

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61559-2

Première édition
First edition
2002-06

**Rayonnements dans les installations nucléaires –
Ensembles centralisés pour la surveillance
en continu des rayonnements et/ou des
niveaux de radioactivité –**

**Partie 2:
Exigences pour la surveillance des rejets
radioactifs, la surveillance de l'environnement,
la surveillance en situation accidentelle
ou post-accidentelle**

**Radiation in nuclear facilities –
Centralized systems for continuous monitoring
of radiation and/or levels of radioactivity –**

**Part 2:
Requirements for discharge, environmental,
accident, or post-accident monitoring functions**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61559-2:2002

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61559-2

Première édition
First edition
2002-06

**Rayonnements dans les installations nucléaires –
Ensembles centralisés pour la surveillance
en continu des rayonnements et/ou des
niveaux de radioactivité –**

**Partie 2:
Exigences pour la surveillance des rejets
radioactifs, la surveillance de l'environnement,
la surveillance en situation accidentelle
ou post-accidentelle**

**Radiation in nuclear facilities –
Centralized systems for continuous monitoring
of radiation and/or levels of radioactivity –**

**Part 2:
Requirements for discharge, environmental,
accident, or post-accident monitoring functions**

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

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	10
1.3 Degrés d'exigence	10
1.4 Terminologie	12
1.5 Nomenclature des essais	12
2 Exigences de conception	14
2.1 Remarques générales	14
2.2 Exigences de conception pour les sous-ensembles	14
2.3 Exigences supplémentaires pour les fonctions de catégorie B	18
3 Procédures d'essais	22
3.1 Exigences pour les essais	22
3.2 Procédure d'essai pour le sous-ensemble de détection	22
3.3 Procédures d'essai pour l'unité de surveillance	22
3.4 Procédures d'essai pour le centraliseur (ordinateur central)	22
3.5 Procédures d'essai pour les effets des variations de l'alimentation et de l'environnement	22
3.6 Validation du système	22
3.7 Exigences supplémentaires pour les fonctions de catégorie B	24
3.8 Essais de mise en service	24
4 Documentation	24
Bibliographie	26

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 General	9
1.1 Scope and object.....	9
1.2 Normative references	11
1.3 Degrees of requirements	11
1.4 Terminology	13
1.5 Test nomenclature.....	13
2 Design requirements	15
2.1 General remarks.....	15
2.2 Design requirements for the subassemblies	15
2.3 Additional requirements for category B functions	19
3 Test procedures	23
3.1 Test requirements	23
3.2 Test procedures for the detection subassembly.....	23
3.3 Test procedures for the monitoring unit	23
3.4 Test procedures for the centralizer (central computer).....	23
3.5 Test procedures for the effects of power supply and environmental variations	23
3.6 System validation	23
3.7 Additional requirements for category B functions	25
3.8 Commissioning tests	25
4 Documentation	25
Bibliography.....	27

RAYONNEMENTS DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES – ENSEMBLES CENTRALISÉS POUR LA SURVEILLANCE EN CONTINU DES RAYONNEMENTS ET/OU DES NIVEAUX DE RADIOACTIVITÉ –

Partie 2: Exigences pour la surveillance des rejets radioactifs, la surveillance de l'environnement, la surveillance en situation accidentelle ou post-accidentelle

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61559-2 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61559 (1996).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/357/FDIS	45B/364/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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

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

RADIATION IN NUCLEAR FACILITIES – CENTRALIZED SYSTEMS FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY –

Part 2: Requirements for discharge, environmental, accident, or post-accident monitoring functions

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organisation for standardisation comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardisation 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 organisations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organisation for Standardisation (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organisations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61559-2 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This standard is to be read in conjunction with IEC 61559 (1996).

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

FDIS	Report on voting
45B/357/FDIS	45B/364/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

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

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

INTRODUCTION

Les progrès dans la technologie des systèmes informatiques répartis ont mené à l'introduction, sur les sites nucléaires, de systèmes centralisés de surveillance des rayonnements à base d'ordinateurs. La norme CEI 61559 a été introduite en 1996 pour traiter des systèmes centralisés de surveillance des rayonnements sur les sites nucléaires autres que les centrales. Cette norme visait, dans un premier temps, la surveillance de zone et excluait les applications des centrales nucléaires. Alors que la CEI 61559 était dans la dernière phase de réalisation, le sous-comité 45B a reconnu la nécessité d'élargir le domaine d'application de cette norme afin d'inclure d'autres applications centralisées de surveillance dans les installations nucléaires. Ces applications incluraient par exemple la surveillance des rejets radioactifs, le verrouillage des fonctions de contrôle, et la surveillance de l'environnement. La présente partie 2 complète l'objet de la CEI 61559 pour couvrir ces plus larges fonctions sur les sites nucléaires autres que les centrales.

En parallèle avec la création de cette partie, le sous-comité 45A a jugé utile de développer une norme similaire (CEI 61504) pour traiter des applications des centrales nucléaires pour les systèmes de surveillance des rayonnements sur tout le site d'une installation. L'intention étant que les normes CEI 61504 et CEI 61559-2 soient à peu près parallèles, mais reconnaissent le risque plus élevé créé par les centrales relativement à d'autres installations nucléaires et intègrent ou fassent directement référence à d'autres normes concernant la surveillance des installations nucléaires au sens large. Ces trois normes présentent une philosophie commune, et utilisent autant que possible la même nomenclature.

Cette norme respecte la numérotation des articles et paragraphes de la CEI 61559, afin que les ajouts puissent être corrélés avec la norme d'origine.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of CEI 61559-2:2002

INTRODUCTION

Advances in distributed computer system technology have led to the introduction of computer-based centralized radiation monitoring systems into nuclear facilities. IEC 61559 was introduced in 1996 to address centralized radiation monitoring systems in non-reactor nuclear facilities. That standard primarily focused upon area monitoring and excluded nuclear power plant applications. As IEC 61559 was in the final release process, subcommittee 45B recognized the need to broaden the scope of that standard to include other applications of centralized radiation monitoring in nuclear facilities. These broader applications included, for example, monitoring of plant discharges, interlock of control functions, and environmental monitoring. This part 2 supplements the guidance of IEC 61559 to cover these broader functions in non-reactor nuclear facilities.

In parallel with the development of this part 2, subcommittee 45A determined that it would be useful to develop a similar standard (IEC 61504) to address nuclear power plant application of plant-wide radiation monitoring systems. The intent was that IEC 61504 would roughly parallel IEC 61559-2 as amended, but recognize the higher hazard posed by nuclear power plants as compared with other nuclear facilities and would integrate or directly reference the other nuclear power standards that are relevant to plant-wide radiation monitoring. These three standards represent a common philosophy and, as far as possible, use common nomenclature.

This standard follows the section numbering of IEC 61559 so that the supplementary material may be correlated with the original standard.

RAYONNEMENTS DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES – ENSEMBLES CENTRALISÉS POUR LA SURVEILLANCE EN CONTINU DES RAYONNEMENTS ET/OU DES NIVEAUX DE RADIOACTIVITÉ –

Partie 2: Exigences pour la surveillance des rejets radioactifs, la surveillance de l'environnement, la surveillance en situation accidentelle ou post-accidentelle

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Cette partie 2 de la CEI 61559 complète la CEI 61559 pour inclure les fonctions de surveillance des rejets radioactifs, de contrôle de l'environnement, et en situation accidentelle ou post-accidentelle, et qui ne font pas l'objet de la CEI 61559. Elle s'applique aux systèmes centralisés ayant un rôle direct dans la réalisation ou la maintenance de la radioprotection dans les installations autres que les centrales nucléaires. Ces systèmes réalisent des fonctions telles que:

- surveillance de l'activité des rejets radioactifs;
- verrouillage des fonctions de contrôle pour prévenir ou réduire les rejets radioactifs accidentels;
- fonctions de surveillance de l'environnement et des rayonnements pour la surveillance et la gestion des accidents;
- fourniture d'informations aux contrôles de procédé ou systèmes de sécurité pour un usage dans les fonctions de contrôle ou de verrouillage.

Dans certaines installations, ces fonctions peuvent avoir une importance plus grande pour la sécurité que celles traitées par la CEI 61559.

Cette norme s'applique à l'intégration des fonctions de surveillance des rayonnements dans un système centralisé. Elle ne s'applique pas directement à la conception et à l'essai des sous-ensembles de détection et de mesure. Les exigences pour ces sous-ensembles sont données dans les normes existantes.

Cette norme décrit l'intégration de fonctions incluant des équipements tels que ceux décrits dans la CEI 60761-1, la CEI 60761-2, la CEI 60761-3, la CEI 60761-4 et la CEI 60761-5, dans un système numérique régissant la surveillance de tout le site d'une installation. Les exigences qui concernent les composants à divers niveaux dans le système (ordinateur central, ordinateur de sous-système, consoles opérateur, et interconnexions) sont discutées. Pour les sous-ensembles de détection, les unités de traitement et les unités d'alarmes, cette norme contient uniquement les exigences nécessaires pour permettre la connexion au système centralisé. Les normes citées ci-dessus contiennent les exigences spécifiques pour ces sous-ensembles.

La norme identifie les exigences concernant l'intégration des fonctions ci-dessus dans un système centralisé. Les exigences concernant les caractéristiques générales et de conception, les exigences et essais de fonctionnement électriques, les exigences et essais de fonctionnement mécaniques, les exigences et essais pour le fonctionnement du logiciel, les exigences et essais pour les caractéristiques d'environnement de fonctionnement, et la documentation sont traités.

RADIATION IN NUCLEAR FACILITIES – CENTRALIZED SYSTEMS FOR CONTINUOUS MONITORING OF RADIATION AND/OR LEVELS OF RADIOACTIVITY –

Part 2: Requirements for discharge, environmental, accident, or post-accident monitoring functions

1 General

1.1 Scope and object

This part 2 of IEC 61559 supplements IEC 61559 to include discharge, environmental, accident, and post-accident monitoring functions that are not within the scope of IEC 61559. It applies to centralized systems having a direct role in the achievement or maintenance of radiation protection in facilities other than nuclear power plants. These systems perform functions such as:

- radiation monitoring of plant discharges;
- interlock of control functions to prevent or to mitigate accidental release of radioactive material;
- radiation and environmental monitoring functions to support monitoring of and response to accidents;
- provide information to process control or safety systems for use in control or interlock functions.

In some facilities, these functions may have greater safety importance than the functions addressed in IEC 61559.

This standard applies to the integration of radiation monitoring functions into a centralized system. It will not directly apply to the design and testing of detection and measurement assemblies. Requirements for these assemblies are contained in existing standards.

This standard describes the integration of functions including equipment such as those described in IEC 60761-1, IEC 60761-2, IEC 60761-3, IEC 60761-4, and IEC 60761-5 into a plant-wide digital system. The requirements of system-level components (central computer, subsystem computers, operator consoles and interconnections) are discussed. For detection assemblies, processing units and alarm units, this standard contains only the requirements needed to allow connection into the centralized system. The standards referenced above contain the specific requirements for these components.

The standard identifies requirements pertinent to the integration of the above functions into a centralized system. Requirements for general and design characteristics, electrical performance requirements and tests, mechanical performance requirements and tests, software performance requirements and tests, environmental characteristic performance requirements and tests, and documentation are considered.

1.2 Références normatives

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

CEI 60050-393:1996, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Chapitre 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050-394:1995, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire – Instruments*

CEI 60181:1964, *Inventaire d'appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants*

CEI 60181A:1965, Premier complément

CEI 60761-1:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60761-2:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 2: Exigences particulières aux moniteurs d'aérosols radioactifs, y compris les aérosols transuraniens*

CEI 60761-3:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 3: Exigences particulières aux moniteurs de gaz rares radioactifs*

CEI 60761-4:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 4: Exigences particulières aux moniteurs d'iode radioactif*

CEI 60761-5:2002, *Équipements de surveillance en continu de la radioactivité dans les effluents gazeux – Partie 5: Exigences particulières aux moniteurs de tritium*

CEI 60964:1989, *Conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance*

CEI 61226:1993, *Centrales nucléaires – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Classification*

CEI 61497:1998, *Centrales nucléaires – Verrouillages électriques relatifs aux fonctions importantes pour la sûreté – Recommandations pour la conception et la mise en œuvre*

CEI 61559:1996, *Rayonnements dans les installations nucléaires – Ensembles centralisés pour la surveillance en continu des rayonnements et/ou des niveaux de radioactivité*

1.3 Degrés d'exigence

Dans la présente norme, les exigences sont définies comme suit:

- les exigences sont exprimées par «doit» (le cas échéant, une indication peut mentionner qu'il peut y avoir une exception autorisée);
- les recommandations sont exprimées par «il convient que»;
- le mot «peut» se rapporte à une méthode acceptable ou à un exemple de bonne pratique.

1.2 Normative references

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

IEC 60050-393:1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050-394:1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

IEC 60181:1964, *Index of electrical measuring apparatus used in connection with ionizing radiation*

IEC 60181A:1965, First supplement

IEC 60761-1:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 1: General requirements*

IEC 60761-2:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 2: Specific requirements for radioactive aerosol monitors including transuranic aerosols*

IEC 60761-3:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors*

IEC 60761-4:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 4: Specific requirements for radioactive iodine monitors*

IEC 60761-5:2002, *Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Part 5: Specific requirements for tritium monitors*

IEC 60964:1989, *Design for control rooms of nuclear power plants*

IEC 61226:1993, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important for safety – Classification*

IEC 61497:1998, *Nuclear power plants – Electrical interlocks for functions important to safety – Recommendations for design and implementation*

IEC 61559:1996, *Radiation in nuclear facilities – Centralized system for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity*

1.3 Degrees of requirements

In this standard, requirements are defined as follows:

- the word “shall” signifies a mandatory requirement (where appropriate, a qualifying statement is included that there may be allowable exception);
- the word “should” signifies a recommendation;
- the word “may” signifies an acceptable method or an example of good practice.

1.4 Terminologie

La terminologie générale concernant la détection et la mesure des rayonnements ionisants ainsi que l'instrumentation nucléaire est donnée dans la CEI 60050-393, la CEI 60050-394, la CEI 60181 et la CEI 60181A. La terminologie spécifique aux systèmes centralisés pour la surveillance en continu des rayonnements est donnée dans la CEI 61559.

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61559, les définitions suivantes s'appliquent.

1.4.1

classification en catégorie B

la classification en catégorie B découle de la CEI 61226.

La catégorie B est utilisée pour désigner la fonction, les systèmes et les équipements associés (FSE) qui jouent un rôle complémentaire dans l'obtention ou le maintien de la sûreté nucléaire. La catégorie B inclut les FSE dont la panne peut initialiser un événement pouvant mener à une occurrence opérationnelle anticipée (OOA) ou à un accident. La catégorie B inclut également les FSE dont les pannes pourraient aggraver une OOA ou un accident. Plus spécifiquement, les FSE classés en catégories B sont définis comme aptes à :

- maintenir les variables représentatives du procédé dans les limites attribuées par l'analyse de sûreté;
- prévenir ou réduire les rejets radioactifs mineurs; et
- réduire considérablement la fréquence d'un événement initiateur comme c'est exigé dans l'analyse de sûreté.

1.4.2

console opérateur (CO)

la console opérateur affiche les données du système ou du sous-système et constitue les interfaces de contrôle pour les opérateurs de l'installation à travers lesquelles ceux-ci obtiennent et demandent de l'information, et pilotent les fonctions de contrôle. Les consoles opérateur incorporent classiquement une unité d'affichage vidéo comme indiqué dans la CEI 61559.

NOTE La présente partie de la CEI 61559 utilise le terme plus général de «console opérateur» pour clarifier le fait que d'autres types d'interfaces utilisateur sont autorisés. Un système centralisé de surveillance des rayonnements (RMS) aura au moins une CO. Les fonctions des CO des RMS peuvent être incorporées dans les fonctions CO d'une unité d'affichage plus générale.

1.4.3

fonction et systèmes et équipements associés (FSE)

les fonctions sont mises en place pour un objectif ou pour atteindre un but. Les systèmes et appareillages associés sont les assemblages de composants et les composants eux-mêmes utilisés pour réaliser ces fonctions (voir la CEI 61226, article 3).

1.5 Nomenclature des essais

La terminologie spécifique pour les systèmes centralisés de surveillance en continu des rayonnements est fournie dans la CEI 61559. Le terme «essai d'acceptation» défini dans la CEI 61559 est ici utilisé dans deux sens.

1.5.1

essais d'acceptation

essais contractuels ayant pour objet de prouver au client que le dispositif répond à certaines conditions de sa spécification [VEI 151-04-20]

NOTE Ces essais peuvent avoir lieu chez le fabricant ou chez le client.

1.5.2

essais de mise en service

essais ayant pour objet de prouver que le système, une fois mis en place dans l'installation, respecte certaines conditions de sa spécification

1.4 Terminology

The general terminology concerning detection and measurement of ionizing radiation and nuclear instrumentation is given in IEC 60050-393, IEC 60050-394, IEC 60181 and IEC 60181A. Specific terminology for centralized systems for continuous monitoring of radiation is given in IEC 61559.

For the purpose of this part of IEC 61559, the following definitions apply.

1.4.1

category B classification

this classification is derived from IEC 61226.

Category B is used to denote function and associated systems and equipment (FSE) which play a complementary role in the achievement or maintenance of nuclear safety. Category B includes FSEs whose failure could initiate an event that could lead to an anticipated operational occurrence (AOO) or accident. Category B also includes FSEs whose failure could worsen the severity of an AOO or accident. More specifically, category B FSEs are defined as relevant to:

- maintaining process variables within the limits assumed in the safety analysis;
- preventing or mitigating minor radiation releases; and
- considerably reducing the frequency of an initiating event as claimed in the safety analysis.

1.4.2

operator console (OC)

it displays system or subsystem data to plant operators and is the operator control interface through which operators request information, input information, and perform control functions. Operator consoles typically incorporate a video display unit (VDU) as indicated in IEC 61559.

NOTE This part of IEC 61559 uses the more general term “operator console” to make clear the intent that other types of user interfaces are allowed. A centralized radiation monitoring system (RMS) will have at least one OC. RMS OC functions may be incorporated into the OC functions of a more general purpose display.

1.4.3

functions and the associated systems and equipment (FSE)

functions are carried out for a purpose or to achieve a goal. The associated systems and equipment are the collections of components and the components themselves that are employed to achieve the functions (see IEC 61226, clause 3).

1.5 Test nomenclature

Specific terminology for centralized systems for continuous monitoring of radiation are given in IEC 61559. The term “acceptance test” defined in IEC 61559 is used here in two senses.

1.5.1

acceptance tests

contractual tests to prove to the customer that the device meets certain conditions of its specification [IEV 151-04-20]

NOTE These tests may take place within the factory or within the customer's site

1.5.2

commissioning tests

tests to demonstrate that the system as installed in the facility meets certain conditions of its specification

2 Exigences de conception

Les exigences de conception sont listées dans le même ordre que dans la CEI 61559. Pour certains concepts, la présente norme n'impose pas d'autres exigences que celles établies dans la CEI 61559:1996. Pour d'autres concepts, des exigences ont été ajoutées et sont décrites ci-après.

2.1 Remarques générales

2.1.1 Introduction

La CEI 61559 traite des différents types de surveillance réalisés par les systèmes centralisés de surveillance en continu des rayonnements dans les installations nucléaires. L'objet de cette partie est de traiter des fonctions supplémentaires suivantes:

- activation des fonctions de contrôle et de protection pour renforcer les systèmes en fonctionnement normal, apporter une réponse aux situations incidentelles, et prévenir ou réduire les rejets pendant et après un accident;
- surveillance de la radioactivité des rejets radioactifs;
- verrouillage des fonctions de contrôle;
- surveillance de l'environnement.

2.1.2 Classification de sûreté

On peut s'attendre à ce que certains appareillages traités par cette norme soient classés en catégorie B selon les définitions de la CEI 61226 aussi bien qu'en catégorie C, comme décrit dans la CEI 61559.

Lorsque le RMS renforce des fonctions d'un autre système, le RMS FSE doit être classé au même niveau de sûreté que les fonctions renforcées.

2.1.3 Configuration du système

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

2.1.4 Emplacement des sous-ensembles détecteurs

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

2.2 Exigences de conception pour les sous-ensembles

2.2.1 Sous-ensemble détecteur

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

2.2.2 Unité de traitement

2.2.2.1 Généralités

Les unités de traitement peuvent comporter des fonctions de verrouillage ou de protection en plus de celles prescrites dans la CEI 61559.

2.2.2.2 Caractéristiques principales

Les fonctions de verrouillage fournies par les unités de traitement du RMS doivent satisfaire aux exigences de la CEI 61497.

2 Design requirements

Below are the design requirements in the order they are listed in IEC 61559. For some design topics this standard imposes no additional design requirements beyond those stated in IEC 61559:1996. For other design topics, additional requirements are described below.

2.1 General remarks

2.1.1 Introduction

IEC 61559 discusses the types of monitoring provided by centralized systems for continuous monitoring of radiation in nuclear facilities. The scope of this part includes the following additional functions:

- activation of control and protection functions to support normal operation of systems, response to incidents, and prevention or mitigation of releases during and following accidents;
- monitoring of plant discharges;
- interlock of control functions;
- environmental monitoring.

2.1.2 Safety classification

It is expected that some equipment covered by this standard would be classified as category B per the definitions of IEC 61226 as well as category C as discussed in IEC 61559.

Where the RMS supports functions of another system, the RMS FSE shall be classified at the same level as the supported function.

2.1.3 System configuration

No requirements beyond IEC 61559 are necessary.

2.1.4 Location of detector subassemblies

No requirements beyond IEC 61559 are necessary.

2.2 Design requirements for the subassemblies

2.2.1 Detector subassembly

No requirements beyond IEC 61559 are necessary.

2.2.2 Processing unit

2.2.2.1 General

Processing units may provide interlock or protection functions in addition to those discussed in IEC 61559.

2.2.2.2 Main characteristics

Interlock functions provided by the RMS processing units shall meet the requirements of IEC 61497.

2.2.2.3 Spécifications des alarmes de l'unité de traitement

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

2.2.2.4 Enregistrements des historiques

Des dispositions doivent être prises pour conserver les enregistrements des historiques en cohérence avec les exigences nationales légales.

2.2.3 Unités d'alarme

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

2.2.4 Centraliseur (ordinateur central)

2.2.4.1 Généralités

La CEI 61559 décrit la fonction d'un système central (ordinateur central). Cette description n'est pas destinée à empêcher la répartition des fonctions de l'ordinateur central vers un certain nombre d'autres ordinateurs ou vers un ensemble d'unités de traitement interconnectées.

2.2.4.2 Exigences fonctionnelles du centraliseur

Dans des systèmes contenant plusieurs consoles opérateurs, le RMS ne doit pas autoriser de contrôle simultané, non coordonné, et/ou conflictuel des composants du système par plusieurs consoles opérateurs. Les dispositions pour éviter les situations non coordonnées et/ou conflictuelles de ces contrôles peuvent être une fonction de l'ordinateur central ou de l'unité de traitement.

Il est recommandé que le transfert de toute fonction de contrôle depuis une CO vers une autre CO requière l'accord de l'opérateur depuis la CO ayant le contrôle à cet instant. Il peut être nécessaire de disposer d'un système permettant d'annuler cette contrainte pour tenir compte de conditions de fonctionnement anormales.

À tout instant, toutes les CO du RMS doivent être capables d'afficher quelle CO a le contrôle et de quels composants.

Les fonctions de verrouillage fournies par les unités de traitement du RMS doivent répondre aux exigences de la CEI 61497.

2.2.5 Vérification du fonctionnement normal de l'appareillage

Pour la catégorie B, les essais en ligne et/ou périodiques des FSE doivent inclure la confirmation de l'aptitude fonctionnelle des sous-FSE (voir la CEI 61226, 8.3.2.b), incluant les fonctions de verrouillage et de protection. Lorsqu'une redondance est implantée, les vérifications individuelles de l'aptitude fonctionnelle de chaque FSE ou sous-FSE redondant doivent être réalisées (voir la CEI 61226, 8.3.2.c).

Pour les FSE de catégorie B et C, l'étalonnage du système, la vérification du fonctionnement des autotests et des autres moyens d'essai manuels nécessaires pour la détection de pannes non détectables par autotest doivent être exécutés pendant le fonctionnement. Pour les FSE de catégorie B, l'intervalle de temps entre ces essais doit être choisi de façon à ce que le taux de panne ou la probabilité de non-réponse respecte les exigences de l'analyse de fiabilité (voir la CEI 61226, 8.3.2.b). Pour les FSE de catégorie C, ces essais peuvent être réalisés à un intervalle de temps convenable, par exemple pendant les arrêts du procédé ou de l'installation. Il est recommandé que l'intervalle de temps entre deux essais ne dépasse pas deux ans (voir la CEI 61226, 8.3.2.c).

2.2.2.3 Processing unit alarm specification

No requirements beyond IEC 61559 are necessary.

2.2.2.4 Historical records

Provisions shall be made to maintain historical records consistent with national legal requirements.

2.2.3 Alarm units

No requirements beyond IEC 61559 are necessary.

2.2.4 Centralizer (central computer)

2.2.4.1 General

IEC 61559 describes the function of a centralizer (central computer). This discussion is not intended to preclude the distribution of the central computer functions over a number of computers or over an interconnected set of processing units.

2.2.4.2 Functional requirements of the centralizer

In systems containing multiple operator consoles, the RMS shall not allow simultaneous, uncoordinated, and/or conflicting control of system components by multiple operator consoles. The provisions to prevent uncoordinated and/or conflicting control may be a function of the central computer or the processing unit.

Transfer of any control function from one OC to any other OC should normally require operator acknowledgement from the currently controlling OC. The capability for purposeful override of this feature may need to be supplied to allow for abnormal operating conditions.

All OCs on the RMS shall be capable of displaying which OCs have control of which components at any given time.

Interlock functions provided by the RMS processing units shall meet the requirements of IEC 61497.

2.2.5 Checking normal operation of the equipment

For category B, FSE on-line and/or periodic testing of performance shall include confirmation of the functional capacity of sub-FSEs (see IEC 61226, 8.3.2.b)), including interlock and protective functions. Where redundancy is provided, individual checks of the functional capacity of all redundant FSEs or sub-FSEs shall be included (see IEC 61226, 8.3.2.c)).

For categories B and C FSE system calibration, verification of self-check operability and other manual testing required to detect failures not detectable by self-checking shall be performed during operation. For category B FSEs, the test interval for these tests shall be chosen so that the assessed failure rate or probability of failure to operate on demand meets the requirements of the reliability analysis (see IEC 61226, 8.3.2.b)). For category C FSEs, these tests may be performed at a convenient interval, for example during facility or process shutdown. The test interval should not exceed 2 years (see IEC 61226, 8.3.2.c)).

2.2.6 Exigences pour l'alimentation

Les alimentations doivent satisfaire aux exigences de fiabilité, de durée de fonctionnement dans l'environnement, et d'assurance de la qualité cohérentes avec les exigences associées aux fonctions RMS qu'elles alimentent. Les systèmes RMS qui doivent être continuellement disponibles pour un fonctionnement opérationnel normal ou en conditions accidentelles doivent être connectés à une alimentation qui ne peut être interrompue. Les systèmes RMS qui ne nécessitent pas d'être disponibles en permanence peuvent être connectés par les opérateurs de l'installation ou par un système d'aiguillage automatique à une alimentation de veille, à la place de l'alimentation normale, lorsque les conditions le nécessitent.

2.3 Exigences supplémentaires pour les fonctions de catégorie B

2.3.1 Exigences de base

Pour les FSE de catégorie B, la conception doit répondre aux exigences qui garantissent une adéquation des FSE en relation avec leur importance pour la sûreté de l'installation. Les critères concernés sont ceux qui garantissent fonctionnalité, performances, fiabilité, durabilité du fonctionnement dans l'environnement, et assurance et contrôle qualité.

2.3.2 Fonctionnalité

L'exigence de base concernant la fonctionnalité est qu'il existe des exigences claires, compréhensibles et sans ambiguïté pour les fonctions et les spécifications de conception. Ces exigences doivent être vérifiées pendant la conception, la fabrication, l'installation, et le fonctionnement des FSE, et doivent être utilisées comme référence pour toute modification après la mise en service.

Le procédé de conception doit être établi en suivant des codes, guides et normes appropriés et reconnus (par exemple le procédé de conception décrit dans la CEI 60964 pour les salles de contrôle principales), ou alors des systèmes et appareillages avec un historique documenté de fonctionnement satisfaisant dans des conditions similaires peuvent être utilisés.

2.3.3 Fiabilité

La fiabilité requise pour toute FSE de catégorie B doit être déterminée soit par une approche probabiliste quantitative, soit par un jugement technique qualitatif, et inclus dans la spécification. Ces analyses doivent être réalisées en suivant une approche méthodique utilisant des procédures approuvées et doivent être documentées.

Les méthodes de base pour assurer une haute fiabilité consistent en une conception de système utilisant des composants fiables et de haute qualité, et mettant en place une redondance appropriée, une diversité et une séparation et/ou ségrégation spatiale, géographique, physique et électrique. S'il n'y a pas redondance, le FSE doit être systématiquement évalué afin d'identifier toute panne simple qui empêcherait son bon fonctionnement, et l'occurrence de ces pannes et leurs conséquences en termes de probabilité et de sécurité doivent être analysées. Lorsque les conséquences de pannes simples ne sont pas acceptables du fait de leur gravité ou de leur fréquence et de leur impact sur la sécurité, de la redondance doit être mise en place.

Bien que les exigences de fiabilité pour les FSE des différentes catégories puissent être les mêmes, le niveau de garantie que les FSE atteindront la fiabilité spécifiée sera différent pour les deux catégories, la catégorie B nécessitant la meilleure garantie.

Pour tous les FSE, des moyens de détection de mauvais fonctionnement et des moyens de réparation doivent être envisagés pendant la conception et les modifications ultérieures.

2.2.6 Power supply requirements

Power supplies shall meet reliability, environmental durability, and quality assurance requirements consistent with the requirements of the RMS system functions that they serve. RMS systems required to be available for use at all times during operational states or accident conditions shall be connected to a non-interruptible power supply. RMS systems not required to be continuously available may be connected by the plant operators or by automatic switching action to a standby power supply, in place of the normal supply when operating circumstances warrant.

2.3 Additional requirements for category B functions

2.3.1 Basic requirements

For category B FSEs, the design shall address requirements by which the adequacy of FSEs in relation to their importance to plant safety is ensured. The criteria are those concerned with ensuring functionality, performance, reliability, environmental durability, and QA and QC.

2.3.2 Functionality

The basic requirement ensuring functionality is the existence of clear, comprehensive and unambiguous functional requirements and design specifications against which the FSEs shall be checked during design, manufacture, installation, and service, and shall be used as a reference for any in-service modifications.

The design process shall be carried out following appropriate recognized codes, guides and standards (such as, for example, the design process described in IEC 60964 for main control rooms), or systems and equipment with a documented history of satisfactory operation in a similar application may be used.

2.3.3 Reliability

The reliability required from any FSE in category B shall be determined either by a quantitative probabilistic assessment, or by qualitative engineering judgement, and included in the specification. These analyses shall be carried out in a structured way to a set of approved procedures, and shall be documented.

The basic methods for ensuring high reliability concern the provision of high quality, reliable components in a system design that provides appropriate redundancy, diversity and spatial, geographical, physical and electrical separation and/or isolation. If redundancy is not provided, the FSE shall be systematically evaluated to identify single failures that can prevent its operation and the likelihood and safety consequences of these failures shall be analyzed. Where the consequences of single failures are not acceptable because of the magnitude or frequency of their effect on safety, redundancy shall be provided.

Although the reliability requirements for FSEs in different categories may be the same, the level of insurance that the FSE will achieve the specified reliability will be different for the two categories, with category B requiring the highest insurance.

For all FSEs, means of fault detection and repair shall be considered during design and subsequent modifications.

Il est recommandé que l'appareillage RMS propose dans la mesure du possible un auto-diagnostic de panne et indique le type de panne. Dans la mesure du possible, il est recommandé que les pannes les plus fréquentes placent les fonctions concernées du système dans un état sûr.

Les évaluations de fiabilité et disponibilité doivent prendre en compte les temps de réparation, d'essai et de maintenance, ainsi que la capacité qu'une panne soit ou non autodétectée. Les hypothèses faites lors de l'analyse de fiabilité en ce qui concerne les périodes de réparation, de maintenance et d'essai doivent être vérifiées en fonctionnement, et des actions correctives doivent être menées si des anomalies sont détectées.

2.3.4 Fonctionnement

Les exigences de base pour la garantie de bon fonctionnement sont:

- a) les exigences de bon fonctionnement doivent être spécifiées;
- b) un programme d'assurance qualité doit être établi et doit spécifier les performances et les essais à définir et à vérifier;
- c) lorsque du matériel informatique est utilisé, un programme de gestion de la qualité du logiciel doit être mis en place pendant toute la durée de vie du logiciel. Ce programme peut être adapté à la classification en catégorie du FSE.

2.3.5 Longévité dans des conditions d'environnement

Il est nécessaire de garantir que les FSE ne seront pas affectés de pannes dues aux conditions d'environnement auxquelles ils peuvent être soumis pendant et après un événement. Cette garantie peut être fournie par une qualification formelle de l'appareillage ou par d'autres techniques.

L'appareillage de catégorie B peut nécessiter une qualification formelle. Le pire environnement prévu dans lequel il est prescrit que l'appareillage fonctionne doit être défini et décrit dans les spécifications, et il est conseillé que la conception de l'appareillage soit revue systématiquement en fonction de ces spécifications.

Lorsque l'appareillage est nouveau ou doit fonctionner dans des conditions pour lesquelles l'appareillage commercial n'est pas conçu (tel qu'un séisme ou des conditions d'environnement extrêmes), un ensemble de règles doit être établi vis-à-vis de la conception de l'équipement, ou une conception existante doit être évaluée. Ces règles peuvent être basées sur l'expérience acquise lors de la conception spéciale d'appareillages utilisés dans d'autres conditions extrêmes telles que dans des centrales nucléaires.

2.3.6 Assurance qualité (voir la CEI 61226, 8.5.1)

Les objectifs de l'assurance qualité (AQ) sont la gestion de configuration, la gestion des modifications et la traçabilité. La conception doit être documentée de façon suffisamment détaillée pour permettre la fabrication, l'installation, la mise en service et les phases opérationnelles de l'installation. Une attention particulière doit être portée à la réalisation de la documentation afin qu'elle permette des modifications de conception ultérieures.

La documentation doit permettre d'établir l'historique des différents éléments de l'appareillage, incluant la conception, la fabrication, et les aspects opérationnels. Elle doit inclure tout l'appareillage, en descendant jusqu'au niveau des modules individuels qu'utilise la conception. La traçabilité des numéros de lots, matériels, etc. doit s'étendre à travers les FSE jusqu'au niveau des modules individuels.

Les exigences pour la documentation et la traçabilité doivent être celles qui sont classiquement pratiquées au niveau commercial.

RMS equipment should as far as practicable exhibit self-predictable and revealed modes of failure. The more probable modes of failure should as far as practicable place the affected system functions in a safe state.

The assessments of reliability and availability shall take account of repair periods, testing and maintenance periods, and the potential for both self-revealed and non-self-revealed failure. The assumptions made in the reliability analysis with respect to maintenance, testing, and repair periods shall be verified during operation, and corrective action taken if discrepancies are noted.

2.3.4 Performance

The basic requirements for insurance of performance are that:

- a) performance requirements shall be specified;
- b) a QA program shall be established and shall require specifications of performance and testing to be defined and verified;
- c) where computer equipment is used, a software life cycle quality program appropriate to the category of the FSE shall be implemented.

2.3.5 Environmental durability

It is necessary to provide insurance that the FSEs will not fail due to the environmental conditions that they may be subjected to during and following an event. This insurance may be provided by formal qualification of the equipment, or by other techniques.

Equipment in category B may require formal qualification. The worst anticipated environment in which the equipment is required to operate shall be established and stated in the requirements specification, and the design of the equipment should be systematically reviewed against this specification.

Where the equipment is novel, or is required to operate in conditions for which commercial equipment is not normally designed (such as a seismic event or extreme environmental conditions), a set of rules shall be established against which the equipment is designed, or an existing design evaluated. These rules may be based on experience gained of the special design requirements of equipment used in other extreme environments such as NPPs.

2.3.6 Quality assurance (IEC 61226, 8.5.1)

The objectives of quality assurance (QA) are configuration management, change control, and traceability. The design shall be documented in sufficient detail to support the manufacture, installation, commissioning, and operational phases of the facility. Adequate attention shall be paid to the provision of documentation to permit future modification of the design.

The documentation shall enable the history of the items of equipment to be established, including design, manufacturing, and operating aspects. This shall include all equipment down to the module level within the design. Traceability of batch numbers, materials, etc. shall extend throughout the FSE down to the level of individual modules.

The requirements for documentation and traceability shall be those of normal commercial practice.

De plus, il convient que des règles spéciales d'assurance de la qualité, de contrôle de qualité, et d'essai soient appliquées en proportion avec la relative nouveauté ou la complexité de la nouvelle conception ou des modifications nouvelles. Il est recommandé que ces activités de développement soient documentées en relation avec l'importance de la sûreté pour ce FSE.

3 Procédures d'essais

Ci-après sont listées, dans le même ordre que pour la CEI 61559, les exigences pour les essais. Certains thèmes d'essai de la présente norme n'imposent pas d'exigences autres que celles établies dans la CEI 61559. Pour d'autres sujets d'essai, des exigences supplémentaires sont décrites ci-après.

3.1 Exigences pour les essais

3.1.1 Généralités

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.1.2 Essais effectués dans les conditions normales d'essai

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.1.3 Essais effectués avec variation des grandeurs d'influence

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.2 Procédure d'essai pour le sous-ensemble de détection

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.3 Procédures d'essai pour l'unité de surveillance

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.4 Procédures d'essai pour le centraliseur (ordinateur central)

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.5 Procédures d'essai pour les effets des variations de l'alimentation et de l'environnement

Pas d'exigences supplémentaires par rapport à la CEI 61559.

3.6 Validation du système

La validation du système doit être réalisée conformément à un plan de validation établi en accord avec le client. La validation, qui consiste en une série d'essais pratiques et d'analyses théoriques, doit confirmer que les performances de fonctionnement du système sont en accord avec les exigences. Les résultats de tels essais doivent être documentés et confrontés aux exigences.

Des essais dynamiques doivent être menés pour toutes les fonctions qui doivent fonctionner à la demande. Les essais dynamiques doivent être réalisés sur un système représentatif utilisant des données en temps réel et des régimes transitoires typiques de l'environnement de fonctionnement prévu. Le comportement observé du système doit être enregistré et comparé avec la réponse attendue.