

STN	Jadrové elektrárne. Hlavná dozorňa. Poplachové funkcie a ich zobrazovanie.	STN EN 62241 35 6618
------------	---	--

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

Táto norma obsahuje anglickú verziu európskej normy.
This standard includes the English version of the European Standard.

Táto norma bola oznámená vo Vestníku ÚNMS SR č. 09/15

Obsahuje: EN 62241:2015, IEC 62241:2004

121542

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, 2015
Podľa zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov sa môžu slovenské technické normy rozmnožovať a rozširovať iba so súhlasom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

EUROPEAN STANDARD

EN 62241

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

February 2015

ICS 27.120.20

English Version

Nuclear power plants - Main control room - Alarm functions and presentation (IEC 62241:2004)

Centrales nucléaires de puissance - Salle de commande principale - Fonctions et présentation des alarmes
(IEC 62241:2004)

Kernkraftwerke - Warte - Alarmfunktionen und ihre Darstellung
(IEC 62241:2004)

This European Standard was approved by CENELEC on 2015-02-16. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Foreword

This document (EN 62241:2015) consists of the text of IEC 62241:2004 prepared by SC 45A "Instrumentation, control and electrical systems of nuclear facilities" of IEC/TC 45 "Nuclear instrumentation".

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented (dop) 2016-02-16
at national level by publication of an identical national standard or by endorsement
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2018-02-16

As stated in the nuclear safety directive 2009/71/EURATOM, Chapter 1, Article 2, item 2, Member States are not prevented from taking more stringent safety measures in the subject-matter covered by the Directive, in compliance with Community law. In a similar manner, this European standard does not prevent Member States from taking more stringent nuclear safety measures in the subject-matter covered by this standard.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC [and/or CEN] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 62241:2004 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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

NOTE 1 When an International Publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

NOTE 2 Up-to-date information on the latest versions of the European Standards listed in this annex is available here: www.cenelec.eu

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60964	1989 ¹⁾	Design for control rooms of nuclear power plants	-	-
IEC 61226	-	Nuclear power plants - Instrumentation and control important to safety - Classification of instrumentation and control functions	EN 61226	-
IEC 61771	-	Nuclear power plants - Main control-room - - Verification and validation of design	-	-
IEC 61772	-	Nuclear power plants - Control rooms - Application of visual display units (VDUs)	EN 61772	-
IEC 61839	-	Nuclear power plants - Design of control rooms - Functional analysis and assignment	EN 61839	-

¹⁾ Superseded by IEC 60964:2009.

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62241:2004

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

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 événements 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 Acquiescement	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-1.3¹. 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-1.3¹. 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'acquiescement 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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60964, ainsi que les suivants, s'appliquent.

NOTE Lorsqu'un même terme est défini dans la CEI 60964 et dans la présente norme, c'est la définition de la présente norme qui s'applique.

3.1

alarme

élément informatif relatif au diagnostic, au pronostique ou à une recommandation, qui est utilisé pour alerter l'opérateur et pour attirer son attention sur une déviation du procédé ou d'un système

NOTE L'information particulière fournie par les alarmes couvre l'existence d'anomalies pour lesquelles une action corrective pourrait être nécessaire, la cause et les conséquences potentielles de l'anomalie, l'état général de la centrale, l'action corrective correspondant à l'anomalie et le retour de l'action corrective.

Deux types de déviation peuvent être distingués:

- non prévue – Déviations du procédé indésirable et défaillance de matériels;
- prévue – Déviations relatives aux conditions du procédé ou aux états des matériels qui sont les réponses prévues, mais qui peuvent être indicatives de conditions indésirables pour la centrale.

3.2

acquiescement d'alarme

action à effectuer par l'opérateur pour montrer qu'il a pris connaissance d'une alarme qui lui a été présentée

3.3

avalanche d'alarmes

situation où un grand nombre d'alarmes apparaissent dans un laps de temps court à une vitesse dépassant les capacités de l'opérateur à les prendre en compte

3.4

code d'alarme

méthode de mise en valeur auditive ou visuelle d'un élément important, dans le but d'attirer l'attention de l'opérateur sur cet élément

3.5

contrôle d'alarme

ensemble de fonctions de contrôle de présentation des alarmes qui aide l'opérateur à prendre connaissance correctement et en temps utile de l'état des alarmes

NOTE L'acquiescement d'alarme, la suppression des signaux sonores, la remise à zéro sont des exemples typiques de contrôle d'alarmes.

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*

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN