

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1226**

Première édition
First edition
1993-05

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

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1226: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1226

Première édition
First edition
1993-05

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

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

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
Avant-propos.....	4
Introduction	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives.....	10
3 Définitions	12
4 Abréviations.....	16
5 Prescriptions.....	16
5.1 Éléments de base.....	16
5.2 Description des catégories.....	18
5.3 Base de classification.....	18
6 Critères de répartition dans les différentes catégories.....	20
6.1 Catégorie A.....	20
6.2 Catégorie B.....	20
6.3 Catégorie C.....	22
7 Procédure de classification.....	22
7.1 Identification de la base de conception.....	22
7.2 Identification et classement par catégorie des FSE.....	22
8 Détermination des prescriptions.....	24
8.1 Prescriptions pour la garantie de la fonctionnalité.....	24
8.2 Prescriptions pour la garantie de la fiabilité.....	26
8.3 Prescriptions pour la garantie des performances.....	28
8.4 Prescriptions pour la garantie de la résistance aux conditions d'ambiance.....	32
8.5 Prescriptions en matière d'assurance de la qualité/contrôle de la qualité (AQ/CQ)	34
Figure 1 - Méthode de classement par catégories.....	36
Annexe A - Exemples de catégories.....	38

CONTENTS

	Page
Foreword.....	5
Introduction	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Abbreviations.....	17
5 Requirements.....	17
5.1 Background	17
5.2 Description of categories.....	19
5.3 Basis of classification.....	19
6 Assignment criteria	21
6.1 Category A.....	21
6.2 Category B.....	21
6.3 Category C.....	23
7 Classification procedure.....	23
7.1 Identification of design basis.....	23
7.2 Identification and categorization of FSE.....	23
8 Determination of requirements.....	25
8.1 Requirements for ensurance of functionality.....	25
8.2 Requirements for ensurance of reliability.....	27
8.3 Requirements for ensurance of performance.....	29
8.4 Requirements for ensurance of environmental durability	33
8.5 Requirements for Quality Assurance/Quality Control (QA/QC)	35
Figure 1 - Method of categorization.....	37
Annex A - Examples of categories.....	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Centrales nucléaires - Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté - Classification

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 1226 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
45A(BC)128	45A(BC)133

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**Nuclear power plants -
Instrumentation and control systems important for safety -
Classification**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Standardization Organization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subject dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1226 has been prepared by sub-committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

DIS	Report on Voting
45A(CO)128	45A(CO)133

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annex A is for information only.

Introduction

La présente Norme internationale répond à une recommandation de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), concernant le classement par catégories des fonctions, systèmes et matériels d'instrumentation et de contrôle-commande (FSE) des centrales nucléaires en fonction de leur importance pour la sûreté. L'objectif de cette norme est de classer les fonctions, systèmes et équipements qui sont importants pour la sûreté en trois catégories et d'élaborer des prescriptions cohérentes avec leur importance respective pour la sûreté. Les catégories de sûreté des FSE sont déterminées en fonction de leur contribution à la réduction des événements initiateurs hypothétiques (EIH). Les méthodes de classement devraient, dans le cas idéal, être fondées sur une évaluation quantitative des risques; une méthode utilisant des critères semi-quantitatifs ou semi-qualitatifs est en effet sujette à interprétation. Il y a de plus en plus d'évaluations quantitatives des risques dans le monde des centrales nucléaires de puissance et les résultats de ces études, lorsqu'ils sont disponibles, devraient être utilisés comme base de classification. Cependant, du fait de la fréquente indisponibilité des résultats d'études de probabilité, il existe actuellement un besoin de méthode de classification qui ne soit pas fondée sur une évaluation quantitative des risques.

Cette norme a été élaborée pour offrir une méthode de classement par catégories fondée sur des critères qualitatifs et qui ne nécessite pas l'utilisation des résultats d'une évaluation des risques. Une réédition de cette norme est prévue, qui rassemblerait à la fois les critères de classification qualitatifs et quantitatifs. Il faut appliquer soigneusement et rigoureusement les critères qualitatifs donnés, afin de garantir que le classement obtenu - bien que conservatif - soit en accord avec les résultats d'une classification fondée sur une évaluation des risques.

Lorsqu'il existe des résultats numériques d'évaluation probabiliste des risques, il convient d'utiliser de préférence les critères quantitatifs; pour cela, il est possible d'utiliser les mesures quantitatives d'importance, issues des résultats des études d'évaluation de risques menées dans le cadre du processus de conception ou de vérification de la centrale. Les mesures d'importance sont généralement intitulées calculs Fussell-Vesely, calculs de réduction de risques ou calculs d'analyse de risque et peuvent être utilisés pour fournir des comparaisons relatives sur l'importance pour la sûreté des différents systèmes ou sous-systèmes.

Utilisation du classement par catégories

L'AIEA a recommandé que les systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande (I&C) des centrales nucléaires (NPP) soient classés en catégories, selon leur importance pour la sûreté. La classification en catégories des fonctions, et des systèmes et matériels associés (FSE) peut être effectuée après identification de la signification de chaque fonction, système ou matériel dans le maintien de la sûreté de la centrale. La sûreté de la NPP consiste en la prévention ou la réduction des accidents, dans le but d'éviter tout dépassement des limites de dégagement de matières radioactives dans l'environnement (en termes de fréquences d'occurrence ou d'amplitude de rejets) ou des limites de doses pour le personnel d'exploitation.

Une classification correcte des FSE implique qu'il soit porté une attention suffisante par les concepteurs, les exploitants et les autorités réglementaires aux fonctions, systèmes et matériels qui assurent la sûreté dans les domaines des spécifications, de la conception, de la qualification, de l'assurance de la qualité (AQ), du contrôle de la qualité (CQ), de la fabrication, de l'installation, de la maintenance et des essais.

Cette norme fixe les critères et méthodes de répartition des FSE I&C d'une centrale nucléaire en trois catégories, A, B et C, en fonction de l'importance de ces FSE pour la sûreté, et en une catégorie de matériels non classés pour les FSE qui n'ont pas de rôle direct de sûreté. Elle définit les exigences génériques de chaque catégorie et les exigences techniques spécifiques traitant de l'assurance qualité, de la fiabilité, des essais et de la maintenance.

La catégorie attribuée à chaque FSE établit des exigences techniques génériques et spécifiques. Les exigences génériques pour chaque FSE sont destinées à apporter l'assurance que ce FSE sera capable d'exécuter de manière fiable la fonction demandée. Cela s'applique aux aspects de fonctionnalité, de fiabilité, de performances, de résistance aux conditions d'ambiance et d'assurance qualité. Le niveau de garantie nécessaire pour chacun de ces aspects doit être cohérent avec leur importance pour la sûreté.

Introduction

This International Standard responds to an International Atomic Energy Agency (IAEA) recommendation to categorize nuclear power plants' instrumentation and control functions, systems and equipment (FSE) according to their importance for safety. The intent of this standard is to classify functions, systems and equipment that are important for safety into three general categories, and to develop requirements that are consistent with the importance for safety of each of these classification categories. The safety category of the FSE is determined by their contribution to the mitigation of Postulated Initiating Events (PIE). The methods of categorization ideally would be based upon a quantitative assessment of risk, because an approach that uses semi-quantitative or qualitative criteria is open to interpretation. Quantitative assessments of risk are increasingly being undertaken throughout the world nuclear power plant community and, where available, the results of these studies should be used as the basis for categorization. Because the results of probabilistic studies are often not available, there is a current need for a categorization method that does not depend upon quantitative risk assessment.

This standard has been prepared to provide a categorization method that is based on qualitative criteria and that does not require the use of risk assessment results. It is intended that it will be re-issued in the future incorporating both qualitative and quantitative categorization criteria. The qualitative criteria currently given must be applied carefully to ensure that the categorizations strictly obtained will be consistent with the results of a categorization based (albeit conservatively) on a risk assessment.

Quantitative criteria should take precedence where numerical risk assessment results are available, and one means of accomplishing this is to use the quantitative importance measures that are derived from the results of probabilistic risk assessment studies carried out as part of the plant design or evaluation process. The importance measures are commonly termed Fussell-Vesely calculations, risk reduction calculations, and risk achievement calculations, and can be used to provide relative comparisons of importance for safety of different systems or subsystems.

Use of categorization

The IAEA has recommended that Instrumentation and Control (I&C) systems of Nuclear Power Plants (NPP) should be assigned to categories according to their importance for safety. The classification of functions, and the associated systems and items of equipment (FSE) into categories can be carried out following the identification of the significance of each function, system or item of equipment in the maintenance of NPP safety. NPP safety is the prevention or mitigation of accidents so that limits of frequency or magnitude for the release of radioactive material to the environment or doses to the operating staff are not exceeded.

Correct classification of FSE directs the appropriate degree of attention by the plant's designers, operators and regulatory authorities to the specification, design, qualification, Quality Assurance and Quality Control (QA and QC), manufacturing, installation, maintenance, and testing of the FSEs that ensure safety.

This standard establishes the criteria and methods to be used to assign the I&C FSE of an NPP to three categories A, B and C, which depend on the importance of the FSE for safety, and an unclassified category for FSE with no direct safety role. It outlines generic requirements for each category, and specifies basic technical requirements for matters such as QA, reliability, testing and maintenance.

The category to which an FSE is assigned determines generic and specific technical requirements. Generic requirements for each FSE are based on providing the appropriate level of assurance that the FSE will achieve the required performance and reliability when called upon. This applies to the aspects of functionality, reliability, performance, environmental durability and QA. The level of assurance to be shown for each of these aspects shall be consistent with the importance of the FSE to safety.

- a) L'assurance de fonctionnalité est établie par la création d'une spécification exhaustive de prescriptions, et par l'application des normes et codes appropriés.
- b) L'assurance de fiabilité est fournie par la sélection de composants, de structures et de niveaux de redondance et de diversité appropriés, associés aux notions de séparation physique et/ou de barrière, d'isolation électrique et d'essais périodiques en service.
- c) L'assurance de performance est donnée par la création de spécifications des performances requises, l'application des procédures de contrôle de la qualité, de processus de vérification et de validation pendant la conception et la fabrication, les essais initiaux des FSE unitaires et globaux et les essais en service.
- d) L'assurance de résistance aux conditions d'ambiance est assurée par les programmes de qualification du matériel afin de garantir que les effets du vieillissement et des conditions d'environnement existant au moment où le matériel est appelé à fonctionner ne dégradent pas ses performances au-dessous des valeurs prévues dans l'analyse.
- e) L'assurance de la prise en compte à chaque étape, allant de la conception à la mise en service, en passant par la fabrication, les essais et l'installation, des aspects de fonctionnalité, de performances, de résistance aux conditions d'ambiance et de fiabilité, est donnée par la réalisation de chaque étape des travaux sous le contrôle d'un programme d'AQ et de CQ approprié.

NOTE - Le Guide de sûreté 50-SG-D8 de l'AIEA, section 3.1.1, recommande que les FSE I&C soient classés en catégories, en fonction de leur importance pour la sûreté. Il prescrit l'étude des facteurs cités ci-dessous en fixant les catégories, soit directement, soit lors de l'établissement de l'importance des fonctions remplies par les systèmes I&C:

- 1) la probabilité et la gravité potentielle des conséquences d'événements initiateurs hypothétiques (EIH) si le système I&C prévu tombe en panne;
- 2) le temps disponible entre l'EIH et le moment où le déclenchement de la fonction de sûreté est prescrit;
- 3) la durée pendant laquelle le système I&C est nécessaire après le déclenchement de la fonction de sûreté;
- 4) la fiabilité nécessaire au déclenchement d'autres actions possibles et leur opportunité;
- 5) la fiabilité des remèdes qui peuvent être apportés à toute défaillance du système I&C et leur opportunité;
- 6) la potentialité du système à provoquer lui-même un EIH, les dispositions prises dans les systèmes de sûreté ou les systèmes I&C liés à la sûreté pour ce genre d'EIH, et la combinaison des conséquences et de la probabilité d'un tel EIH.

- a) Ensurance of functionality is established by the creation of a complete and comprehensive requirements specification, and the application of appropriate standards and codes.
- b) Ensurance of reliability is provided by the selection of appropriate components, structures and levels of redundancy and diversity in association with physical separation and/or barriers, electrical isolation and periodic testing during service.
- c) Ensurance of performance is gained by the creation of specifications of the required performance, the application of QC procedures, verification and validation processes during design and manufacture, preservice testing of the individual and integrated FSE, and testing during service.
- d) Ensurance of environmental durability is established by equipment qualification programmes to ensure that ageing effects and environmental conditions that exist at the time the equipment is required to operate do not degrade its performance below that required.
- e) Ensurance that the aspects of functionality, performance, environmental durability and reliability have been properly considered at each stage from conception, through design, manufacture, test, installation, commissioning and entry into service is provided by carrying out each stage of the work under the control of an appropriate QA and QC programme.

NOTE - IAEA Safety Guide 50-SG-D8, section 3.1.1, recommends that safety related I&C FSE should be placed in categories, according to their importance for safety. It requires consideration of the factors quoted below in establishing the categories, either directly or while establishing the importance of the functions that the I&C systems carry out:

- 1) the probability and potential severity of consequences of Postulated Initiating Events (PIEs) if the I&C system provided fails;
- 2) the period available between the occurrence of the PIE and the time the initiation of the safety function is required;
- 3) the length of time for which the I&C system is required once the safety function is initiated;
- 4) the timeliness and reliability with which alternative actions can be taken;
- 5) the timeliness and reliability with which any failure in the I&C system can be remedied;
- 6) the potential of the I&C system itself to cause a PIE, the provisions made in the safety systems or safety related I&C systems for such a PIE, and the combination of consequences and probability of such a PIE.

Centrales nucléaires - Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté - Classification

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit une méthode de classification des fonctions d'information et de commande des centrales nucléaires, et des systèmes et du matériel I&C qui assurent ces fonctions, en catégories indiquant leur importance pour la sûreté. La classification qui en résulte permet alors l'établissement de critères de conception appropriés.

Les critères de conception sont les mesures de la qualité garantissant qu'il y a adéquation de chaque FSE relativement à son importance pour la sûreté. Dans cette norme, les critères retenus concernent la fonctionnalité, la fiabilité, les performances, la résistance aux conditions d'ambiance et l'assurance de la qualité (AQ).

Cette norme est applicable à toutes les fonctions d'information et de commande ainsi qu'aux systèmes et aux matériels I&C qui remplissent ces fonctions. Les fonctions, systèmes et matériels considérés assurent une protection automatique, un contrôle en boucle ouverte ou fermée et fournissent des informations à l'équipe de conduite. Elles maintiennent les conditions de la centrale dans les limites de fonctionnement sûr, déclenchent des actions automatiques ou permettent des actions manuelles qui minimisent les accidents ou empêchent ou minimisent les rejets radioactifs sur le site ou dans l'environnement. Les FSE susceptibles de remplir ces tâches sauvegardent la santé et la sécurité des opérateurs de la centrale et du public.

Cette norme complète, sans les annuler ni les remplacer, les guides de sûreté et les codes de pratique publiés par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA). Cette norme est conforme aux principes généraux donnés dans le Code de sûreté 50-C-D (Rév.1) et les Guides de sûreté 50-SG-D3, 50-SG-D8 et 50-SG-D11 de l'AIEA et elle définit une méthode structurée d'application des directives contenues dans ces codes et normes pour les FSE I&C d'une centrale nucléaire.

2 Références normatives

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

- CEI 780:1984, *Qualification des constituants électriques du système de sûreté des centrales électronucléaires*
- CEI 812:1985, *Techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes - Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*
- CEI 863:1986, *Présentation des résultats de la prévision des caractéristiques de fiabilité, maintenabilité et disponibilité*
- CEI 880:1986, *Logiciel pour les calculateurs utilisés dans les systèmes de sûreté des centrales nucléaires*
- CEI 964:1989, *Conception des salles de commande des centrales nucléaires de puissance*
- CEI 980:1989, *Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires*
- CEI 987:1989, *Calculateurs programmés importants pour la sûreté des centrales nucléaires*
- AIEA Code 50-C-D (Rév.1):1988, *Conception pour la sûreté des centrales nucléaires*
- AIEA Code 50-C-AQ (Rév.1):1988, *Assurance de la qualité pour la sûreté des centrales nucléaires*
- AIEA Guide de sûreté 50-SG-D1:1979, *Fonctions de sûreté et classification des composants pour les BWR, PWR et PTR*
- AIEA Guide de sûreté 50-SG-D3:1980, *Systèmes de protection et dispositifs connexes dans les centrales nucléaires*
- AIEA Guide de sûreté 50-SG-D8:1984, *Systèmes d'instrumentation et de commande liés à la sûreté dans les centrales nucléaires*
- AIEA Guide de sûreté 50-SG-D11:1986, *Principes généraux de sûreté dans la conception des centrales nucléaires*

Nuclear power plants - Instrumentation and control systems important for safety - Classification

1 Scope

This International Standard establishes a method of classification of the information and command functions for nuclear power plants, and the I&C and equipment that provide those functions, into categories that designate the importance for safety of the FSE. The resulting classification then determines relevant design criteria.

The design criteria are the measures of quality by which the adequacy of each FSE in relation to its importance to plant safety is ensured. In this standard, the criteria are those of functionality, reliability, performance, environmental durability and QA.

This standard is applicable to all the information and command functions, and the instrumentation and control systems and equipment that provide those functions. The functions, systems and equipment under consideration provide automated protection, closed or open loop control, and information to the operating staff. They keep the NPP conditions inside the safe operating envelope and provide automatic actions, or enable manual actions, that mitigate accidents or prevent or minimize radioactive releases to the site or wider environment. The FSE that fulfil these roles safeguard the health and safety of the NPP operators and the public.

This standard complements, and does not replace or supersede, the Safety Guides and Codes of Practice published by the International Atomic Energy Agency (IAEA). This standard follows the general principles given in IAEA Safety Code 50-C-D (Rev. 1) and Safety Guides 50-SG-D3, 50-SG-D8 and 50-SG-D11, and it defines a structured method of applying the guidance contained in those codes and standards to the I&C FSE of an NPP.

2 Normative references

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

- IEC 780:1984, *Qualification of electrical items of the safety system for nuclear power generating stations*
- IEC 812:1985, *Analysis techniques for system reliability - Procedure for Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*
- IEC 863:1986, *Presentation of reliability, maintainability and availability predictions*
- IEC 880:1986, *Software for computers in the safety system of nuclear power stations*
- IEC 964:1989, *Design for control rooms of nuclear power plants*
- IEC 980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*
- IEC 987:1989, *Programmed digital computers important for safety for nuclear power stations*

- IAEA Code 50-C-D (Rev. 1):1988, *Code on the safety of nuclear power plants: Design*
- IAEA Code 50-C-QA (Rev. 1):1988, *Quality assurance on the safety of nuclear power plants*
- IAEA Safety Guide 50-SG-D1:1979, *Safety functions and component classification for BWR, PWR and PTR*
- IAEA Safety Guide 50-SG-D3:1980, *Protection system and related features in nuclear power plants*
- IAEA Safety Guide 50-SG-D8:1984, *Safety related instrumentation and control systems for nuclear power plants*
- IAEA Safety Guide 50-SG-D11:1986, *General design safety principles for nuclear power plants*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes - données par ordre alphabétique - s'appliquent. Elles sont cohérentes avec celles d'autres codes, guides et normes CEI ou AIEA en vigueur ou, pour celles marquées d'un astérisque, identiques à celles-ci.

code: Ensemble de prescriptions dont l'application directe représente une obligation légale dans le pays où le code est en vigueur.

code de pratique: Ensemble de recommandations dont l'application n'est pas obligatoire, et dont le manquement ne serait pas une négligence sur le plan légal, mais qui est le reflet de bonnes pratiques industrielles.

devrait: Dans cette norme, le terme "devrait" est utilisé pour indiquer les exigences auxquelles il est vivement recommandé, mais non impératif, de se conformer.

critère de défaillance unique*: Ensemble de matériels qui répond au critère de défaillance unique s'il peut remplir son but malgré une défaillance unique, aléatoire qui est supposée survenir en un point quelconque de l'ensemble. Les défaillances résultant de la défaillance unique supposée sont considérées comme faisant partie intégrante de la défaillance unique.

diversité: Existence de deux ou plusieurs façons ou moyens différents, d'atteindre un objectif spécifié. La diversité est spécifiquement prévue comme une défense contre les défaillances de mode commun. Elle peut être réalisée en prévoyant des systèmes physiquement différents les uns des autres, ou par une diversité fonctionnelle, où des systèmes similaires assurent les objectifs spécifiés de façon différente.

NOTE - Cette définition est plus large que celle utilisée par l'AIEA 50-C-D qui est la suivante:

«Existence de composants ou de systèmes redondants prévus pour remplir une fonction déterminée, quand ces composants ou systèmes pris collectivement possèdent une ou plusieurs caractéristiques qui les différencient. On peut donner, comme exemples de ces caractéristiques, des conditions de fonctionnement différentes, des tailles différentes de matériel, des fabricants différents, des principes de fonctionnement différents et des types de matériel utilisant des méthodes physiques différentes.».

doit: Dans cette norme, le terme "doit" est utilisé pour indiquer des exigences qu'il est impératif de respecter pour se conformer à cette norme.

en continu: Etat d'un système qui remplit ses fonctions spécifiées comme l'exige la conception de la centrale.

essais de type: Détermination ou vérification de l'aptitude d'un type de matériel à satisfaire aux exigences spécifiées en soumettant un élément ou un certain nombre d'éléments représentatif de ce type à un ensemble de conditions physiques, chimiques, d'environnement ou opérationnelles.

événements initiateurs hypothétiques (EIH)*: Événements qui entraînent des incidents de fonctionnement prévus et des situations accidentelles, leurs effets plausibles, causes de défaillances et leurs combinaisons plausibles¹.

fonction: But ou objectif spécifique à réaliser et qui peut être spécifié ou décrit sans référence aux moyens physiques nécessaires à sa réalisation.

fonction de sûreté*: But particulier à atteindre aux fins de la sûreté.

1) Les causes initiales des événements initiateurs hypothétiques peuvent être des défaillances plausibles du matériel et/ou des erreurs humaines (les unes et les autres aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la centrale), des phénomènes naturels de référence et des agressions de référence dues à des activités humaines. Il faut que la spécification des événements initiateurs hypothétiques soit acceptée par l'organisme réglementaire pour la centrale nucléaire. Voir le Code 50-C-D de l'AIEA et le Guide de sûreté 50-SG-D8 de l'AIEA pour plus de détails.