

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC

TR 62247

Première édition
First edition
2003-09

**Centrales nucléaires de puissance –
Conception des salles de commande –
Revue de l'application de la CEI 60964 (1989)**

**Nuclear power plants –
Main control room design –
A review of the application of IEC 60964 (1989)**

© IEC 2003 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 Varembe, 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

S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Documents de référence	10
2.1 Normes directement liées à la CEI 60964	10
2.2 Autres documents mentionnés	12
3 Termes et définitions	12
4 Rappel sur le contenu des normes CEI 60964 et apparentées	12
4.1 Contenu de la CEI 60964 – Conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance	12
4.2 Contenu de la CEI 61771 – Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Vérification et validation de la conception	12
4.3 Contenu de la CEI 61772 – Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Utilisation des unités de visualisation.....	14
4.4 Contenu de la CEI 61227 – Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande – Commandes opérateurs	14
4.5 Contenu de la CEI 61839 – Centrales nucléaires de puissance – Conception des salles de commande – Analyse fonctionnelle et affectation des fonctions.....	14
4.6 Contenu de la CEI 62241 – Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Fonctions et présentation des alarmes (à l'étude)	14
5 Analyse des réponses.....	16
5.1 Synthèse	16
5.2 Analyse détaillée	16
5.2.1 Questions générales	16
5.2.2 Retour d'expérience.....	20
5.2.3 Points détaillés	22
6 Résultats	22
7 Conclusion.....	24
 Annexe A (informative) Questionnaire sur l'application de la CEI 60964	 26
Annexe B (informative) Commentaires détaillés	34

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Reference documents	11
2.1 Standards directly linked to IEC 60964	11
2.2 Other documents which are mentioned	13
3 Terms and definitions	13
4 Reminder of the contents of IEC 60964 and related IEC standards	13
4.1 Contents of IEC 60964 – Design for control rooms of nuclear power plants.....	13
4.2 Contents of IEC 61771 – Nuclear power plants – Main control room – Verification and validation of design.....	13
4.3 Contents of IEC 61772 – Nuclear power plants – Main control room – Application of visual display units (VDU).....	15
4.4 Contents of IEC 61227 – Nuclear power plants – Control rooms – Operator controls	15
4.5 Contents of IEC 61839 – Nuclear power plants – Design of control rooms – Functional analysis and assignment.....	15
4.6 Contents of IEC 62241 – Nuclear power plants – Main control room – Alarm functions and presentation (under consideration).....	15
5 Analysis of the answers	17
5.1 Overview	17
5.2 Detailed analysis	17
5.2.1 General questions.....	17
5.2.2 Feedback of experience	21
5.2.3 Detailed points.....	23
6 Results	23
7 Conclusion.....	25
Annex A (informative) Questionnaire on the application of IEC 60964	27
Annex B (informative) Detailed comments	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – CONCEPTION DES SALLES DE COMMANDE – REVUE DE L'APPLICATION DE LA CEI 60964 (1989)

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 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

La CEI 62247, qui est un rapport technique, a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
45A/479/DTR	45A/494/RVC

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR POWER PLANTS –
MAIN CONTROL ROOM DESIGN –
A REVIEW OF THE APPLICATION OF IEC 60964 (1989)**

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, 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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 62247, which is a technical report, has been prepared by subcommittee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
45A/479/DTR	45A/494/RVC

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60964 a été publiée en 1989 et est la principale norme CEI pour la conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance. Elle définit les bases du processus complet de conception. Par la suite, des normes complémentaires sur certaines phases furent publiées.

Depuis cette époque, avec la rapide évolution des nouvelles technologies dans le domaine du traitement de l'information et la reconnaissance et la compréhension croissantes du facteur humain qui nous ont déjà conduits à reconsidérer le contenu de la CEI 60964, il est intéressant d'évaluer l'utilisation (ou la non-utilisation) de celle-ci. Ce rapport technique vise à contribuer à la réflexion en apportant des informations sur l'application de cette norme et sur le retour d'expérience correspondant.

INTRODUCTION

IEC 60964 was published in 1989 and is the main IEC standard for the design of the main control rooms of nuclear power plants. It laid down the foundation of a complete design process. Following this, additional standards for certain phases were created.

Since then, along with the rapid evolution of new technology in the field of data processing, the increasing recognition and understanding of human factor which already have led us to consider a rethinking of its present scope and contents, it is interesting to look back also on the use (or non-use) of IEC 60964. This technical report aims to contribute to the reflection by providing information on the application of IEC 60964 and the corresponding feedback experience.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – CONCEPTION DES SALLES DE COMMANDE – REVUE DE L'APPLICATION DE LA CEI 60964 (1989)

1 Domaine d'application

L'objet de ce rapport technique est de présenter des informations concernant l'utilisation de la CEI 60964. Les Comités nationaux ont fait circuler un questionnaire (voir Annexe A) et les réponses fournies par les concepteurs, les autorités de sûreté et les fournisseurs ont été collectées.

Les principaux points de ce questionnaire étaient:

- La CEI 60964 est elle bien connue et fait elle partie d'une liste de documents de référence?
- La CEI 60964 a-t-elle été prise en compte et/ou appliquée sur un projet (nouvelle centrale ou rénovation)?
- A-t-elle été appliquée complètement ou partiellement?
- Quelles sont les raisons de l'utiliser ou non?
- Quels sont les autres documents qui ont été utilisés?
- Quels sont les points forts et les points faibles de cette norme?

Après une courte présentation, dans l'Article 4, du contenu de la CEI 60964 et des autres normes apparentées, les réponses au questionnaire sont résumées dans l'Article 5.

Même si la période d'observation est limitée (douze ans), des recommandations pour améliorer la norme sont proposées à l'Article 6 et l'Article 7 conclut ce rapport.

2 Documents de référence

2.1 Normes directement liées à la CEI 60964

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

CEI 61227:1993, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande – Commandes opérateurs*

CEI 61771:1995, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Vérification et validation de la conception*

CEI 61772:1995, *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Utilisation des unités de visualisation*

CEI 61839:2000, *Centrales nucléaires de puissance – Conception des salles de commande – Analyse fonctionnelle et affectation des fonctions*

CEI 62241: *Centrales nucléaires de puissance – Salle de commande principale – Fonctions et présentation des alarmes (à l'étude)*

NUCLEAR POWER PLANTS – MAIN CONTROL ROOM DESIGN – A REVIEW OF THE APPLICATION OF IEC 60964 (1989)

1 Scope

The purpose of this report is to present the information concerning the use of IEC 60964. National committees have circulated a questionnaire (see Annex A) and answers from designers, safety authorities and vendors have been collected.

The main topics of the questionnaire were:

- Is IEC 60964 well known and part of a list of reference documents?
- Has IEC 60964 been considered and/or implemented for a project (new plant or modernization)?
- Has it been implemented fully or partly?
- What have been the reasons for using or not using it?
- Which other documents have been used?
- What are the strong points and the weak points of the standard?

After a short presentation in Clause 4, of the contents of IEC 60964 and other related standards, the answers to the questionnaire are summarized in Clause 5.

Even if the observation time (twelve years) is limited recommendations to improve the standard are proposed in Clause 6 and Clause 7 is the conclusion.

2 Reference documents

2.1 Standards directly linked to IEC 60964

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

IEC 61227:1993, *Nuclear power plants – Control rooms – Operator controls*

IEC 61771:1995, *Nuclear power plants – Main control room – Verification and validation of design*

IEC 61772:1995, *Nuclear power plants – Main control room – Application of visual display units (VDU)*

IEC 61839:2000, *Nuclear power plants – Design of control rooms – Functional analysis and assignment*

IEC 62241: *Nuclear power plants – Main control room – Alarm functions and presentation* (under consideration)