bâtiment pour analyseur*

Bâtiment ou partie de bâtiment fermée contenant des analyseurs de processus et des équipements associés, où des flux à analyser sont introduits et qui est régulièrement visité par du personnel autorisé.

NOTE – Dans le cadre de la présente norme, le terme «bâtiment pour analyseur» est utilisé quelle que soit la configuration de la structure de la pièce, de l'armoire ou du bâtiment, qu'elle fasse ou non partie intégrante d'une autre structure ou qu'elle y soit reliée.

3.4 *Chambre de conditionnement d'échantillons*

Chambre séparée du bâtiment de l'analyseur et qui comprend des modules pour le conditionnement des échantillons, des matières auxiliaires ou des équipements d'évacuation des échantillons.

4 Emplacement des bâtiments pour analyseurs et raccordement dans les zones d'installation du processus

Il convient de prendre en considération les facteurs suivants afin de déterminer l'emplacement du bâtiment de l'analyseur.

4.1 *Temps de réponse*

Il est nécessaire d'évaluer les longueurs des conduites de l'emplacement des prises d'échantillons aux analyseurs et de calculer les débits nécessaires afin de déterminer si les temps morts résultants, la détérioration des échantillons et les débits sont acceptables.

4.2 *Éléments utiles*

Il est nécessaire d'évaluer les longueurs de raccordement de tous les éléments utiles tels que l'air, la vapeur, l'électricité, le recyclage des échantillons, les signaux, etc.

4.3 *Sécurité*

4.3.1 Il est recommandé que le bâtiment de l'analyseur soit situé à une distance de sécurité des sources dégageant des gaz toxiques ou inflammables, et à un endroit où l'accumulation de ces gaz ne risque pas de se produire.

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 *Analyser cabinet*

Small housing in which analysers are installed individually or grouped together. Maintenance is performed from outside the cabinet with the door(s) open.

3.2 *Analyser shelter*

Structure with one or more sides open and free from obstruction to the natural passage of air, in which one or more analysers are installed. The maintenance of the analysers is normally performed in the protection of the shelter.

3.3 *Analyser house (AH)*

Enclosed building or part of a building containing process analysers and associated equipment where streams for analysis are brought in and which is regularly entered by authorized personnel.

NOTE – In the scope of this standard the term "AH" is used regardless of the structure configuration as either a room, cabinet or building and whether or not it is an integral part of, or attached to, another structure.

3.4 *Sample conditioning room (SCR)*

Room that is separated from the AH and has modules for sample conditioning, auxiliary material, or sample disposal equipment.

4 Location of analyser houses (AH) and connection within the process plant areas

When determining the location of the AH, the following factors should be considered.

4.1 *Response time*

Line lengths from sample points to the analysers shall be estimated and the necessary flow rates calculated to determine whether resultant dead times, sample deterioration and flow rates are acceptable.

4.2 *Utilities*

Connection lengths to all utilities such as air, steam, electricity, sample return, signals, etc. shall be estimated.

4.3 *Safety*

4.3.1 The AH should be located a safe distance from sources of toxic or flammable release, and in a place where accumulation of these materials is not likely to occur.

4.3.2 Il est nécessaire de prévoir des issues de secours qui doivent rester dégagées.

4.3.3 Le classement des zones pour le bâtiment de l'analyseur et l'admission d'air de ventilation doit être déterminé par le département sécurité de l'usine du processus ou par l'utilisateur. Il est préférable que l'admission d'air soit située dans une zone non dangereuse.

4.3.4 Il faut tenir compte de la possibilité que l'analyseur ou ses lignes d'échantillonnage engendrent des risques dans le bâtiment lui-même ou dans toute pièce adjacente.

4.4 Accès

L'accès doit être prévu pour le personnel de maintenance et les fournitures. Les bâtiments de l'analyseur doivent être placés au niveau du sol ou dans un endroit accessible par ascenseur. Il convient de prendre en considération les prescriptions relatives aux fournitures lourdes telles que les bouteilles de gaz et à l'installation/enlèvement des analyseurs. Il faut aussi prendre en considération l'accès à des équipements de processus tels que les échangeurs de chaleur.

5 Conception, construction et disposition des bâtiments pour analyseurs

5.1 Introduction

Les analyseurs et les systèmes d'échantillonnage des analyseurs nécessitent divers degrés de protection en fonction de l'échantillon du type d'analyseur, de l'importance de l'application ainsi que de l'environnement dans lequel il est appelé à fonctionner. Lorsque les prescriptions de construction et de maintenance ne sont pas appropriées à l'environnement dans lequel le matériel est appelé à fonctionner, il convient de prévoir une protection supplémentaire telle que des bâtiments pour analyseurs. Cette protection supplémentaire est de nature à assurer une qualité de fonctionnement satisfaisante de l'instrument et à faciliter la maintenance.

Le choix du bâtiment dépend d'un certain nombre de facteurs tels que:

- classement de la zone dans laquelle l'analyseur et/ou le système d'échantillonnage doivent être placés;
- gamme des conditions ambiantes sur le site, y compris la température, la pluie, l'humidité, la neige, le vent, la poussière, le sable, l'exposition directe à la lumière du jour et l'atmosphère corrosive;
- environnement spécifié par le fournisseur de l'analyseur assurant un fonctionnement fiable, précis et sûr;
- protection requise pour les équipements et le personnel pendant les opérations de maintenance;
- prescriptions relatives à la maintenance et à l'accès aux composants du système.

Cet article décrit tout d'abord des bâtiments pour analyseurs situés dans des zones (classées) dangereuses et/ou dans lesquelles des échantillons toxiques ou inflammables sont introduits. Des bâtiments pour analyseurs situés dans une zone non classée et dans laquelle aucun échantillon toxique ou inflammable, fluides de service, mélanges d'étalonnage ou air en provenance d'une zone dangereuse n'est introduit sont seulement nécessaires afin de fournir un environnement permettant un fonctionnement précis et fiable sans système de ventilation spécial.

4.3.2 Escape routes shall be determined and remain unobstructed.

4.3.3 Area classification for the AH and for the ventilation air inlet shall be determined by the process plant safety authority or user. The air inlet should be in a non-hazardous area.

4.3.4 Consideration shall be given to the possibility of analysers or their sample lines creating a hazard in the AH or any adjacent room.

4.4 Access

Access is needed both for maintenance personnel and for supplies. Analyser houses should be located at ground level or with access to an elevator. Consideration should be given to the requirements of heavy supplies such as gas cylinders and safe removal/installation of analysers. Maintenance access to process equipment such as heat exchanger shall also be considered.

5 Design, construction and layout of analyser houses (AH)

5.1 Introduction

Analysers and analyser sampling systems require varying degrees of protection depending on the sample and the type of analyser, the importance of the application and the environment in which it has to operate. Where the construction and maintenance requirements are not suitable for the working environment, additional protection such as analyser houses should be provided. This additional protection is to ensure satisfactory performance of the instrument and to facilitate maintenance.

The selection of the housing depends on a number of factors such as:

- classification of the area in which the analyser and/or sample system is to be located;
- range of ambient conditions at the site, including temperature, rain, humidity, snow, wind, dust, sand, direct sunlight, and corrosive atmosphere;
- environment specified by the analyser vendor for reliable, accurate, and safe operation;
- protection required for equipment and personnel during maintenance;
- maintenance and accessibility requirements of the system components.

This clause primarily describes AH located in hazardous (classified environments) and/or into which flammable or toxic samples are introduced. Those AH located in an unclassified area and into which no flammable or toxic samples, services, calibration mixtures or air from a hazardous location are introduced need only provide the environment necessary for accurate and reliable operation.

5.2 *Domaine d'application*

Cet article traite des prescriptions générales pour un fonctionnement sûr du bâtiment de l'analyseur, indépendamment de la fuite de matières inflammables (voir article 6) ou des matières dangereuses pour la santé (voir article 7).

5.3 *Dimensions et disposition*

La dimension du bâtiment de l'analyseur dépend du nombre, des prescriptions d'accès aux analyseurs, de leur taille et des équipements auxiliaires. Une provision doit être prévue pour toute ventilation, drainage, stockage des pièces détachées, distribution électrique, enregistrement local, etc. Les dimensions minimales recommandées sont 2,5 m pour la longueur et la largeur et 2,3 m pour la hauteur. Il convient que la hauteur dégagée minimale absolue soit de 2,0 m. Il est recommandé de laisser 30 % d'espace libre pour permettre l'installation ultérieure d'équipements supplémentaires. Il convient d'éviter l'utilisation de faux plafonds, tranchées de câble et tout autre vide d'air.

5.4 *Prescriptions structurelles*

Il est recommandé d'utiliser des matériaux de construction ignifuges et résistant aux attaques de substances avec lesquelles ils risquent d'être en contact.

5.4.1 *Parois*

Les prescriptions locales telles que les propriétés antistatiques, la résistance à la corrosion, au feu et aux intempéries doivent être déterminées et les matériaux appropriés doivent être choisis en conséquence. Lorsque les équipements sont fixés aux parois, une armature appropriée peut être nécessaire. Il conviendra de réduire au minimum les orifices pratiqués dans les parois et d'assurer leur étanchéité lorsque cela est approprié en utilisant des matériaux satisfaisant aux prescriptions de sécurité structurelle correspondantes (par exemple étanches à l'eau, qui résistent au feu ou qui retardent sa propagation, etc.).

5.4.2 *Sols et fondations*

Il convient d'utiliser des sols non poreux, non glissants et résistants aux matières qui risquent de se répandre. Il convient de prendre en considération les prescriptions relatives au nettoyage du sol telles que l'aménagement d'une légère pente pour le drainage. Si un drainage du sol est prévu, il est recommandé que ce drainage s'effectue librement vers l'extérieur du bâtiment de l'analyseur, là où on peut se débarrasser convenablement du liquide drainé.

5.4.3 *Portes*

Il convient d'utiliser des portes s'ouvrant vers l'extérieur et à fermeture automatique. Elles doivent être munies d'une «barre anti-panique» permettant leur ouverture de l'intérieur même si elles sont verrouillées. Une seconde porte ou sortie de secours telle qu'une porte à ouverture rapide est nécessaire, éloignée de la première, si l'accès à la porte principale est entravé de l'intérieur ou de l'extérieur.

Des mesures doivent être prises afin de prévenir l'introduction de liquides étrangers. Ces mesures peuvent comprendre l'élévation du niveau du sol du bâtiment par rapport au niveau du sol à l'extérieur ou l'aménagement d'une marche ou d'une rampe à l'entrée du bâtiment de l'analyseur ou en prévoyant une étanchéité appropriée à la base du bâtiment de l'analyseur.

5.2 Scope

This clause addresses the general requirements for safe operation of an AH regardless of leakage or flammable material (see clause 6) or material hazardous to health (see clause 7).

5.3 Dimensions and layout

The size of the AH depends on the number, size and access requirements of the analysers and auxiliary equipment. Allowance shall be made for any ventilation, drainage, spare parts storage, electrical distribution, local recording, etc. Recommended minimum dimensions are 2,5 m length and width and 2,3 m headroom. The absolute minimum unobstructed headroom should be 2,0 m. Spare space of 30 % is recommended to facilitate later equipment addition. Suspended ceilings, cable trenches and other dead air spaces should be avoided.

5.4 Structural requirements

Construction materials should be fire resistant and resistant to attack from substances with which they could come into contact.

5.4.1 Walls

Local requirements such as for anti-static properties, corrosion, fire and weather resistance shall be determined and appropriate material selected. Where equipment is supported from the walls, appropriate reinforcement may be required. Wall penetrations should be minimized and sealed where appropriate with materials meeting the relevant structural and safety requirements (e.g. watertight, flame retardant, flame resistant, etc.).

5.4.2 Floors and foundation

Floors should be non-porous, non-slip and resistant to materials likely to be spilled on them. Requirements for floor cleaning, such as a slight slope and drain, should be considered. If a floor drain is installed, it should be free draining to the outside of the AH, where the liquid can be properly disposed.

5.4.3 Doors

Doors should open outwards and be self-closing. Doors shall be fitted with a "panic bar" so that they may be opened from the inside even if locked. A second door or emergency exit such as a kick-out panel is required, remote from the first, if access to the main door becomes impeded either internally or externally.

Measures shall be taken to prevent the entry of extraneous liquids. Such measures can include raising the floor above exterior grade level or providing a step or ramp at the entrance or by appropriately sealing the house at the base.

5.4.4 Fenêtres

Il convient que les fenêtres soient fermées à demeure et étanches à la vapeur. Si la zone avoisinante présente un risque d'explosion, un verre de sécurité doit être utilisé. Il sera normalement possible d'installer les fenêtres, sur la ou les portes (voir 4.4 de la CEI 79-16).

5.4.5 Toit

Le toit doit être conçu pour supporter l'accumulation de neige, le poids des matériels ou des personnels qui peuvent éventuellement séjourner sur ce toit, etc.

5.5 Equipements

5.5.1 Eclairage

L'éclairage ou l'éclairage de secours doit être à tout moment opérationnel. Il convient que le niveau d'éclairage minimal soit tel que prescrit pour les travaux de maintenance ou le niveau spécifié par les autorités compétentes en la matière.

5.5.2 Communications

Lorsque les alarmes de sécurité provenant de l'usine environnante ne peuvent pas être détectables à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur, elles doivent être répétées à l'intérieur de ce bâtiment. Il convient d'étudier l'installation d'une liaison téléphonique avec un poste de permanence.

5.5.3 Tuyauteries et robinetterie

Il convient que, dans des conditions normales de fonctionnement, les tuyauteries, les récipients et les appareils dans le bâtiment de l'analyseur ne présentent aucun orifice permettant l'infiltration de matières dans le bâtiment de l'analyseur. On doit indiquer de manière non équivoque les fonctions et le contenu des tuyauteries et des vannes. Dans la mesure du possible, il convient que les vannes de sectionnement soient à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur. Il convient de capter les effluents dans des systèmes fermés ou de les transporter vers des installations à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur. Il convient d'équiper toute conduite susceptible de délivrer des quantités trop élevées pour être acceptables de matières dangereuses dans le bâtiment de l'analyseur en cas de défaut, de vannes de sectionnement automatiques, de limiteurs de débit ou de dispositifs empêchant tout excès de débit, et ceci comme élément final, à l'extérieur et au point où cette conduite pénètre dans le bâtiment de l'analyseur.

5.5.4 Eléments utiles

5.5.4.1 Il convient de réduire la quantité de matières auxiliaires dangereuses au minimum nécessaire pour le fonctionnement des systèmes de l'analyseur.

5.5.4.2 Il convient d'identifier de manière non équivoque tout risque d'incendie, d'explosion ou de danger pour la santé.

5.5.4.3 Gaz non respirables (par exemple, l'azote, le dioxyde de carbone).

5.5.4.3.1 Toute conduite acheminant des gaz non respirables reliée au bâtiment de l'analyseur doit être munie d'un limiteur de débit ou d'un dispositif empêchant tout excès de débit, et ceci dans la partie de conduite à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur, afin

5.4.4 *Windows*

Any windows should be fixed closed and vapour-tight. If there is an explosion hazard from the surrounding area, shatter-resistant safety glass is required. Normally, any window(s) will be installed in the door(s) (see 4.4 of IEC 79-16).

5.4.5 *Roof*

The roof shall be designed for snow loads, equipment loads, people loads, etc.

5.5 *Equipment*

5.5.1 *Lighting*

Lighting or emergency lights shall be operational at all times. Minimum light level should be that required for maintenance work or the level specified by authorities having jurisdiction.

5.5.2 *Communications*

Where safety alarm(s) from the surrounding plant cannot be detected inside the AH, they shall be repeated inside the AH. Consideration should be given to the installation of a telephone link to a permanently manned location.

5.5.3 *Piping and valves*

Under normal operation, piping, containers and apparatus in the AH should not have any openings that would permit material to escape into the AH. The functions and content of piping and valves shall be clearly marked. Isolation valves should be external to the AH wherever possible. Streams for disposal should be collected in closed systems or transported to facilities outside the AH. Any lines capable of delivering unacceptable high quantities of hazardous material under fault conditions into the AH shall have, as a final element, automatic shut-off valves, flow restrictors or excess flow preventers outside and at the point of entry into the AH.

5.5.4 *Utilities*

5.5.4.1 The quantity of hazardous auxiliary materials should be restricted to the minimum necessary to operate the analyser systems.

5.5.4.2 Any fire, explosion or health hazard should be clearly identified.

5.5.4.3 Asphyxiants (for example nitrogen, carbon dioxide).

5.5.4.3.1 Any asphyxiant line connected into the AH shall have a flow restrictor or excess flow preventer in the line outside the AH, to limit the flow to assist in meeting the requirements of the ventilation system.

d'assurer la conformité aux prescriptions relatives au système de ventilation.

5.5.4.3.2 Lorsqu'une situation dangereuse est susceptible de survenir et lorsque l'air à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur doit être surveillé, des détecteurs de niveau bas d'oxygène doivent être installés, actionnant des alarmes qui retentissent en cas de défaillance du système, ces alarmes doivent être placées localement et à distance dans un poste surveillé en permanence par le personnel.

5.5.4.4 Il convient de stocker les fournitures auxiliaires à risque à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur.

5.5.4.5 Si le stockage de ces fournitures auxiliaires (gaz ou gaz d'étalonnage placés dans des cylindres sous pression) à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur est inévitable, les bouteilles sous pression doivent être protégées contre toute montée de pression lorsqu'elles sont exposées à la chaleur d'un incendie. Cette protection peut être réalisée par stockage dans des armoires isolées et ventilées en permanence ou au moyen de disques de rupture de sécurité montés près des bouteilles immédiatement avant les postes de détente. Les gaz s'échappant des disques de rupture doivent être évacués en toute sécurité vers l'extérieur du bâtiment de l'analyseur. Les autorités compétentes locales sont seules habilitées à accorder des dérogations à ces mesures.

5.5.5 Extincteurs

Il convient de placer à proximité de la ou des portes un extincteur approprié.

5.5.6 Ventilation

5.5.6.1 Généralités

Un système de ventilation peut être installé pour contrôler l'environnement climatique, assurer la protection contre la corrosion, l'asphyxie, les explosions (voir article 6) et/ou la sécurité du personnel (voir article 7).

Si un système de ventilation artificielle est installé, il convient qu'un minimum de cinq renouvellements d'air par heure soit assuré. Il est préférable que la source d'air de ventilation soit située dans une zone non dangereuse. Si une telle zone n'est pas disponible, l'air de la zone 2 peut être utilisé si l'équipement installé dans le bâtiment de l'analyseur convient à un emplacement de zone 2 ou supérieur ou s'il est surveillé au point où il est pris au moyen d'un ou de plusieurs détecteurs de gaz qui interrompent le débit de ventilation lorsqu'une valeur supérieure à 20 % de la limite inférieure d'explosivité est atteinte.

Il est recommandé d'installer, si nécessaire, un dispositif de filtration de poussières dans l'admission de ventilation.

Si une ventilation naturelle est utilisée, elle doit être conçue de manière à permettre au minimum cinq renouvellements d'air par heure.

5.5.6.2 Température

De nombreux analyseurs ont des performances plus élevées et la maintenance est de meilleure qualité si la température du bâtiment de l'analyseur est maintenue entre 10 °C et 30 °C. D'autres limites peuvent être établies en cas de prescriptions spéciales.

5.5.4.3.2 When a dangerous situation may occur in the AH and the air inside the AH has to be monitored, low oxygen detectors shall be installed with fail safe alarms, both locally and in a remote permanently manned location.

5.5.4.4 Hazardous auxiliary supplies should be stored outside the AH.

5.5.4.5 If the storage of auxiliary gases or calibration gases in pressurized cylinders inside the AH is unavoidable, they shall be protected against rise in pressure when heated by fire. This can be accomplished by storage in insulated and continuously ventilated cabinets or through rupture disks and relief valves, which are installed at the cylinders immediately ahead of the pressure reducing stations. Gases escaping from the rupture disks shall be safely carried to the outside of the AH. Exceptions to these measures may be made in agreement with local authorities.

5.5.5 *Fire extinguishers*

An appropriate fire extinguisher should be located at the door(s).

5.5.6 *Ventilation*

5.5.6.1 *General*

Ventilation may be installed for climate control, corrosion protection, protection from asphyxiation, explosion protection (see clause 6) and/or personnel safety (see clause 7).

If artificial ventilation is installed, it shall provide a minimum of five air changes per hour. The ventilation air source should be preferably in a non-hazardous area. If this is not available, zone 2 air may be used if the equipment installed in the AH is suitable for a zone 2 or higher location, or it is monitored at the intake point by means of one or more gas detectors, which discontinue ventilation airflow when a value of 20 % of LEL is exceeded.

Dust filtration should be installed in the ventilation inlet.

If natural ventilation is used, it shall be designed to provide a minimum of five air exchanges per hour.

5.5.6.2 *Temperature*

Many analysers will have higher availability and the maintenance will be better performed when the AH temperature is kept between 10 °C and 30 °C. Other limits can be established for special requirements.

5.6 *Etiquetage/instructions/documentation*

5.6.1 Un affichage indélébile indiquant le type de danger doit être placé à l'entrée du bâtiment de l'analyseur indiquant que le bâtiment de l'analyseur n'est accessible qu'aux personnes dûment autorisées. Les informations relatives à l'organisme responsable du bâtiment de l'analyseur doivent être portées sur l'affichage (nom, service, numéro de téléphone, etc.).

5.6.2 Il convient que les six alarmes/indicateurs locaux qui suivent concernant la sécurité du bâtiment de l'analyseur soient prévues et mises en évidence de manière appropriée:

- a) défaillance de la ventilation;
- b) présence de gaz inflammable (>20 % de la limite inférieure d'explosivité);
- c) présence de gaz toxique/manque d'oxygène;
- d) feu ou fumée;
- e) extincteurs automatiques déclenchés;
- f) défaillance du dispositif de détection de présence de gaz/de feu.

Il convient que ces alarmes/indicateurs soient transmis(es) aux points suivants:

- a) à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur sur un panneau d'affichage complété par un avertisseur sonore commun aux affichages ou par un avertisseur lumineux très visible (une lampe à éclat par exemple), lorsque les niveaux de bruit dans le bâtiment de l'analyseur sont élevés;
- b) un poste de surveillance du processus où se tient en permanence du personnel;
- c) il convient de prévoir également le montage de voyants lumineux d'alarme au-dessus de la porte du bâtiment de l'analyseur pour indiquer la présence de gaz, de feu et l'état déclenché ou non des extincteurs.

5.6.3 Les procédures de sécurité du bâtiment de l'analyseur doivent faire l'objet de documents et être conservées dans un endroit facile d'accès à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur. Toute personne travaillant dans le bâtiment de l'analyseur doit avoir suivi une formation adéquate pour ce poste.

5.6.4 Si nécessaire, les éléments suivants doivent être indiqués sur la documentation:

- caractéristiques techniques du système de ventilation du bâtiment de l'analyseur (par exemple, les points de consigne pour l'alarme de défaillance de ventilation);
- caractéristiques techniques du système de détection de gaz (par exemple, l'étendue de mesure, le composant mesuré, le point de consigne de l'alarme et les mesures correctives);
- conception du système d'évacuation des effluents toxiques de processus et les informations relatives au traitement des effluents contaminés et de l'air de rejet dans des conditions perturbées;
- des instructions écrites précises et claires relatives aux procédures à suivre par le personnel utilisant régulièrement des matières toxiques (par exemple, des instructions pour le remplissage des récipients d'alimentation avec des matières auxiliaires).

5.6 *Labelling/instructions/documentation*

5.6.1 An indelible marked sign indicating the type of hazard is to be posted on the entrance to the AH stating that entering the AH is allowed only for authorized personnel. Information as to the organization responsible for the AH is to be included on the sign (name, department, telephone number, etc.).

5.6.2 The following six AH safety-related local alarms/indicators should be generated and displayed as applicable:

- a) ventilation failure;
- b) flammable gas (>20 % LEL);
- c) toxic gas/oxygen deficiency;
- d) fire or smoke;
- e) automatic extinguisher released;
- f) gas/fire detection instrument fault.

They should be reported at the following locations:

- a) inside the AH on an annunciator panel accompanied with a common audible alarm or a highly noticeable visual light (e.g. strobe lamp) where noise levels are high;
- b) at a continuously manned process location;
- c) alarm lamps should also be considered for mounting above the entrance to the AH to indicate gas, fire and extinguisher status.

5.6.3 The AH safety procedures shall be documented and be kept in a readily accessible location inside the AH. Any person working in the AH shall have adequate training for this location.

5.6.4 The following items, as appropriate, should be included in the documentation:

- design data for the ventilation system of the AH (for example, the set point for the ventilation failure alarm);
- design data for the gas detection system (for example, measuring range, measured component, alarm set point and corrective action);
- design of the toxic process disposal system and information for handling contaminated disposal streams and the exhaust air under upset conditions;
- precise written instructions in clear understandable language about procedures for the personnel that regularly work with toxic material (for example, instructions on filling the supply containers with auxiliary material).

6 Protection des bâtiments pour analyseurs contre l'explosion

6.1 *Domaine d'application*

Cet article traite des prescriptions relatives à la sécurité des bâtiments pour analyseurs assurée par une ventilation intérieure ainsi que par des systèmes de protection contre les risques d'explosion interne ou externe. D'autres méthodes de protection sont exposées, comme par exemple la ventilation naturelle. Par ailleurs, il convient d'observer d'autres mesures de protection assurant un fonctionnement sans danger des équipements d'analyse mais elles ne sont pas indiquées dans la présente norme.

D'autres mesures de protection supplémentaires peuvent être prises à la discrétion de l'utilisateur.

La présente norme ne couvre pas les installations de traitement des poussières.

NOTE - La présente norme ne traite pas des risques dus à l'utilisation de matières inflammables dans le bâtiment de l'analyseur, susceptibles de prendre feu à l'intérieur de la conduite, ou de matières inflammables refoulées vers l'usine. Par exemple, des dispositifs pare-feu peuvent, à cet effet, être installés aux points d'échantillonnage, qu'il y ait ou non un bâtiment analyseur.

6.2 *Définitions*

6.2.1 On distingue les risques d'explosion «d'origine externe» et «d'origine interne». Un risque d'explosion d'origine externe existe lorsque le bâtiment de l'analyseur est installé dans un emplacement où des matières inflammables peuvent pénétrer de l'extérieur provoquant des concentrations dangereuses de gaz et de vapeurs inflammables à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur. Un risque d'explosion d'origine interne existe lorsqu'un mélange inflammable peut se produire à la suite d'une fuite des échantillons ou des fournitures auxiliaires à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur.

6.2.2 La limite inférieure d'explosivité, appelée parfois limite inférieure d'inflammabilité, est la concentration dans l'air de gaz et de vapeurs inflammables au-dessus de laquelle une atmosphère explosive gazeuse peut se former. Dans le cas des mélanges et/ou des combinaisons variables de substances, l'étalonnage doit être effectué pour le composant inflammable présent auquel un détecteur de gaz est le moins sensible (exprimé en pourcentage de la limite inférieure d'explosivité).

6.2.3 *Atmosphère explosive gazeuse*

Mélange d'atmosphère explosive gazeuse dans des conditions atmosphériques (ayant une pression dans une plage comprise entre 80 kPa, 0,8 bar et 110 kPa, 1,1 bar et une température comprise entre -20 °C +60 °C) d'air avec des substances inflammables sous forme de gaz ou de vapeur dans lesquelles, une fois allumées, la combustion se propage dans toute la zone.

6.2.4 *Zone dangereuse (voir CEI 79-10)*

Zone dans laquelle une atmosphère explosive gazeuse est, ou peut être présente, en quantité nécessitant des précautions spéciales pour la construction, l'installation et l'utilisation des analyseurs.

6 Explosion protection of analyser houses (AH)

6.1 Scope

This clause addresses requirements for AH safety by internal ventilation together with safeguarding systems against either internal or external explosion hazards. In addition, methods of ensuring safety with natural ventilation are also discussed. Other protective measures for the non-hazardous operation of analytical equipment should also be observed but they are not included in this standard.

Additional protective measures can be used at the user's discretion.

This standard does not address facilities that handle dust.

NOTE – This standard does not address hazards that originate from flammable material supplied into the AH and that may ignite inside the line or flammable material discharged back into the plant. For example, flame arrestors could be installed at the sampling points whether or not the analyser is installed in the AH.

6.2 Definitions

6.2.1 A distinction is made between "external" and "internal" explosion hazards. An external explosion hazard exists when the AH is erected at a location where flammable material can be introduced from the outside resulting in dangerous concentrations of flammable gases and vapours inside the AH. An internal explosion hazard exists when a flammable mixture can result from the leakage of samples or auxiliary supplies inside the AH.

6.2.2 Lower explosive limit (LEL), sometimes known as lower flammable limit (LFL), is the concentration of flammable gas and vapour in the air, above which an explosive gas atmosphere may be formed. In the case of mixtures and/or variable combinations of substances, calibration has to be performed for the flammable component present to which a gas detector is least sensitive (expressed in terms of % of LEL).

6.2.3 Explosive gas atmosphere

Mixture under atmospheric conditions (having pressure in the range of 80 kPa, 0,8 bar to 110 kPa, 1,1 bar and a temperature range of –20 °C to +60 °C) of air with flammable substances in the form of gas or vapour in which, when ignited, combustion spreads throughout the unconsumed region.

6.2.4 Hazardous area (see IEC 79-10)

Area in which an explosive gas atmosphere is, or may be, expected to be present requiring special precautions for the construction, installation and use of the analysers.

6.3 Prescriptions générales

6.3.1 Il convient que l'éclairage et le téléphone de secours soient au moins conformes aux prescriptions relatives à la zone 2.

6.3.2 En cas d'apparition des conditions dangereuses, un commutateur extérieur doit être prévu afin de déconnecter les équipements électriques non protégés en cas d'explosion. La remise en marche de ces équipements ne doit être effectuée qu'après une autorisation appropriée.

6.3.3 Un commutateur extérieur doit être prévu afin de déconnecter l'analyseur en cas d'urgence. La remise en route ne doit se faire que sur autorisation.

6.4 Protection du bâtiment de l'analyseur contre les risques d'explosion au moyen d'une ventilation artificielle

6.4.1 Classification

Les origines des risques d'explosion peuvent être les suivantes.

6.4.1.1 Risques d'explosion d'origine externe (voir 6.4.2)

NOTE - Les risques d'explosion d'origine externe sont considérés comme nul pour un bâtiment pour analyseur adjacent à une zone dangereuse de l'usine lorsque les orifices du bâtiment pour analyseur débouchent sur une zone non dangereuse.

6.4.1.2 Risques d'explosion d'origine interne dus à des gaz ou à des vapeurs inflammables (voir 6.4.3).

6.4.1.3 Risques d'explosion d'origine interne dus à des liquides inflammables (voir 6.4.4).

6.4.1.4 Toute combinaison de 6.4.1.1, 6.4.1.2 et 6.4.1.3

6.4.2 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine externe

6.4.2.1 Toute entrée reliant le bâtiment de l'analyseur à un emplacement classé zone 0 ou zone 1 doit être équipée d'un sas.

6.4.2.2 Le bâtiment pour analyseur doit être alimenté en air propre conformément à 5.5.6 de manière à maintenir une surpression interne suffisante pour prévenir la pénétration dans l'enceinte d'une concentration dangereuse de gaz ou de vapeurs inflammables lorsqu'une telle concentration se forme dans la zone environnante. A cet effet, une mesure appropriée consiste à installer un ventilateur sur les conduites d'admission d'air capable, compte tenu de sa courbe de fonctionnement, de fournir une surpression interne comprise entre 25 Pa et 50 Pa à un débit de refoulement égal à cinq renouvellements d'air par heure.

6.4.2.3 En cas de défaillance de la ventilation, les équipements électriques non protégés contre les explosions doivent être mis hors tension, sauf en cas de mise en route d'un système de ventilation de secours assurant la surpression nécessaire.

6.3 General requirements

6.3.1 Lighting and emergency telephone shall conform to zone 2 requirements as a minimum.

6.3.2 In the event that hazardous conditions arise, an external switch shall be provided to disconnect the non-explosion protected electrical equipment.

6.3.3 An external isolation switch shall be provided to shut the AH down in the event of an emergency. Restarting shall not be possible without appropriate authorization.

6.4 Protection of analyser houses (AH) against explosion hazards by means of artificial ventilation

6.4.1 Classification

Explosion hazards can originate as follows.

6.4.1.1 External explosion hazards (see 6.4.2)

NOTE – An external hazard is considered absent for an AH adjacent to a hazardous area of the plant when openings of the AH lead into non-hazardous areas.

6.4.1.2 Internal explosion hazards due to flammable gases or vapours (see 6.4.3)

6.4.1.3 Internal explosion hazards due to flammable liquids (see 6.4.4)

6.4.1.4 Any combination or permutation of 6.4.1.1, 6.4.1.2 and 6.4.1.3

6.4.2 Requirements for analyser houses subject to external explosion hazards

6.4.2.1 Any entrance connecting the AH with a zone 0 or 1 classified location shall have an air lock.

6.4.2.2 The AH shall be supplied with clean air per 5.5.6 in such a way that sufficient pressurization is maintained to prevent the formation of a hazardous concentration of flammable gases or vapours entering the room when they occur in the surrounding area. An adequate measure for this purpose is a fan mounted in the inlet air ducts and which on the basis of its performance curve is capable of producing pressurization of between 25 Pa and 50 Pa at a delivery rate equal to five exchanges per hour.

6.4.2.3 In the case of ventilation failure, the non-explosion protected electrical equipment shall be switched off, unless an emergency ventilation system is switched on and ensures the necessary over-pressure.

6.4.2.4 Si des détecteurs de gaz d'une efficacité reconnue sont installés, ils peuvent être utilisés pour permettre de retarder pendant une durée limitée la mise hors tension. Cependant, si les détecteurs de gaz décèlent une valeur égale à 20 % de la limite inférieure d'explosivité, les équipements non protégés contre les explosions doivent immédiatement être mis hors tension.

6.4.2.5 Les alarmes de défaillance de la ventilation et de détecteurs de gaz doivent être signalées comme indiqué en 5.6.2.

6.4.3 *Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine interne dus à des gaz ou à des vapeurs inflammables*

NOTE – Une atmosphère explosive ne peut pas se créer à l'intérieur d'un bâtiment pour analyseur dans lequel des gaz ou des vapeurs inflammables sont introduits:

- si les débits de gaz introduits sont limités, et
- si le bâtiment pour analyseur est ventilé de façon qu'en cas de fuite, d'erreur de manipulation ou de bris de verrerie véhiculant du gaz, les quantités de vapeur ou de gaz qui s'échappent ne puissent pas dépasser 50 % de la limite inférieure d'explosivité, cela partout où du matériel non protégé contre l'explosion est placé. Il est possible d'améliorer la ventilation en installant un système adéquat assurant une meilleure diffusion locale de l'air de ventilation.

6.4.3.1 Le bâtiment de l'analyseur doit être alimenté en air propre conformément à 5.5.6 de manière à maintenir un balayage satisfaisant de l'enceinte. Les orifices d'admission et de sortie de ventilation doivent être placés en fonction de la densité des gaz ou des vapeurs inflammables, c'est-à-dire les gaz plus légers que l'air à la partie supérieure, et les gaz plus lourds que l'air à la partie inférieure. Le débit d'air doit être tel qu'en cas de fuite éventuelle ou de rupture de tuyaux, la quantité de matières inflammables dégagées ne dépasse pas 20 % de la limite inférieure d'explosivité. Les limiteurs de débit ou les vannes de sectionnement sur excès de débit installés en permanence à la fois sur les lignes de prise et de retour de l'échantillon peuvent réduire les risques de fuite des matières inflammables dus à la défaillance d'un équipement.

NOTE – Le taux de renouvellement d'air spécifié est calculé comme suit. On estime à $2,5 \text{ m}^3$ l'espace minimal requis par analyseur et on admet que 20 l d'échantillon par heure sont introduits dans l'analyseur et que les gaz ou les vapeurs inflammables introduits ont une limite inférieure d'explosivité égale ou supérieure à 0,8 % par volume. Puis, et indépendamment du nombre de fuites et de leur ampleur, on s'impose de maintenir la concentration en gaz ou vapeur inflammable en dessous de 20 % de la limite inférieure d'explosivité. Il peut être nécessaire du fait d'impératifs dus à la qualité de la mesure, de faire circuler plus de 20 l/h à travers un analyseur ou d'avoir à prévoir dans le bâtiment de l'analyseur une conduite de by-pass de cet analyseur. Il convient de prendre en considération un taux de renouvellement d'air plus élevé ou l'installation d'un système de circulation d'air si la disposition du bâtiment de l'analyseur ne permet qu'un balayage insuffisant des zones faiblement ventilées dans le bâtiment de l'analyseur. Il convient que les sorties d'air de balayage soient placées et conçues de manière qu'au moins la moitié des sorties supérieures et inférieures restent fonctionnelles dans tous les régimes de vents, par exemple au moyen de volets d'aération à contrepoids. Il convient qu'elles soient protégées par des grilles contre l'entrée d'insectes et de parasites et par d'autres moyens contre l'accumulation de débris bloquant tels que feuilles d'arbres, sable ou neige. Si l'on doit se fier ou compter exclusivement sur les sorties de ventilation supérieures ou inférieures, il est nécessaire d'apporter un soin particulier à la conception du système de ventilation afin d'assurer un balayage satisfaisant de toutes les parties du bâtiment de l'analyseur.

6.4.3.2 En cas de défaillance de la ventilation, les équipements électriques non protégés contre les explosions doivent être mis hors tension, sauf en cas de mise en route d'un système de ventilation de secours assurant le balayage nécessaire.

6.4.3.3 Si des détecteurs de gaz sont installés, ils peuvent être utilisés pour permettre de retarder pendant une durée limitée la mise hors tension. Cependant si les détecteurs de gaz décèlent une valeur égale à 20 % de la limite inférieure d'explosivité, les équipements non protégés contre les explosions doivent immédiatement être mis hors tension.

6.4.2.4 If gas detectors known to be suitable are installed, they may be used to allow a delay in switch-off for a limited time. The non-explosion protected equipment shall be immediately switched off if the suitable gas detectors find a value of 20 % LEL.

6.4.2.5 Ventilation failure and gas detector alarms shall be signalled as described in 5.6.2.

6.4.3 Requirements for analyser houses subject to internal explosion hazards due to flammable gases or vapours

NOTE – Inside an AH into which flammable gases or vapours are introduced, an explosive atmosphere cannot be created:

- if the introduced gas flows are restricted, and
- if the AH is ventilated in such a way that in case of leakage, improper handling or breaking of a gas-carrying system, the escaping quantities of flammable gases or vapours cannot exceed 50 % LEL at any location where non-explosion protected equipment is placed. Ventilation may be improved by installation of an adequate air system with better local dilution.

6.4.3.1 The AH shall be supplied with clean air as per 5.5.6 in such a way that a sufficient purging of the room is maintained. The inlet and outlet openings for ventilation shall be located based on the density of the flammable gases or vapours, i.e. lighter than air on top, heavier than air on bottom. The airflow rate shall be such that in the case of a possible leakage or pipe fracture, the 20 % LEL is not exceeded by the amount of flammable material released. Permanently installed flow restrictors or high-flow shut-off valves on both sample and return lines can minimize any leakage of flammable material resulting from equipment failure.

NOTE – The specified rate of air change is calculated as follows. It is assumed 20 l/hr of sample are introduced into the analyser, and that the minimum space required per analyser is 2,5 m³ and that the flammable gases or vapours introduced have an LEL equal to or greater than 0,8 % by volume. Then, regardless of the number and size of leakages, the flammable concentration is kept below 20 % LEL. It may be necessary, for measuring reasons, to pass more than 20 l/h through an analyser or to carry a bypass line into the AH. A higher rate of air exchange or the installation of an internal air-circulating system should be taken into account if the layout of the AH leads to insufficient purging of poorly ventilated areas within the AH. Purge air exits should be located and designed such that at least half of the upper and of lower exits remain operable under all wind conditions, for example by means of weighted louvres. They should be protected by screens against the entry of insects and vermin, and by other means against the accumulation of blocking debris such as leaves, sand or snow. Reliance exclusively on upper or on lower vents requires careful ventilation design to ensure that all parts of the AH are appropriately purged.

6.4.3.2 In the case of ventilation failure, the non-explosion-protected electrical equipment shall be switched off, unless an emergency ventilation system is switched on and ensures the necessary purging.

6.4.3.3 If gas detectors are installed, they may be used to allow a delay in switch-off for a limited time. However if the gas detectors indicate a value of 20 % LEL, the non-explosion protected equipment shall be switched off immediately.

6.4.3.4 Les alarmes de défaillance de la ventilation et les alarmes par détecteurs de gaz doivent être signalées comme indiqué en 5.6.2.

6.4.3.5 Toutes les tuyauteries acheminant des gaz ou des vapeurs inflammables dans le bâtiment de l'analyseur doivent être équipées à l'extérieur de vannes d'arrêt manuelles et/ou automatiques.

6.4.3.6 Les dispositifs de réduction de la pression et du débit (tels que les vannes de sectionnement sur débit élevé, les limiteurs de débit ou orifices) des gaz échantillons et auxiliaires inflammables doivent être situés à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur.

6.4.3.7 Les équipements contenant des gaz ou des vapeurs inflammables doivent, dans toute la mesure du possible, être installés à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur.

6.4.4 Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des risques d'explosion d'origine interne dus aux liquides inflammables

NOTE – La présente norme est applicable uniquement aux liquides ayant un point d'éclair inférieur à 55 °C. Les liquides ayant un point d'éclair supérieur à 55 °C ne doivent être inclus que s'ils sont ou pourraient être portés à une température supérieure à leur point d'éclair comme, par exemple, en cas de contact avec un dispositif à température élevée.

6.4.4.1 Le sol du bâtiment de l'analyseur doit être auto-drainant. Un système de drainage doit être installé au niveau du point le plus bas. Les liquides accumulés doivent être évacués à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur. Il faut éviter que la vapeur ne s'échappe du dispositif de ventilation (en utilisant un siphon par exemple).

6.4.4.2 Le bâtiment de l'analyseur doit être alimenté en air propre pour assurer la ventilation même en cas de dépassement de la limite inférieure d'explosivité. Cela dépend de la tension de vapeur, de l'étendue de la surface sur laquelle du liquide s'est écoulé, de l'enthalpie de vaporisation et du taux de fuite.

L'air propre est fourni afin de retarder la formation et accélérer l'élimination en toute sécurité des mélanges inflammables. Il facilite également la détection en transportant les vapeurs vers les détecteurs de gaz disposés de manière optimale. Toutefois, il n'est pas recommandé de faire circuler l'air du fait que cela augmente le volume de vapeur et le risque.

6.4.4.3 L'évacuation de l'air de balayage doit être conforme à celle des vapeurs lourdes. L'un des dispositifs d'évacuation de l'air doit être placé de façon à capter les vapeurs se formant au-dessus du système de drainage et un détecteur de gaz doit être installé à proximité du point d'évacuation.

6.4.4.4 Si un système de drainage au sol est utilisé, l'un des dispositifs d'évacuation d'air doit être placé de manière à capter les vapeurs au-dessus du système de drainage, et un détecteur de gaz doit être installé afin de contrôler l'air de cette évacuation. Tous les équipements électriques non protégés contre les explosions doivent automatiquement être mis hors tension lorsqu'une valeur de 20 % de la limite inférieure d'explosivité est dépassée.

6.4.4.5 En cas de défaillance de la ventilation les équipements électriques non protégés contre les explosions doivent être mis hors tension, sauf en cas de mise en route d'un système de ventilation de secours assurant l'évacuation nécessaire.

6.4.3.4 Ventilation failure and suitable gas detector alarms shall be signalled as described in 5.6.2.

6.4.3.5 All pipes which introduce flammable gases or vapours into the AH shall have readily accessible externally located shut-off valves operated manually and/or automatically.

6.4.3.6 Devices for reducing the pressure and flow (such as excess flow valves, flow restrictors or orifices) of flammable sample and auxiliary gases shall be located outside the AH.

6.4.3.7 Equipment containing flammable gases or vapours shall be installed to the maximum extent outside the AH.

6.4.4 *Requirements for analyser houses subject to internal explosion hazards due to flammable liquids*

NOTE – This standard applies only to liquids with a flash point below 55 °C. Liquids with a flash point over 55 °C should be included only if they are, or could be, heated above their flash point such as on contact with a hot device.

6.4.4.1 The floor of the AH shall be self-draining. A drain shall be installed at the lowest point. Accumulating liquids shall be discharged to the AH exterior in such a way that no explosion hazard develops inside or outside the AH. Consideration shall be given to prevent migration of vapours from the vent (e.g. by a water seal).

6.4.4.2 The AH shall be supplied with clean air to maintain purging of the room even if the LEL can be exceeded. This depends on the vapour pressure, the surface area of the spill, the latent heat of vaporization and the release rate.

Clean air is provided to delay the formation and speed the safe removal of flammable mixtures. It also facilitates detection by transporting the vapours to strategically located gas detectors. However, air circulation is not recommended because it increases vapour volume and increases hazard.

6.4.4.3 Purge air exhaust shall be as for heavy vapours. The air exhaust shall be located such as to collect the vapours above the drain, and a gas detector shall be installed close to the exhaust point.

6.4.4.4 If there is a floor drain, one air exhaust shall be located such as to collect the vapours above the drain, and a gas detector shall be located to monitor this air. All non-explosion protected electrical equipment shall be switched off automatically when a value of 20 % LEL is exceeded.

6.4.4.5 In the case of ventilation failure, the non-explosion protected electrical equipment shall be switched off, unless an emergency ventilation system is switched on and ensures the necessary purging.

Si comme à l'exemple de 6.4.4.3 des détecteurs additionnels de gaz sont installés, ils peuvent être mis hors tension. Cependant si les détecteurs de gaz indiquent une valeur de 20 % de la limite inférieure d'explosivité, les équipements non protégés contre les explosions doivent immédiatement être mis hors tension.

Les alarmes de défaillance de la ventilation et les alarmes par détecteurs de gaz doivent être signalées comme indiqué en 5.6.2.

6.4.4.6 Afin de réduire au minimum le risque d'explosion dû à des fuites à partir de composants et d'équipements dans le bâtiment de l'analyseur, doivent être introduites seulement les quantités de liquides inflammables strictement nécessaires pour la mesure. Il convient de faire circuler seulement à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur les flux de by-pass nécessaires à l'amélioration du temps de réponse. Toutes les tuyauteries transportant des substances inflammables vers le bâtiment de l'analyseur doivent être munies de dispositifs d'arrêt pouvant être actionnés de l'extérieur du bâtiment de l'analyseur.

6.4.4.7 Afin de réduire au minimum le risque dus aux fuites accidentelles de matières échantillons, il est recommandé que la partie du système d'échantillonnage située à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur soit aussi simple que possible et contienne le plus petit volume et le moins de joints possible.

Il convient de concevoir les tuyauteries du système d'échantillonnage de manière à limiter le flux d'échantillons dans le bâtiment de l'analyseur.

Il est préférable que les armoires contenant des équipements d'échantillonnage soient situées à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur et équipées d'orifice de drainage. Il convient de munir les armoires contenant des fluides haute pression s'évaporant à la pression atmosphérique d'un disque de rupture. L'ensemble des orifices de drainage et des sorties du disque de rupture doit être situé à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur.

L'utilisation d'équipements électriques à l'intérieur des armoires peut nécessiter des prescriptions de ventilation supplémentaires.

6.4.5 *Prescriptions relatives aux bâtiments pour analyseurs présentant des combinaisons de risques d'explosion d'origines externe et interne dus à des gaz et des vapeurs inflammables, et à des liquides inflammables*

Les prescriptions stipulées dans les articles appropriés sont combinées afin que le bâtiment de l'analyseur résultant soit conforme à chaque article individuel correspondant.

6.5 *Protection des bâtiments pour analyseurs par une ventilation naturelle contre les risques d'explosion*

6.5.1 *Généralités*

La ventilation naturelle est définie comme une ventilation induite par la force externe du vent et/ou les gradients thermiques entre le bâtiment de l'analyseur et l'extérieur, à l'exclusion de toute assistance mécanique. Les paragraphes 6.5.2 et 6.5.3 suivants sont applicables uniquement aux bâtiments et armoires.

If compared to 6.4.4.3 additional gas detectors are installed, they may be used to allow a delay in switch-off for a limited time. However, if the gas detectors indicate a value of 20 % LEL the non-explosion protected equipment shall be switched off immediately.

Ventilation failure and gas detector alarms shall be signalled as described in 5.6.2.

6.4.4.6 In order to reduce the explosion hazard due to leakage from components and equipment contained in the AH, only the amounts of flammable liquids absolutely necessary for measurement shall be introduced into the AH. Bypass flows necessary for better time characteristics should be brought only to the outside of the AH. All pipes which carry flammable substances into the AH shall have shut-off devices that can be actuated from outside the AH.

6.4.4.7 To minimize risks arising from accidental leakages, that portion of the sampling system inside an AH should be as simple as possible with the smallest contained volume and lowest number of joints practicable.

Piping of the sampling system should be designed to limit the flow of the sample into the AH.

Cabinets containing sampling equipment should preferably be outside the AH and should be fitted with drain holes. Cabinets containing high-pressure fluids which vaporize at atmospheric pressure should be fitted with a rupture disk. All drain holes and rupture disk exits shall be exterior to the AH.

Use of electrical equipment inside cabinets may necessitate increased purging requirements.

6.4.5 *Requirements for analyser houses subject to combinations of external hazards, internal explosion hazards due to flammable gases and vapours, and flammable liquids*

Requirements from the appropriate clauses are added together so that the resultant AH conforms to each individual relevant clause.

6.5 *Protection of analyser houses from explosion hazards by means of natural ventilation*

6.5.1 *General*

Natural ventilation is defined as ventilation induced by external wind forces and/or thermal gradients between the AH and the outside. Natural ventilation does not rely on artificial means. The following subclauses 6.5.2 and 6.5.3 apply only to houses and cabinets.

6.5.2 Prescriptions relatives à la ventilation

Les taux de ventilation doivent être établis afin de diluer et dissiper toute émanation dangereuse à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur.

En raison de sa nature, le mécanisme de ventilation naturelle ne permet pas un contrôle étroit des taux de ventilation. Des données statistiques sont requises pour les vitesses, les directions et les fréquences du vent aux emplacements proposés du bâtiment de l'analyseur. Les sections des ouvertures de ventilation peuvent être calculées en fonction de ces données et des connaissances relatives à la dissipation thermique des équipements dans le bâtiment de l'analyseur (en excluant les appareils de chauffage).

On mettra en oeuvre celui de modes de ventilation (éolien ou thermique) qui exige la plus faible section d'ouvertures. Les calculs de la vitesse du vent utilisent la vitesse moyenne minimale du vent dépassée pendant 90 % de l'année. Il convient que les calculs des ventilations induites par le vent ou thermiques utilisent comme base au moins 10 renouvellements d'air par heure ou le taux de renouvellement nécessaire à :

- diluer en deçà de 20 % de la limite inférieure d'explosivité les vapeurs libérées à la suite d'une rupture ou d'une défaillance de la conduite d'échantillonnage ou de service présentant le risque le plus élevé, autour de tout point où peut se produire l'inflammation (un soin particulier doit être apporté aux liquides qui s'évaporent à des températures ambiantes);
- il convient également de calculer les taux de ventilation induits par le vent pour les vitesses de vent moyennes maximales utilisant un facteur rafale de 1,6. Si les taux de ventilation résultant dépassent 50 renouvellements par heure, les facteurs de confort diminueront.

6.5.3 Prescriptions relatives au chauffage

Si l'on applique la procédure de conception indiquée ci-dessus, la température à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur suivra celle de l'atmosphère ambiante extérieure. Un dispositif de chauffage muni d'un thermostat peut être utilisé afin d'améliorer la régulation de la température. Il convient de dimensionner les rampes de chauffage de manière que la température maximale de l'air en sortie soit comprise entre 50 °C et 55 °C lorsque le dispositif de chauffage fonctionne à plein régime. Il est recommandé que le flux d'air circulant à travers le dispositif de chauffage ne dépasse pas l'équivalent de 20 à 30 renouvellements par heure dans le bâtiment de l'analyseur.

Si l'on applique les apports calorifiques mentionnés ci-dessus, il peut s'avérer qu'avec un réglage de la température nominale sur le thermostat à 20 °C, une température légèrement inférieure sera atteinte pour les jours les plus froids. Cette valeur inférieure peut être évaluée en recalculant les taux de ventilation induits par la chaleur. Cependant, un apport calorifique élevé n'est pas recommandé du fait qu'il serait gaspillé.

Il est possible d'inclure un ventilateur d'appoint permettant de faciliter la distribution de l'air chaud dans la moitié inférieure du bâtiment aussi près que possible des événements inférieurs.

6.5.4 Détecteurs de gaz

Il est nécessaire d'utiliser des détecteurs de gaz qui doivent déclencher des alarmes, déconnecter tout équipement électrique non approuvé pour cette situation dangereuse et isoler les conduites transportant des matières dangereuses vers le bâtiment de l'analyseur.

6.5.2 Ventilation requirements

The ventilation rates shall be designed to dilute and dissipate any dangerous release within the AH.

By its very nature, the mechanism of natural ventilation does not give close control over ventilation rates. Statistical data is required on wind speeds, directions and frequencies at the proposed location of the AH. From this data and knowledge of heat dissipated within the AH from equipment (excluding environmental heaters), ventilation areas can be calculated.

That mode of ventilation (wind induced or thermally induced) which gives the smaller area requirements should be used. Wind calculation should use minimum average wind speed exceeded for 90 % year. Wind or thermally induced calculations should use as a basis a minimum of 10 exchanges per hour or that necessary to:

- dilute escaping vapours from the rupture or failure of the most hazardous sample or service line to less than 20 % LEL around any point of ignition (particular attention shall be paid to those liquids which vaporize at ambient temperature);
- wind induced ventilation rates should also be calculated for maximum average wind speeds using a gusting ratio of 1.6. If the resulting ventilation rates exceed 50 exchanges per hour, the comfort factor will deteriorate.

6.5.3 Heating requirements

With the above design procedures, the temperature in the AH will essentially follow ambient temperature. Thermostatically controlled heating can be included to improve temperature control. The heater banks should be sized to give a maximum exit air temperature of between 50 °C and 55 °C with the heater full on. The air flow across the heater should not exceed the equivalent of 20 to 30 exchanges per hour in the AH.

With heating inputs as above, it may be found that with a nominal temperature control setting of 20 °C on the thermostat, a somewhat lower temperature will be achieved on the coldest day. This low value can be assessed by re-calculating the thermally induced ventilation rates. However, increased heat input is not recommended on the grounds that it would be wasteful.

Fan assistance can be included to aid distribution of the warm air which should be distributed in the lower hall of the AH as close to the lower vents as possible.

6.5.4 Gas detectors

It is necessary to use gas detectors which set off alarms and which disconnect electrical equipment not approved for the current hazardous situation. They shall also isolate lines carrying hazardous material into the AH.

7 Mesures à prendre pour prévenir les risques pour la santé du personnel dans le bâtiment de l'analyseur

7.1 Introduction

Cet article constitue un guide applicable aux bâtiments pour analyseurs dans lesquels il est impossible d'éliminer les risques d'émanation de gaz (toxiques) nuisibles à la santé, provoqués par des fuites détectées ou non détectées ou par des opérations inévitables pendant la maintenance, l'étalonnage ou la réparation. Le présent article ne couvre pas les installations de traitement de poussière, de gouttelettes vaporisées et d'aérosol, de produits pulvérulents ou non volatils.

7.2 Domaine d'application

Cet article sert de guide pour la normalisation des règlements techniques et des instructions en matière d'organisation pour la protection contre les risques pour la santé du personnel qui est amené à pénétrer dans le bâtiment de l'analyseur pendant les opérations de fonctionnement et de maintenance.

NOTE – Cet article ne concerne pas la création de risques dans le voisinage ou dans les zones de processus dus à des fuites depuis le bâtiment de l'analyseur.

7.3 Définitions

Les définitions suivantes seront utilisées dans cet article.

7.3.1 Matières toxiques

Matières présentant un risque pour la santé du personnel du fait d'inhalation à partir de l'atmosphère environnante. Les risques que peut présenter cette atmosphère du fait de l'absorption par la peau ou l'ingestion ne sont pas traités.

7.3.2 Personnel de secours

Personnel supplémentaire ayant un contact permanent avec une ou des personnes présentes dans des conditions de travail dangereuses et pouvant l'aider ou demander une aide supplémentaire.

7.4 Généralités

Un bâtiment pour analyseur conforme aux prescriptions de l'article 5 est équipé et exploité de manière que, dans des conditions normales d'exploitation, aucune matière toxique ne se répande dans le bâtiment et qu'aucun risque pour la santé n'existe pour les personnes travaillant dans le bâtiment de l'analyseur. Il convient de limiter, même dans des conditions anormales de fonctionnement et en cas d'opérations spéciales, la fréquence et l'importance des fuites éventuelles de manière que le travail dans le bâtiment de l'analyseur soit possible avec des risques minimes et contrôlés. Pour ce faire, une ventilation appropriée est nécessaire dans le bâtiment de l'analyseur. L'étendue des mesures supplémentaires en dehors de celles requises dépend de:

- la nature et la quantité des matières présentes dans le bâtiment de l'analyseur;
- la probabilité et l'importance des fuites depuis les équipements de l'analyseur de processus (voir annexe A);
- l'effet sur le personnel des matières toxiques susceptibles de se dégager.

7 Measures to prevent health hazards to personnel in analyser houses (AH)

7.1 Introduction

This clause is to be used as a guide for AH in which the possibility of release into the atmosphere of material hazardous to health (toxic) cannot be eliminated, as a result of detected or undetected leaks or from unavoidable operation during maintenance, calibration or repair. This clause does not address facilities that handle dust, sprays and aerosol, powder or non-volatile materials.

7.2 Scope

This clause serves as a guide for the standardization of technical regulations and organizational directions for the protection from health hazards of personnel who enter an AH while performing operating and maintenance functions.

NOTE – This clause does not address the creation of any hazard to adjoining rooms or process areas due to leakage from the AH.

7.3 Definitions

The following definitions will be used within this clause.

7.3.1 Toxic material

Material that is a health hazard by inhalation from the surrounding atmosphere. Atmospheric routes such as skin absorption or ingestion are not addressed.

7.3.2 Safety back-up

Additional personnel, in constant contact with a person or persons in dangerous working conditions, who could assist or get additional help.

7.4 General

An AH meeting the requirements of clause 5 is equipped and operated in such a way that, under normal operating conditions, no toxic material would spill into the room and no health hazard exist for the people working inside the AH. Even for abnormal situations and with unusual activities, the frequency and extent of possible leakages should be limited so that working in the AH is possible with minimal and controlled risk. For this reason adequate ventilation is required in the AH. The extent of additional measures beyond those requested in this standard is dependent on:

- the identity and quantity of material present in the AH;
- the probability and extent of leakage from the process analyser equipment (see annex A);
- the effect on personnel of toxic material that might be released.

Il convient que la détermination de ces mesures soit effectuée par des personnes ayant une bonne connaissance des caractéristiques des matières dangereuses et des équipements de l'analyseur. De telles mesures devront faire l'objet d'une coopération avec le personnel de sécurité approprié.

Les décisions résultant de ce qui précède déterminent celles à appliquer parmi les mesures décrites dans les paragraphes 7.5 à 7.8 ci-après.

7.5 Mesures de sécurité

7.5.1 Le stockage dans le bâtiment de l'analyseur de matières toxiques nécessaires pour le fonctionnement automatique de l'analyseur de processus doit être réduit au minimum. Si le stockage de ces matières auxiliaires toxiques à l'intérieur du bâtiment de l'analyseur est inévitable, la procédure décrite ci-après doit être suivie:

- un minimum de matières toxiques doit être stocké;
- les récipients de fluides doivent être protégés contre tout échauffement indu. Si des matériaux fragiles sont utilisés, les récipients doivent être installés dans un dispositif de rétention susceptible de limiter la surface libre sur laquelle du liquide peut s'écouler en cas de fuite.

7.5.2 Les conduites transportant des matières toxiques vers ou en provenance du bâtiment de l'analyseur doivent être au moins équipées d'appareils et de dispositifs d'arrêt manuels et des dispositifs (tels que des limiteurs de débit ou des capillaires), si possible placés à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur, de nature à limiter la quantité de matières pouvant pénétrer dans le bâtiment de l'analyseur. La quantité de matières toxiques peut être réduite par une prédilution, ou par des mesures telles que l'installation de la vanne d'injection d'échantillon d'un chromatographe à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur qui abrite par ailleurs le reste du chromatographe.

7.5.3 Il convient d'installer les connexions de purge et de nettoyage faisant partie des conduites d'échantillons à des emplacements appropriés permettant le raccordement de dispositifs assurant l'apport de fluides de rinçage par l'intermédiaire d'accessoires de verrouillage sûrs. Cette disposition permet le rinçage de tous les équipements concernés avant de procéder aux opérations de maintenance.

7.5.4 Il convient que le bâtiment pour analyseur soit muni de hublots permettant une inspection totale du bâtiment.

NOTE - L'installation de hublots sur la ou les portes est une mesure appropriée.

7.5.5 Il convient que les modules de manipulation régulière des matières toxiques présentent un niveau de fuite négligeable conformément aux principes de construction décrits en annexe A.

7.5.6 Les modules où sont régulièrement manipulées des matières toxiques qui, dans un bâtiment pour analyseur, présentent inévitablement une fuite limitée, doivent être installés dans des enveloppes étanches et purgées en permanence. Les effluents doivent être évacués au moyen de tuyauteries vers l'extérieur du bâtiment pour analyseur, contrôlés si nécessaire et rejetés en toute sécurité. L'évacuation doit si possible être surveillée afin de déceler toute fuite dans les modules enfermés.

The determination of these measures should be carried out by those having knowledge of the properties of the hazardous material and of the analyser equipment. This should be done in cooperation with the appropriate safety personnel.

The decisions arranged hereby determine which of the measures in the following subclauses 7.5 to 7.8 shall be realized.

7.5 *Safety measures*

7.5.1 The storage inside the AH of any toxic materials that are required for the automatic operation of the process analyser shall be minimized. If storage of such toxic auxiliary material inside the AH cannot be avoided, the procedure outlined below shall be followed:

- a minimum amount of materials shall be stored;
- liquids containers are to be protected from undue heating. If breakable material is used, the containers are to be installed in a collecting device that would limit the free liquid surface area in case of a leak.

7.5.2 Lines carrying toxic material into or out of the AH shall have, as a minimum, manual shut-off devices and features (such as restrictors and capillaries) preferably also located on the outside of the AH to limit the amount of material that could be introduced into the AH. The amount of toxic material may be minimized by pre-dilution, or such measures as locating the sample inject valve of a chromatograph exterior to the AH with the remainder of the chromatograph inside.

7.5.3 Purge and clean-out connections in the sample lines should be installed at appropriate locations to allow the connection of devices to provide appropriate flushing fluids through safe locking devices. This provision allows flushing of all affected equipment before maintenance.

7.5.4 The AH should have observation windows that assure an unobstructed view into the room.

NOTE – Observation windows in the door(s) are appropriate.

7.5.5 Modules routinely handling toxic material should have negligible leakage according to the construction principles described in annex A.

7.5.6 Modules routinely handling toxic material in an AH which have unavoidably limited leakage shall be inside tight, continuously purged enclosures. The exhaust shall be piped to the outside of the AH, metered if necessary, and safely disposed of. If possible, the exhaust shall be monitored to identify any leaks in the enclosed modules.

7.5.7 Le bâtiment pour analyseur doit être muni d'un système fixe de détection de gaz pouvant réagir aux matières toxiques présentes dans l'air du bâtiment pour analyseur avec une sensibilité, une vitesse et une fiabilité suffisantes (alarme de défaillance, redondance), et pouvant signaler toute excursion au-delà de la limite de concentration désignée.

7.5.8 Il convient d'équiper le bâtiment de l'analyseur de dispositifs de secours tels qu'un téléphone, un poste d'appel d'urgence ou un bouton anti-panique pour contacter un poste supervisé par le personnel de l'installation. Si l'unité de processus dans laquelle le bâtiment de l'analyseur est installé a un système d'alarme commun à l'ensemble du procédé (par exemple clignotant, haut-parleur) pour avertir d'un danger le personnel travaillant sur le processus, le bâtiment de l'analyseur doit être raccordé à ce système.

7.5.9 Il convient de considérer la toxicité des substances lors de la conception de manière que dans les conditions les plus défavorables des doses critiques dangereuses comme par exemple, les limites d'exposition admissibles professionnellement de la substance dans l'atmosphère ne soient pas dépassées.

NOTE – L'air peut devenir dangereux à respirer bien avant que la valeur de la limite inférieure d'explosivité soit atteinte.

Il n'est pas exclu que les analyseurs traitant des matières toxiques soient logés dans des bâtiments différents et clairement identifiés.

Il convient de noter la nécessité de purger les systèmes d'échantillonnage qui contiennent des matières toxiques ou autres substances dangereuses avant le démontage.

Certains analyseurs contiennent des composants toxiques (par exemple des réactifs chimiques liquides et certains matériaux de construction) et il convient d'apporter un soin particulier pendant leur maintenance.

Les échantillons étalons toxiques doivent être stockés à l'extérieur du bâtiment de l'analyseur, et être acheminés dans des conduites depuis l'extérieur de ce bâtiment.

7.5.10 Il est recommandé d'interdire l'accès sans surveillance à un bâtiment pour analyseur dans lequel il peut y avoir des matières toxiques au-dessus de la limite maximale admissible pour les personnels professionnellement exposés et sans se prémunir des moyens appropriés de détection. Il convient de prévoir sur les portes ou le boîtier un signal d'avertissement de l'éventuelle présence de gaz fortement toxiques dans le bâtiment.

7.5.11 Le bâtiment pour analyseur peut être équipé d'un système d'évacuation bouclé maintenu en dépression en permanence ou en fonction des besoins. Il convient de munir le système d'embouts à des intervalles fréquents pour le raccordement des tuyaux flexibles utilisés pour l'évacuation ponctuelle des matières toxiques. Par ailleurs, d'autres équipements peuvent être installés dans les hottes d'évacuation. La décontamination ordonnée du système d'évacuation doit être assurée, par exemple au moyen de connexion avec le système d'aspiration de l'unité de processus.

7.6 Risques extérieurs

7.6.1 Toute entrée reliant le bâtiment de l'analyseur à une zone toxique doit être munie d'un sas.

7.5.7 The AH shall be equipped with a stationary gas detection system that can respond to toxic material in the AH air with sufficient sensitivity, speed, and reliability (failure alarm, redundancy), and that can report any excursion above the designated concentration limit.

7.5.8 The AH should be equipped with emergency measures such as a telephone, an emergency call station or a panic button to establish a contact with a location supervised by the staff of the plant. If the process unit, in which the AH is installed, has a common process warning system (for example, flashing lights, loudspeakers) to warn working personnel of danger, the AH shall be connected into this warning system.

7.5.9 When a system is designed, the toxicity of the substances should be considered so that under the worst fault conditions dangerous amounts, for example greater than the occupational exposure limits (OEL) of the substance in the atmosphere, are not exceeded.

NOTE – The air may become unsafe to breathe long before the LEL value is attained.

Analysers handling toxic substances may need to be separately housed and clearly identified.

Attention is drawn to the need for the purging of sampling systems containing toxic or otherwise dangerous substances prior to disassembly.

Certain analysers contain toxic components (for example reagents in wet chemical analysers and certain materials of construction) and care is needed during maintenance.

Toxic calibration samples shall preferably be stored and piped from outside the AH.

7.5.10 Entry into an AH where toxic materials can be present above the OEL should be prohibited without supervision and appropriate means of detection and protection. A warning sign of the possible presence of a highly toxic gas within the housing should be given on the doors or on the case.

7.5.11 The AH may be equipped with a looped exhaust system that is kept under vacuum (negative pressure) either continuously or as needed. The system should have intervals at frequent interval stubs to connect hoses that are used locally to exhaust toxic substances. Alternatively, equipment may be installed in exhaust hoods. The orderly detoxification of the exhaust system shall be assured, for example, through connection with the process unit vacuum system.

7.6 External hazards

7.6.1 Any entrance connecting the AH with a continuously toxic location shall have an air lock.

7.6.2 Le bâtiment pour analyseur doit être alimenté en air propre conformément à 5.5.6 de manière à maintenir une surpression interne suffisante afin de prévenir la pénétration dans le bâtiment d'une concentration dangereuse de gaz ou de vapeurs inflammables lorsqu'elle se forme dans la zone environnante. A cet effet, une mesure appropriée consiste à installer un ventilateur sur les conduites d'admission d'air capable, compte tenu de sa courbe de fonctionnement, de produire une surpression interne comprise entre 25 Pa et 50 Pa à un débit de refoulement égal à cinq renouvellements d'air par heure.

7.6.3 Les alarmes par détecteurs de gaz doivent être signalées comme indiqué en 5.6.2.

7.7 Mesures supplémentaires pour les conditions de fonctionnement anormales

Les mesures indiquées ci-dessus assurent la sécurité dans des conditions de fonctionnement normales, telles que l'exploitation des analyseurs de processus dans le bâtiment de l'analyseur. Dans des conditions anormales, il est nécessaire de soumettre le système à des opérations de manipulation pour le nettoyage et la réparation des pièces qui nécessitent l'ouverture des conduites d'échantillonnage et des dispositifs d'échantillonnage ou l'ouverture des enveloppes ou des capsules qui sont alimentés en permanence en air pour la sécurité des dispositifs. Cela augmentera les risques de fuite dans le bâtiment de l'analyseur. Pour appliquer cette procédure, toutes les conduites et les enveloppes doivent être purgées et isolées des parties transportant des matières de processus. Au moment de l'ouverture des dispositifs ou des conduites, il est nécessaire:

- d'utiliser un appareil de respiration approprié, ou
- de munir le personnel de sécurité d'un moniteur de gaz portable;
- d'appliquer le système d'évacuation bouclé conformément à 7.5.11 jusqu'au moment de l'ouverture;
- d'utiliser une hotte d'évacuation permanente ou temporaire.

Lorsque des retours de gaz toxiques peuvent se produire dans les conduites de purge, ces dernières doivent être munies de clapets anti-retours.

7.8 Etiquetage/instructions/documentation

Les éléments d'étiquetage/instructions/documentation énumérés en 5.6 sont obligatoires pour l'ensemble des bâtiments pour analyseurs pouvant constituer un risque pour la santé du personnel.

Toutes les fiches d'instructions obligatoires doivent être affichées telles que:

- a) Le relevé de présence du personnel travaillant dans le bâtiment de l'analyseur, conservé dans un endroit surveillé en permanence par du personnel;
- b) Les instructions écrites relatives à des procédures spéciales de sécurité dans des circonstances inhabituelles, par exemple:
 - défaillance de la ventilation prévue en 7.6.2 et l'indication des dispositions de substitution nécessaires (par exemple, appareil de respiration auxiliaire);
 - perte du système fixe de détection de gaz prévu en 7.5.7 et l'indication des dispositions de substitution nécessaires (par exemple, utilisation de détecteur de gaz portatif, mise en place du personnel de sécurité);
 - activation de l'alarme fixe de gaz conformément à 7.5.7 et l'indication des appareils de respiration appropriés (par exemple, dispositif de filtrage, appareil de respiration sous pression) et/ou des vannes fermables à distance.

7.6.2 The AH shall be supplied with clean air per 5.5.6 in such a way that sufficient pressurization is maintained to prevent the formation of a hazardous concentration of toxic materials entering the AH when it occurs in the surrounding area. An adequate measure for this purpose is a fan mounted in the inlet air ducts and which on the basis of its performance curve is capable of producing pressurization of between 25 Pa and 50 Pa at a delivery rate equal to five exchanges per hour.

7.6.3 Gas detector alarms shall be signalled as described in 5.6.2.

7.7 *Additional measures for abnormal working conditions*

The measures described above provide safety under normal operating conditions, such as manipulation of process analysers in the AH. In abnormal cases, some handling of the system is required for cleaning and repairing parts that require the opening of sample lines and sampling devices or the opening of enclosures or capsules that are continuously supplied with air for the safety of devices. This will increase leakage risks in the AH. For this procedure all lines and enclosures are to be purged and are to be blocked out from parts carrying process material. When opening the devices or lines, it is necessary:

- to use an appropriate breathing device, or
- to provide safety personnel with a portable gas monitor;
- to apply the looped exhaust system per 7.5.11 to the point to be opened;
- to use a permanent or temporary exhaust hood.

Where it may be possible for toxic gases to flow back into the purge lines, non-return valves shall be fitted in the purge lines.

7.8 *Labelling/instructions/documentation*

The labelling/instructions/documentation items listed in 5.6 are mandatory for all AHs that may present a health hazard to personnel.

Any mandatory instruction leaflets shall be displayed such as:

- a) attendance record of personnel that work in the AH, kept in a continuously manned process location;
- b) written instructions for special safety procedures in unusual circumstances, for example:
 - loss of ventilation per 7.6.2 and establishing the necessary substitute arrangements, for example, auxiliary breathing apparatus;
 - loss of stationary gas monitors per 7.5.7 and establishing the necessary substitute arrangements, for example, use of portable gas monitor, providing of safety back-up personnel;
 - activation of the stationary gas alarm per 7.5.7 and establishing the proper breathing device (for example, filtering device, pressure breathing apparatus) and/or activating external shut-off valves.