NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62241

Première édition
First edition
2004-11

Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Fonctions et présentation des alarmes

Nuclear power plants – Main control room – Alarm functions and presentation

© IEC 2004 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 X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10

1 Domaine d'application et objet 14
2 Références normatives 14
3 Termes et définitions 16
4 Explications de fond 24
4.1 Problèmes liés aux systèmes d'alarme 24
4.2 Eléments de conception fonctionnelle 26
4.3 Autres éléments 26
5 Exigences fonctionnelles de base 30
5.1 Fonctions d'alarme 30
5.2 Signaux d'alarme 30
5.3 Traitement des signaux d'alarme 32
5.4 Traitement d'affichage des alarmes 34
5.5 Gestion et contrôle des alarmes 34
5.6 Intégration de la présentation des alarmes et de la commande d'affichage 36
5.7 Facteurs humains 36
5.8 Evaluation 38
6 Conception de la définition des alarmes 38
6.1 Généralités 38
6.2 Alarmes principales 40
6.3 Alarmes nécessaires 40
7 Traitement des signaux d'alarme 42
7.1 Généralités 42
7.2 Validation des signaux d'alarme 42
7.3 Traitement de génération et de réduction des alarmes 42
7.4 Traitement de la séquence des évènements et du retard 46
7.5 Traitement du premier défaut 46
8 Traitement d'affichage des alarmes 48
8.1 Généralités 48
8.2 Alarmes groupées 48
8.3 Suppression d'alarme 50
8.4 Présentation panneau éteint 50
9 Gestion et commande des alarmes 52
9.1 Généralités 52
9.2 Signal sonore et son arrêt 52
9.3 Clignotement et rallumage clignotant 54
9.4 Acquittement 54
9.5 Rappel 54
9.6 Remise à zéro 56

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11

1 Scope and object 15
2 Normative references 15
3 Terms and definitions 17
4 Background explanations 25
4.1 Problems of alarm systems 25
4.2 Functional design elements 27
4.3 Other elements 27
5 Basic functional requirements 31
5.1 Alarm functions 31
5.2 Alarm signals 31
5.3 Alarm signal processing 33
5.4 Alarm display processing 35
5.5 Alarm control and management 35
5.6 Alarm presentation and display-control integration 37
5.7 Human factors 37
5.8 Evaluation 39
6 Design definition of alarms 39
6.1 General 39
6.2 Key alarms 41
6.3 Alarms needed 41
7 Alarm signal processing 43
7.1 General 43
7.2 Alarm signal validation 43
7.3 Alarm generation and reduction processing 43
7.4 Event sequence and time delay processing 47
7.5 First-out processing 47
8 Alarm display processing 49
8.1 General 49
8.2 Grouped alarms 49
8.3 Alarm suppression 51
8.4 Dark-board presentation 51
9 Alarm control and management 53
9.1 General 53
9.2 Audible warning and silence 53
9.3 Flash and reflash 55
9.4 Acknowledgement 55
9.5 Ringback 55
9.6 Reset 57

10 Intégration des commandes d'affichage et de la présentation des alarmes 62
10.1 Généralités 62
10.2 Panneau d'alarme et verrines 68
10.3 Affichage des listes d'alarmes sur les unités de visualisation 70
10.4 Annonce sonore 76
11 Fiabilité, essais et maintenabilité 76
11.1 Fiabilité 76
11.2 Essais 76
11.3 Maintenabilité 78
12 Enregistrement des alarmes 78
13 Procédures de réponse aux alarmes (PRA) 80
13.1 Généralités 80
13.2 Contenu 80
13.3 Format 80

Annexe A (informative) Problèmes des systèmes d'alarmes 82
Annexe B (informative) Origine de l'information des signaux utilisés pour produire les alarmes 84
Annexe C (informative) Exemples de traitement logique des alarmes et de définition dynamique des priorités 86
Annexe D (informative) Exemple conceptuel de regroupement et de catégorisation des alarmes 90
Annexe E (informative) Eléments de base concernant la nécessité de distinguer entre les alarmes et l'information d'état 94
Annexe F (informative) Exemple de disposition des verrines 96
Annexe G (informative) Exemples de points à considérer pour la catégorisation des alarmes 98

Figure 1 – Eléments de conception fonctionnelle du système d'alarme 28
Figure 2 – Séquence de commandes d'alarme typique 58
Figure 3 – Séquence de commandes d'alarme typique pour une alarme groupée 60
Figure F.1 – Modèle horizontal pour les verrines d'un système redondant 96
Figure F.2 – Modèle perpendiculaire pour les verrines d'un ensemble d'alarmes d'une importance différente 96

10 Alarm presentation and display-control integration 63
10.1 General 63
10.2 Alarm fascia and tile 69
10.3 VDU alarm list display 71
10.4 Audible annunciation 77
11 Reliability, testing, and maintainability 77
11.1 Reliability 77
11.2 Testing 77
11.3 Maintainability 79
12 Alarm recording 79
13 Alarm response procedures (ARP) 81
13.1 General 81
13.2 Contents 81
13.3 Format 81

Annex A (informative) Problems of alarm system 83
Annex B (informative) Information sources for signals used to generate alarms 85
Annex C (informative) Examples of alarm processing logic and dynamic prioritisation 87
Annex D (informative) Conceptual example of alarm grouping and categorisation 91
Annex E (informative) Material for the need of distinction between alarm and status information 95
Annex F (informative) Example of arrangement of alarm tiles 97
Annex G (informative) Examples of Points to Consider in the Categorisation of Alarms 99

Figure 1 – Alarm system functional design elements 29
Figure 2 – Typical alarm control sequence 59
Figure 3 – Typical alarm control sequence for a grouped alarm 61
Figure F.1 – A horizontal layout of alarm tiles for redundant components 97
Figure F.2 – A perpendicular layout of alarm tiles for a set of alarms with different importance 97

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLE DE COMMANDE PRINCIPALE – FONCTIONS ET PRÉSENTATION DES ALARMES

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62241 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation et contrôle-commande des installations nucléaires, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/540/FDIS	45A/546/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 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – MAIN CONTROL ROOM – ALARM FUNCTIONS AND PRESENTATION

FOREWORD

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

International Standard IEC 62241 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation and control of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

FDIS	Report on voting
45A/540/FDIS	45A/546/RVD

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

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

La présente Norme internationale complète le paragraphe 4.6.4 de la CEI 60964:1989, ainsi elle remplace les recommandations données dans l'Annexe A, en A.4.6.4, de la CEI 60964.

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

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

This International Standard supplements 4.6.4 of IEC 60964:1989 and therefore supersedes the guidance given in A.4.6.4 of Annex A of IEC 60964.

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

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

INTRODUCTION

Contexte technique, questions importantes et structure de la norme

La CEI 60964:1989 fut développée pour fournir des exigences applicables à la conception des Salles de Commande (SdC) des centrales nucléaires. Dans cette première édition de la CEI 60964 qui a été largement utilisée dans le domaine de l'industrie nucléaire, le sujet des systèmes d'alarme était traité dans un article d'une page. Prenant en compte le retour d'expérience, collecté mondialement, sur le sujet, il est apparu nécessaire d'avoir une norme complète et détaillée sur les systèmes d'alarme.

La présente Norme est applicable à la conception des nouvelles salles de commande de centrales nucléaires conformes à la CEI 60964 dont les travaux débutent après la publication de la présente norme. Elle est une référence pour les mises à niveau et la modernisation des salles de commande existantes. Si on souhaite l'appliquer pour les salles de commandes secondaires ou locales, il convient de prêter une attention particulière à l'identification des zones concernées.

Position de la présente norme dans la collection de normes du SC 45A de la CEI

La CEI 62241 qui est un document de troisième niveau traitant spécifiquement des systèmes d'alarme, sera directement référencée par la deuxième édition de la CEI 60964 (à l'étude).

Pour plus de détails sur la collection de normes du SC 45A de la CEI voir ci-dessous la « Description de la structure de la collection des normes du SC 45A de la CEI ».

Recommandations et limites relatives à l'application de cette norme

La présente norme complète le paragraphe 4.6.4 de la CEI 60964:1989, ainsi elle remplace les recommandations données dans l'Annexe A, en A.4.6.4, de la CEI 60964.

Pour la catégorisation des systèmes d'alarme, le classement de sûreté de la CEI 61226 doit être utilisé dans cette norme.

Description de la structure de la collection des normes du SC 45A de la CEI et relations avec les documents de la CEI et ceux d'autres organisations (AIEA, ISO)

Le document de niveau supérieur de la collection de normes produites par le SC 45A de la CEI est la CEI 61513. Cette norme traite des exigences relatives aux systèmes et équipements d'instrumentation et de contrôle commande (systèmes d'I&C) utilisés pour accomplir les fonctions importantes pour la sûreté des centrales nucléaires, et structure la collection de normes du SC 45A de la CEI.

La CEI 61513 fait directement référence aux autres normes du SC 45A de la CEI traitant de sujets génériques, tels que la catégorisation des fonctions et le classement des systèmes, la qualification, la séparation des systèmes, les défaillances de cause commune, les aspects logiciels et les aspects matériels relatifs aux systèmes informatisés, et la conception des salles de commande. Il convient de considérer que ces normes, de second niveau, forment, avec la CEI 61513, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de la CEI qui ne sont pas référencées directement par la CEI 61513, sont relatives à des matériels particuliers, à des méthodes ou à des activités spécifiques. Généralement ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les activités génériques, peuvent être utilisés de façon isolée.

INTRODUCTION

Technical background, main issues and organisation of the standard

IEC 60964:1989 was developed to supply requirements relevant for the design of Control Rooms (CR) of nuclear power plants. In this first edition of IEC 60964 which has been used extensively within the nuclear industry, the subject of alarm systems was tackled in a one page clause. Considering the return of experience gathered worldwide on the subject, it appeared that a comprehensive standard on alarm systems was needed.

This standard is for application to the design of new main control rooms of nuclear power plants conforming to IEC 60964, where work is initiated after the publication of this standard. It serves as a reference for upgrading and modernizing existing control rooms. If it is desired to apply it to supplementary and local control rooms, special attention should be given to identifying the areas affected.

Situation of the current standard in the structure of the IEC SC 45A standard series

IEC 62241 will be directly referenced by the second edition of IEC 60964 (under consideration) and is the third level document specifically tackling the topic of alarm systems.

For more details on the structure of the IEC SC 45A series of standards, see below the “Description of the structure of the IEC SC 45A series of standards”.

Recommendations and limitations regarding the application of this standard

This Standard supplements Subclause 4.6.4 of IEC 60964:1989 and therefore supersedes the guidance given in A.4.6.4 of Annex A of IEC 60964 Ed.1.0.

For the categorization of alarm systems, the safety classification of IEC 61226 should be taken into account.

Description of the structure of the IEC SC 45A series of standards and relationships with other IEC documents and other bodies documents (IAEA, ISO)

The top level document of the IEC SC 45A series of standards is IEC 61513. It provides general requirements for instrumentation and control systems and equipment (I&C systems) that are used to perform functions important to safety in nuclear power plants (NPPs). IEC 61513 structures the IEC SC 45A series of standards.

IEC 61513 refers directly to other IEC SC 45A standards for general topics related to categorization of functions and classification of systems, qualification, separation of systems, defence against common cause failure, software aspects of computer based systems, hardware aspects of computer based systems, and control room design. The standards referenced directly at this second level should be considered together with IEC 61513 as a consistent document set.

At a third level, IEC SC 45A standards not directly referenced by IEC 61513 are standards related to specific equipment, technical methods or specific activities. Usually these documents, which make reference to second level documents for general topics, can be used on their own.

Un quatrième niveau qui est une extension de la collection de normes du SC 45A de la CEI correspond aux rapports techniques qui ne sont pas des documents normatifs.

La CEI 61513 a adopté un format de présentation similaire à celui de la CEI 61508, avec un cycle de vie et de sûreté global, un cycle de vie et de sûreté des systèmes; elle fournit une interprétation des exigences générales des parties 1, 2 et 4 de la CEI 61508 pour le secteur nucléaire. La conformité à la CEI 61513 facilite la compatibilité avec les exigences de la CEI 61508 pour l'application au secteur nucléaire. Dans ce cadre, la CEI 60880 et la CEI 62138 correspondent à la partie 3 de la CEI 61508 pour l'application au secteur nucléaire.

La CEI 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'au document AIEA 50-C-QA pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de la CEI sont élaborées de façon à être en accord avec les principes de sûreté fondamentaux du code AIEA sur la sûreté des centrales nucléaires, ainsi qu'avec les guides de sûreté de l'AIEA, en particulier le guide NS-R-1 et le guide NS-G-1.3[1]. La terminologie et les définitions utilisées dans les normes produites par le SC 45A de la CEI sont conformes à celles utilisées par l'AIEA.

---

1 Guide NS-R-1: *Safety of Nuclear Power Plants: Design – Requirements*

Guide NS-G-1.3: *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants – Safety Guide*

A fourth level extending the IEC SC 45A series of standards corresponds to the Technical Reports which are not normative.

IEC 61513 has adopted a presentation format similar to the basic safety series IEC 61508 with an overall safety life-cycle framework and a system life-cycle framework and provides an interpretation of the general requirements of IEC 61508, parts 1, 2 and 4, for the nuclear application sector. Compliance with this standard will facilitate consistency with the requirements of IEC 61508 as they have been interpreted for the nuclear industry. In this framework, IEC 60880 and IEC 62138 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector.

IEC 61513 refers to ISO as well as to IAEA 50-C-QA for topics related to quality assurance.

The IEC SC 45A series of standards consistently implements and details the principles and basic safety aspects provided in the IAEA code on the safety of nuclear power plants and in the IAEA safety series, in particular the Requirements NS-R-1 and the Safety Guide NS-G-1.3[1]. The terminology and definitions used by IEC SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

---

1 Requirements NS-R-1: *Safety of Nuclear Power Plants: Design*

Safety Guide NS-G-1.3: *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants*

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLE DE COMMANDE PRINCIPALE – FONCTIONS ET PRÉSENTATION DES ALARMES

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale fournit les exigences fonctionnelles applicables aux systèmes d'alarme des salles de commande principales des centrales nucléaires de puissance. Elle donne les définitions des termes utilisés pour les fonctions d'alarme. Elle établit aussi les exigences relatives aux facteurs humains ainsi que les lignes directrices pour la conception de la présentation des alarmes dans la salle principale de commande des centrales nucléaires.

NOTE Les fonctions d'alarme peuvent être mises en œuvre sur un système dédié (système d'alarme) ou, ce qui est préférable, être partie intégrante du système d'IHM (Interface Homme Machine) de la salle de commande principale.

Elle spécifie les fonctions d'alarme et en particulier les fonctions de sélection et de définition du signal d'alarme original, traitement des signaux d'alarme (par exemple, traitement séquentiel des événements, détermination dynamique et statique des priorités), traitement d'affichage des alarmes (par exemple, suppression des alarmes) et utilisation des dispositifs d'affichage associés (par exemple, les unités de visualisation, les tableaux d'alarme conventionnels, les synoptiques muraux), avec séquences d'acquittement et de remise à zéro, et autres sujets associés.

Beaucoup d'alarmes apparaissent simultanément hors conditions de fonctionnement normal de la centrale nucléaire et lors des phases transitoires. Pour cette raison, on doit prêter, aux fonctions d'alarme de la salle de commande principale des centrales nucléaires, une attention particulière en ce qui concerne les facteurs humains et la configuration du système, afin d'éviter aux opérateurs toutes confusions et leur fournir l'information appropriée. Ainsi le domaine d'application couvre les fonctions d'alarme spéciales basées sur les facteurs humains pour la surveillance et l'exploitation des centrales nucléaires. Il ne couvre pas les fonctions d'alarme spécifiques, telles que les systèmes de protection incendie ou de sécurité.

L'objet de cette norme est d'établir au niveau international une base commune de compréhension des bases sous jacentes à la conception fonctionnelle des systèmes d'alarme des salles de commande, couvrant les exigences fonctionnelles correspondantes, les exigences liées aux facteurs humains et les recommandations de conception des fonctions d'alarme et de présentation des alarmes pour la salle de commande principale des centrales nucléaires.

Ainsi cette norme vise à donner les orientations qui permettent de minimiser les problèmes qui ont pu survenir par le passé, tels que: les omissions d'alarmes importantes, les retards dans la détection d'alarmes importantes, l'augmentation de la charge de travail qui peut avoir un impact sur les autres activités d'exploitation, le manque d'attention concernant les alarmes fréquemment activées, dites «alarmes perturbatrices» et la confusion associée à l'incompréhension des relations entre alarmes et entre les importances relatives des alarmes.

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).

NUCLEAR POWER PLANTS – MAIN CONTROL ROOM – ALARM FUNCTIONS AND PRESENTATION

1 Scope and object

This International Standard provides the functional requirements for the alarm systems in the main control room of nuclear power plants. It gives definitions of the terms used for alarm functions. It also establishes the human factors requirements and the design guidelines for alarm presentation for the main control room of nuclear power plants.

NOTE The alarm functions can be implemented in a dedicated system (alarm system) or preferably be an integrated part of the main control room HMI (Human-Machine Interface) system.

It specifies the alarm functions including those for the selection and definition of original alarm signals, alarm signal processing (e.g., event sequence processing, static and dynamic prioritisation), alarm display processing (e.g., alarm suppression) and the use of associated display devices (e.g., Visual Display Unit (VDU), conventional alarm fascia, mural display), with acknowledge and reset sequences, and other related matters.

Under abnormal conditions or plant transient conditions in the nuclear power plant, many alarms occur simultaneously. For this reason, the alarm functions of the main control room of nuclear power plants require special considerations for human factors engineering and system configuration, to avoid operator misunderstandings and to provide the operator with adequate information. Therefore, the scope includes special alarm functions based on human factors for monitoring and operation of nuclear power plants. It does not cover specific alarm systems, such as the fire alarm and security alarm systems.

The object of this Standard is to establish a common international understanding of the underlying functional design basis of alarm systems for control rooms, covering the corresponding functional requirements, the human factors requirements and design guidelines for the alarm functions and alarm presentation for the main control room of nuclear power plants.

This Standard therefore aims to give guidance to reduce problems which have been experienced in the past: omission of important alarms, delay in detecting important alarms, increased workload that may affect the performance of other operational activities, inattention to frequently activated alarms known as ‘nuisance alarms,’ and confusion associated with the misunderstanding of the relationships among alarms and of the importance of alarms.

2 Normative references

The following referenced documents are necessary 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.

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

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

CEI 61771, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Vérification et validation de la conception*

CEI 61772, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Application des unités de visualisation*

CEI 61839, *Centrales nucléaires de puissance – Conception des salles de commande – Analyse fonctionnelle et affectation des fonctions*

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

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

IEC 61771, *Nuclear power plants – Main control room – Verification and validation of design*

IEC 61772, *Nuclear power plants – Main control room – Application of visual display units (VDU)*

IEC 61839, *Nuclear power plants – Design of control rooms – Functional analysis and assignments*