

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Nuclear power plants – Control rooms – Requirements for emergency response facilities

Centrales nucléaires de puissance – Salles de commande – Exigences pour les moyens de réaction d'urgence

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-8322-6384-6

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Symbols and abbreviated terms.....	12
5 ERF basis for design	12
5.1 General.....	12
5.2 Role and main features	12
5.2.1 General	12
5.2.2 Emergency Response Centre (ERC).....	13
5.2.3 Technical Support Centre (TSC)	13
5.2.4 Operational Support Centre (OSC)	14
5.3 Availability and hazard withstand	14
5.4 Information to be available in ERF	15
6 ERF location and physical features.....	15
6.1 Location.....	15
6.2 Access routes	16
6.3 Access control	16
6.4 Environmental design.....	16
6.5 Other habitability aspects.....	16
6.6 Power supplies	17
6.7 Documentation.....	17
7 Principles of operation	18
7.1 Organisational aspects	18
7.2 Staffing	18
8 Human Machine Interface (HMI)	18
8.1 Room layout and workspace design	18
8.2 Hardware and software HMI design.....	18
9 Human Factors Engineering (HFE)	19
9.1 General.....	19
9.2 Operational experience	19
9.3 Functional analysis and assignment.....	19
9.4 Task analysis.....	19
9.5 Style guide.....	20
9.6 HFE verification and validation.....	20
10 Instrumentation and control equipment	20
10.1 Safety classification	20
10.2 Design of I&C equipment for ERF	20
10.3 I&C functions of the ERF.....	21
10.4 Testability	21
11 Equipment qualification	21
12 Communications	21
12.1 Communication principles	21
12.2 Nature of communications.....	21

12.3	Data communications.....	22
12.4	Verbal communications	22
12.5	Non-verbal communications	22
12.6	Communication confidentiality.....	22
13	Maintenance and training	23
13.1	Maintainability.....	23
13.2	Repairs	23
13.3	Periodic verification of equipment and perishable goods	23
13.4	Training and exercises	23
Annex A (informative) Extracts from IAEA Safety Guides relevant to ERF		24
Bibliography.....		26
Figure 1 – On-site and off-site ERFs and communicating entities.....		6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**NUCLEAR POWER PLANTS – CONTROL ROOMS –
REQUIREMENTS FOR EMERGENCY RESPONSE FACILITIES**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62954 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
45A/1236/FDIS	45A/1251/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

a) Technical background, main issues and organisation of the Standard

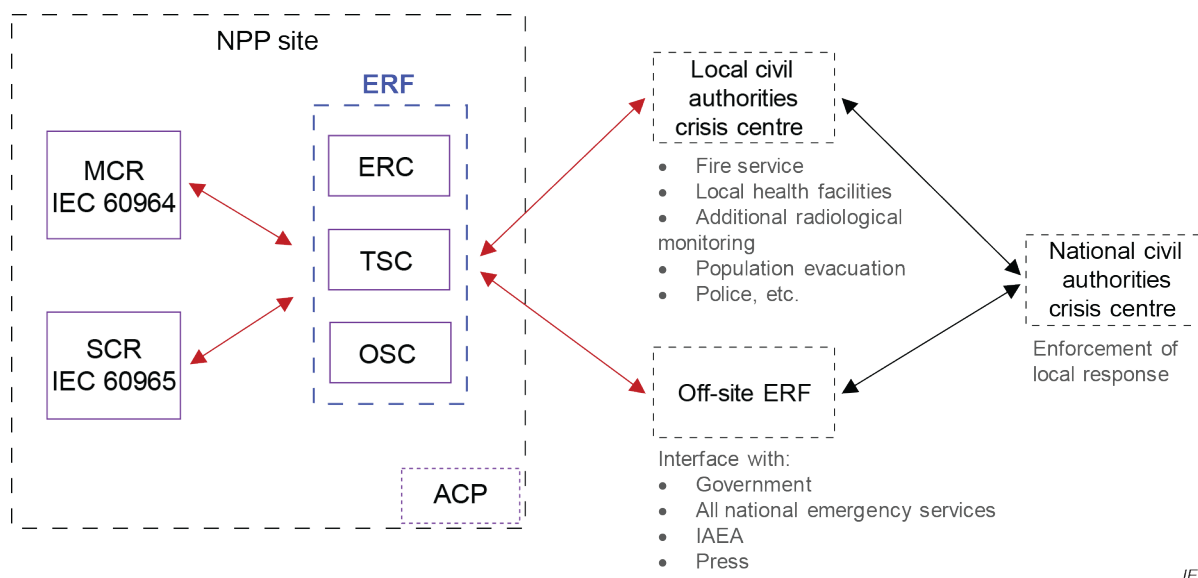
The Fukushima-Daiichi accident has shown that extremely severe hazards can occur for which a nuclear power plant has not been designed to resist. In such situations, the plant has possibly to cope with one or several damaged reactors, and associated radioactive releases, but also has to cope with the loss of a major part of the electrical sources, cooling functions and I&C, possibly including the Main Control Room (MCR), as well as with difficulties in accessing the site. Providing safe on-site facilities for managing such an emergency is hence a major issue.

An international consensus has emerged to promote the design and installation of a specific set of facilities aiming at coordinating the efforts of personnel charged with controlling the emergency activities and those of authorities external to the site charged with protecting the population and the environment. These facilities are called the Emergency Response Facilities (ERF).

Different countries, utilities and nuclear power plants have different geographical and infrastructure characteristics and different requirements under emergency situations. However, the same fundamentals apply in terms of both on-site and off-site requirements.

The IAEA requirements for emergency response are addressed in SSR-2/1 and GSR Part 7. Informative Annex A provides the more relevant extracts from these two IAEA publications.

Figure 1 below illustrates the most important control locations, emergency response facilities and other associated facilities on-site and off-site. Some of the on-site facilities could be combined to support close-communication or their functions could be dispersed across other on-site facilities. The level of hardening and autonomy of the individual on-site facilities could vary considerably.



IEC

Figure 1 – On-site and off-site ERFs and communicating entities

NOTE 1 No internationally standardized terminology has been established for the various on-site and off-site emergency response facilities. The terms used in Figure 1 indicate the ones that have been adopted in this document.

NOTE 2 Depending on local contexts, the “on-site” ERFs could be implemented close to the NPP and not inside it.

NOTE 3 The role and composition of the off-site civil authorities and emergency infrastructure are known to vary widely. These entries in Figure 1 are therefore considered as illustrative only.

As indicated in Figure 1 some functional services are already dealt with in IEC standards.

This standard was proposed after the Fukushima-Daiichi accident to take into account the lessons learned from those dramatic events. Several reports prepared after the accident, at national level (Japanese Government report) as well as at international level (IAEA fact finding mission) highlighted the role played by the Emergency Response Centre (ERC) during those events and identified the need to take into account the experience gained to strengthen the requirements for such a facility.

This led to the development of this standard, with the following principles:

- The scope should align with that of the relevant IAEA guidance, as given in SSR-2/1, Rev. 1 and GSR Part 7;
- The scope should address the three functional facilities related to Emergency Response that are addressed by the IAEA guidance (i.e. the ERC, TSC and OSC);
- The scope should be limited to such facilities that are on or near the NPP site. The scope should exclude activities in the scope of local response authorities;
- The requirements should be defined in terms of the functions that are to be performed;
- The standard should address the way in which the functions are invoked in response to different severities of incident / accident and any responsibilities that would be transferred from the MCR to the Emergency Response Facilities (ERFs);
- The scope should include consideration of the requirements for environment control, lighting, power supplies, access control of the ERFs, etc., as needed to enable the Emergency Response functions to be performed;
- The only “controls” that should be provided are those that relate to the services that provide the above mentioned environment control, lighting, power supplies, access control of the ERFs, etc.;
- The standard should recognize that a wide range of national or regional situations exist regarding the structure and arrangements for the off-site Emergency Response support.

This IEC standard specifically focuses on the issue of requirements relevant for the Emergency Response Facilities (ERFs).

It is intended that the Standard be used by designers and operators of NPPs (utilities), systems evaluators, vendors and subcontractors, and by licensors.

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

IEC 62954 is at the third level of the IEC SC 45A standard series. It is to be considered as affiliated to IEC 60964, the top document on control rooms in the SC 45A standard series.

For a generic description of the structure of the IEC SC 45A standard series, see item d) of this introduction.

c) Recommendations and limitations regarding the application of the Standard

This standard establishes functional requirements for Emergency Response Facilities and clarifies the design and operation of the ERF systems to be used in case of incidents or accidents occurring on nuclear power plants (NPPs) and/or nuclear facilities.

It is recognized that this is an evolving area of regulatory requirements, due to ongoing analysis of the Fukushima lessons learned. Therefore, the goal of this project is to provide a standard, which defines the framework within which the evolving country or plant specific requirements may be developed and applied.

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

The top-level documents of the IEC SC 45A standard series are IEC 61513 and IEC 63046. IEC 61513 provides general requirements for I&C systems and equipment that are used to perform functions important to safety in NPPs. IEC 63046 provides general requirements for electrical power systems of NPPs; it covers power supply systems including the supply systems of the I&C systems. IEC 61513 and IEC 63046 are to be considered in conjunction and at the same level. IEC 61513 and IEC 63046 structure the IEC SC 45A standard series and shape a complete framework establishing general requirements for instrumentation, control and electrical systems for nuclear power plants.

IEC 61513 and IEC 63046 refer directly to other IEC SC 45A standards for general topics related to categorization of functions and classification of systems, qualification, separation, defence against common cause failure, control room design, electromagnetic compatibility, cybersecurity, software and hardware aspects for programmable digital systems, coordination of safety and security requirements and management of ageing. The standards referenced directly at this second level should be considered together with IEC 61513 and IEC 63046 as a consistent document set.

At a third level, IEC SC 45A standards not directly referenced by IEC 61513 or by IEC 63046 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.

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

The IEC SC 45A standards series consistently implements and details the safety and security principles and basic aspects provided in the relevant IAEA safety standards and in the relevant documents of the IAEA nuclear security series (NSS). In particular this includes the IAEA requirements SSR-2/1, establishing safety requirements related to the design of nuclear power plants (NPPs), the IAEA safety guide SSG-30 dealing with the safety classification of structures, systems and components in NPPs, the IAEA safety guide SSG-39 dealing with the design of instrumentation and control systems for NPPs, the IAEA safety guide SSG-34 dealing with the design of electrical power systems for NPPs and the implementing guide NSS17 for computer security at nuclear facilities. The safety and security terminology and definitions used by SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

IEC 61513 and IEC 63046 have adopted a presentation format similar to the basic safety publication IEC 61508 with an overall life-cycle framework and a system life-cycle framework. Regarding nuclear safety, IEC 61513 and IEC 63046 provide the interpretation of the general requirements of IEC 61508-1, IEC 61508-2 and IEC 61508-4, for the nuclear application sector. In this framework IEC 60880, IEC 62138 and IEC 62566 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector. IEC 61513 and IEC 63046 refer to ISO as well as to IAEA GSR Part 2 and IAEA GS-G-3.1 and IAEA GS-G-3.5 for topics related to quality assurance (QA). At level 2, regarding nuclear security, IEC 62645 is the entry document for the IEC/SC 45A security standards. It builds upon the valid high level principles and main concepts of the generic security standards, in particular ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002; it adapts them and completes them to fit the nuclear context and coordinates with the IEC 62443 series. At level 2, IEC 60964 is the entry document for the IEC/SC 45A control rooms standards and IEC 62342 is the entry document for the ageing management standards.

NOTE 1 It is assumed that for the design of I&C systems in NPPs that implement conventional safety functions (e.g. to address worker safety, asset protection, chemical hazards, process energy hazards) international or national standards would be applied.

NOTE 2 IEC/SC 45A domain was extended in 2013 to cover electrical systems. In 2014 and 2015 discussions were held in IEC/SC 45A to decide how and where general requirements for the design of electrical systems were to be considered. IEC/SC 45A experts recommended that an independent standard be developed at the same level as IEC 61513 to establish general requirements for electrical systems. Project IEC 63046 is now launched to cover this objective. When IEC 63046 is published this NOTE 2 of the introduction of IEC/SC 45A standards will be suppressed.

NUCLEAR POWER PLANTS – CONTROL ROOMS – REQUIREMENTS FOR EMERGENCY RESPONSE FACILITIES

1 Scope

This document presents the requirements for the on-site emergency response facilities (referred to hereinafter as the “ERF”) which are to be used in case of incidents or accidents occurring on the associated Nuclear Power Plant (NPP). The ERF consists of the Emergency Response Centre (ERC), the Technical Support Centre (TSC) and the Operational Support Centre (OSC), as shown in Figure 1.

It establishes requirements for the ERF features and ERF I&C equipment to:

- coordinate on-site operational efforts with respect to safety and radioprotection;
- optimize the design in terms of environment control, lighting, power supplies and access control of the ERF;
- enhance the identification and resolution of potential conflicts between the traditional operational means and emergency means (MCR/SCR and ERF, operating staff and emergency teams, operational procedures and emergency procedures);
- aid the identification and the enhancement of the potential synergies between the traditional operational means and emergency means.

This document is intended for application to new nuclear power plants whose conceptual design is initiated after the publication of this document, but it may also be used for designing and implementing ERF in existing nuclear power plants or in any other nuclear facility.

Detailed equipment design is outside the scope of this document.

This document does not define the situations (reactor plant conditions, hazards and magnitudes of hazards) leading to mobilisation of emergency response teams and activation / use of the ERF. These aspects are usually addressed in the NPP Emergency Plan. However, the need for consistency of the ERF design and operation with the NPP Emergency Plan is within scope.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC/IEEE 60780-323, *Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety – Qualification*

IEC 61226:2009, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Classification of instrumentation and control functions*

IEC 61513, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	37
4 Symboles et termes abrégés	39
5 Base de conception pour les ERF	39
5.1 Généralités	39
5.2 Rôle et principales fonctionnalités.....	40
5.2.1 Généralités	40
5.2.2 Centre de réaction d'urgence (ERC)	40
5.2.3 Centre de soutien technique (TSC)	41
5.2.4 Centre de soutien opérationnel (OSC)	41
5.3 Disponibilité et capacité à résister aux dangers	42
5.4 Informations disponibles dans les ERF	42
6 Emplacement et caractéristiques physiques des ERF	43
6.1 Emplacement.....	43
6.2 Voies d'accès.....	43
6.3 Contrôle d'accès	44
6.4 Conception environnementale	44
6.5 Autres aspects de l'habitabilité.....	44
6.6 Alimentations électriques	45
6.7 Documentation.....	45
7 Principes d'exploitation.....	45
7.1 Aspects organisationnels	45
7.2 Dotation en personnel.....	46
8 Interface homme-machine (IHM)	46
8.1 Agencement de la pièce et conception de l'espace de travail	46
8.2 Conception de l'IHM matérielle et logicielle	46
9 Ingénierie des facteurs humains (HFE)	47
9.1 Généralités	47
9.2 Expérience opérationnelle.....	47
9.3 Analyse fonctionnelle et affectation.....	47
9.4 Analyse des tâches.....	48
9.5 Guide de style.....	48
9.6 Vérification et validation de la HFE	48
10 Instrumentation et équipements de commande	48
10.1 Classement de sûreté	48
10.2 Conception des équipements d'I&C pour les ERF	48
10.3 Fonctions d'I&C des ERF	49
10.4 Testabilité	49
11 Qualification de l'équipement.....	49
12 Communications	49
12.1 Principes de communication	49
12.2 Nature des communications	50

12.3	Communication de données	50
12.4	Communications verbales	50
12.5	Communications non verbales	51
12.6	Confidentialité des communications	51
13	Maintenance et formation	51
13.1	Maintenabilité	51
13.2	Réparations	51
13.3	Vérification périodique des équipements et des denrées périssables	51
13.4	Formation et exercices.....	52
Annexe A (informative) Extraits des guides de sûreté publiés par l'AIEA pertinents pour les ERF.....		53
Bibliographie.....		55
Figure 1 – Moyens de réaction d'urgence (ERF) et entités communicantes sur site et hors site.....		32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLES DE COMMANDE – EXIGENCES POUR LES MOYENS DE RÉACTION D'URGENCE

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62954 a été établie par le sous-comité 45A: Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et d'alimentation électrique des installations nucléaires, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/1236/FDIS	45A/1251/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

a) Contexte technique, questions importantes et structure de la norme

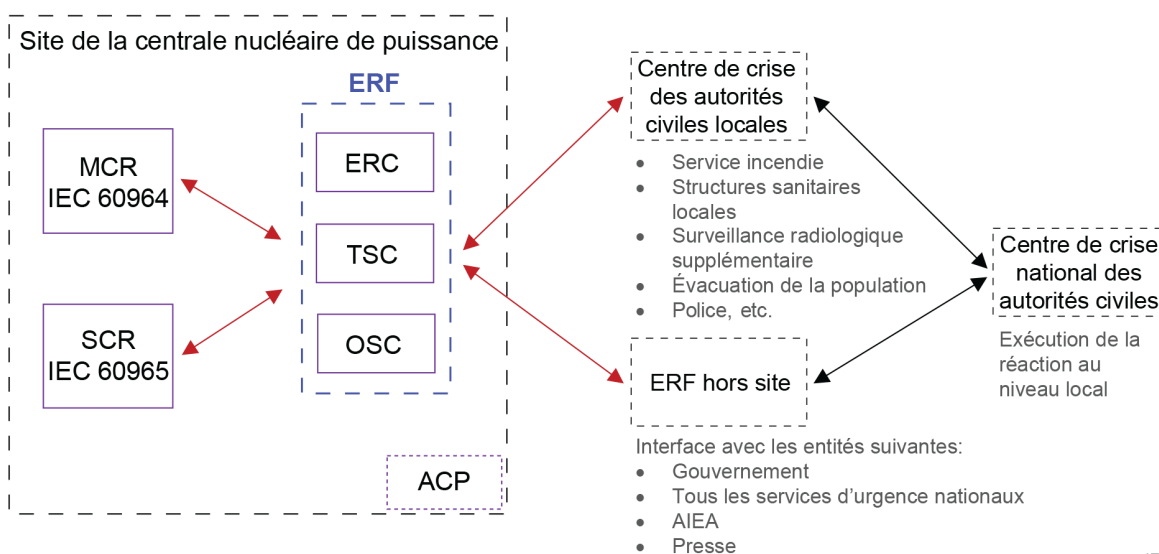
L'accident de Fukushima-Daiichi a montré que des accidents extrêmement graves peuvent survenir, accidents auxquels une centrale nucléaire de puissance n'a pas été conçue pour résister. Dans de telles situations, la centrale doit éventuellement faire face à un ou plusieurs réacteurs endommagés, ainsi qu'aux rejets radioactifs qui en résultent, mais également à la perte de la majeure partie des sources électriques, fonctions de refroidissement et I&C, voire de la salle de commande principale (MCR), ainsi qu'à des difficultés d'accès au site. Il est donc essentiel de prévoir des installations sur site sûres pour la gestion d'une telle situation d'urgence.

Un accord international a vu le jour pour promouvoir la conception et l'installation d'un ensemble spécifique de moyens destinés à coordonner les efforts du personnel en charge du contrôle des activités d'urgence et celles des autorités externes au site en charge de la protection de la population et de l'environnement. Ces installations sont appelées "moyens de réaction d'urgence" (ERF).

La situation des infrastructures, les caractéristiques géographiques ainsi que les exigences en cas d'urgence divergent selon les pays, les services publics et les centrales nucléaires. Cependant, les mêmes principes essentiels s'appliquent en termes d'exigences sur site et hors site.

Les exigences de l'AIEA relatives à la réaction d'urgence sont traitées dans les documents SSR-2/1 et GSR Part 7. L'Annexe A informative fournit les informations les plus pertinentes extraites de ces deux publications de l'AIEA.

La Figure 1 ci-dessous montre les lieux de commande les plus importants, les moyens de réaction d'urgence et les autres installations connexes sur site et hors site. Certaines de ces installations sur site pourraient être combinées pour appuyer une communication étroite ou leurs fonctions pourraient être réparties entre les autres installations sur site. Le niveau de renforcement et d'autonomie des installations individuelles sur site peut varier de façon considérable.



IEC

Figure 1 – Moyens de réaction d'urgence (ERF) et entités communicantes sur site et hors site

NOTE 1 Aucune terminologie normalisée au niveau international n'a été établie pour les différents moyens de réaction d'urgence sur site et hors site. Les termes utilisés dans la Figure 1 sont ceux qui ont été adoptés dans le présent document.

NOTE 2 En fonction des contextes locaux, les ERF "sur site" peuvent être mis en œuvre à proximité de la centrale nucléaire et non à l'intérieur.

NOTE 3 Le rôle et la composition des autorités civiles et infrastructures d'urgence hors site sont connus pour varier considérablement. Dès lors, les mentions sur la Figure 1 sont données uniquement à titre illustratif.

Comme indiqué à la Figure 1, certains services fonctionnels sont déjà traités dans les normes de l'IEC.

La présente norme a été proposée après l'accident de Fukushima-Daiichi afin de tenir compte des enseignements tirés de ces événements dramatiques. Plusieurs rapports rédigés après l'accident, au niveau national (rapport du Gouvernement japonais) ainsi qu'au niveau international (mission exploratoire de l'AIEA) ont mis en évidence le rôle joué par le Centre de réaction d'urgence (ERC) durant ces événements et ont identifié la nécessité de tenir compte de l'expérience acquise pour renforcer les exigences d'une telle installation.

Ceci a conduit au développement de la présente norme, selon les principes suivants:

- il convient que le domaine d'application s'aligne sur celui stipulé dans les recommandations pertinentes de l'AIEA, telles qu'indiquées dans les documents SSR-2/1, Rev. 1 et GSR Part 7;
- il convient que le domaine d'application couvre les trois installations fonctionnelles en lien avec la réaction d'urgence qui sont abordées dans les recommandations de l'AIEA (c'est-à-dire, les ERC, TSC et OSC);
- il convient que le domaine d'application se limite aux installations qui se situent sur ou à proximité du site de la centrale nucléaire de puissance (CNP). Il convient que le domaine d'application exclue les activités relevant des autorités de réaction d'urgence locales;
- il convient que les exigences soient définies en termes de fonctions à réaliser;
- il convient que la norme aborde la façon dont les fonctions sont invoquées en réponse aux différents degrés de gravité de l'incident/accident et des responsabilités qui pourraient être transférées du MCR aux moyens de réaction d'urgence (ERF);
- il convient que le domaine d'application tienne compte des exigences pour le contrôle environnemental, les éclairages, les alimentations électriques, le contrôle d'accès des moyens de réaction d'urgence (ERF), etc., nécessaires pour permettre la réalisation des fonctions de réaction d'urgence;
- les seuls "contrôles" qu'il convient de prévoir sont ceux relatifs aux services qui fournissent le contrôle environnemental, les éclairages, les alimentations électriques, le contrôle d'accès des moyens de réaction d'urgence (ERF), etc., mentionnés ci-dessus;
- il convient que la présente norme reconnaisse l'existence d'une grande diversité de situations nationales ou régionales en ce qui concerne la structure et les dispositions pour le soutien de la réaction d'urgence hors site.

La présente norme de l'IEC s'intéresse plus particulièrement à la question des exigences pertinentes pour les moyens de réaction d'urgence (ERF).

La présente Norme entend être utilisée par les concepteurs et exploitants de centrales nucléaires, les évaluateurs de systèmes, les fournisseurs et sous-traitants, ainsi que par les régulateurs.

b) Position de la présente norme dans la série de normes du SC 45A de l'IEC

La norme IEC 62954 se situe au troisième niveau de la série de normes du SC 45A de l'IEC. Elle doit être considérée comme appartenant à l'IEC 60964, le document de niveau supérieur relatif aux salles de commande dans la série de normes SC 45A.

Pour plus d'informations sur la série de normes du SC 45A de l'IEC, se référer au point d) de cette introduction.

c) Recommandations et limites relatives à l'application de la présente norme

La présente norme établit des exigences fonctionnelles pour les moyens de réaction d'urgence et clarifie la conception et l'exploitation des systèmes d'ERF à utiliser en cas d'incidents ou d'accidents survenant dans des centrales nucléaires et/ou des installations nucléaires.

Il est reconnu qu'il s'agit d'un domaine d'exigences réglementaires en pleine évolution, en raison de l'analyse toujours en cours des enseignements tirés de Fukushima. Par conséquent, ce projet a pour objet d'établir une norme qui définit le cadre dans lequel les exigences en constante évolution spécifiques à une centrale ou un pays peuvent être développées et appliquées.

d) Description de la structure de la série de normes du SC 45A de l'IEC et relations avec d'autres documents de l'IEC et d'autres organisations (AIEA, ISO)

Les documents de niveau supérieur de la série de normes produites par le SC 45A de l'IEC sont les normes IEC 61513 et IEC 63046. L'IEC 61513 traite des exigences générales 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. L'IEC 63046 fournit les exigences générales relatives aux systèmes d'alimentation électrique des centrales nucléaires, y compris les alimentations des systèmes d'I&C. L'IEC 61513 et l'IEC 63046 doivent être utilisées conjointement et au même niveau. L'IEC 61513 et l'IEC 63046 structurent la série de normes produites par le SC 45A de l'IEC et constituent un cadre complet qui établit les exigences générales pour les systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et électriques des centrales nucléaires de puissance.

L'IEC 61513 et l'IEC 63046 font directement référence aux autres normes du SC 45A de l'IEC traitant de sujets génériques, tels que la catégorisation des fonctions et le classement des systèmes, la qualification, la séparation, la défense contre les défaillances de cause commune, la conception des salles de commande, la compatibilité électromagnétique, la cybersécurité, les aspects logiciels et matériels relatifs aux systèmes numériques programmables, la coordination des exigences de sûreté et de sécurité, ainsi que la gestion du vieillissement. Il convient de considérer que les normes référencées directement au second niveau forment, avec les normes IEC 61513 et IEC 63046, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de l'IEC, qui ne sont pas référencées directement par l'IEC 61513 ou l'IEC 63046, se rapportent à des matériels, des méthodes ou des activités spécifiques. Généralement, ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les activités génériques, peuvent être utilisés de façon isolée.

Le quatrième niveau est une extension de la série de normes du SC 45 de l'IEC; il correspond aux rapports techniques, qui ne sont pas des documents normatifs.

Les normes produites par le SC 45A de l'IEC mettent en œuvre et décrivent de manière cohérente les principes de sûreté et de sécurité fondamentaux énoncés dans les normes de sûreté applicables de l'AIEA et dans les documents pertinents de la Collection Sécurité nucléaire (CSN) de l'AIEA. Cela inclut en particulier le document d'exigences SSR-2/1 de l'AIEA qui établit les exigences de sûreté relatives à la conception des centrales nucléaires de puissance, le Guide de sûreté SSG-30 de l'AIEA qui traite du classement de sûreté des structures, systèmes et composants des centrales nucléaires de puissance, le Guide de sûreté SSG-39 de l'AIEA qui aborde la conception des systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande des centrales nucléaires de puissance, le Guide de sûreté SSG-34 de l'AIEA qui concerne la conception des systèmes d'alimentation électrique des centrales

nucléaires de puissance et le Guide d'implémentation NSS17 qui porte sur la sécurité informatique des installations nucléaires. La terminologie et les définitions de sûreté et de sécurité utilisées dans les normes produites par le SC 45A sont conformes à celles utilisées par l'AIEA.

L'IEC 61513 et l'IEC 63046 ont adopté une présentation similaire à celle de la publication fondamentale de sûreté IEC 61508, avec un cycle de vie global et un cycle de vie des systèmes. Au niveau de la sûreté nucléaire, l'IEC 61513 et l'IEC 63046 sont l'interprétation des exigences générales de l'IEC 61508-1, de l'IEC 61508-2 et de l'IEC 61508-4 pour le secteur nucléaire. Dans ce domaine, l'IEC 60880, l'IEC 62138 et l'IEC 62566 correspondent à l'IEC 61508-3 pour le secteur nucléaire. L'IEC 61513 et l'IEC 63046 font référence aux normes ISO ainsi qu'aux documents GS-R partie 2, GS-G-3.1 et GS-G-3.5 de l'AIEA pour ce qui concerne l'assurance qualité (QA). Au deuxième niveau de la sûreté nucléaire, l'IEC 62645 est le document d'entrée pour les normes de sécurité produites par le SC 45A de l'IEC. Cette norme s'appuie sur les principes fondamentaux et les principaux concepts valides des normes génériques de sécurité, en particulier les normes ISO/IEC 27001 et ISO/IEC 27002; elle les adapte et les complète pour s'adapter au contexte du nucléaire et se coordonne à la série IEC 62443. Au deuxième niveau, l'IEC 60964 est le document d'entrée pour les normes sur les salles de commande produites par le SC 45A de l'IEC et l'IEC 62342 est le document d'entrée pour les normes sur la gestion du vieillissement.

NOTE 1 L'hypothèse retenue est que des normes nationales ou internationales sont appliquées pour la conception des systèmes d'I&C qui mettent en œuvre des fonctions de sûreté conventionnelles (pour garantir la sécurité des travailleurs, la protection des biens, la prévention contre les dangers chimiques, la prévention contre les dangers liés à l'énergie des procédés, par exemple).

NOTE 2 En 2013, le domaine du SC 45A de l'IEC a été étendu aux systèmes électriques. En 2014 et en 2015, des discussions ont été menées avec le SC 45A de l'IEC afin de décider de la méthode et du domaine d'application des exigences générales pour la conception des systèmes électriques. Les experts du SC 45A de l'IEC ont recommandé l'élaboration d'une norme indépendante au même niveau que l'IEC 61513 afin d'établir les exigences générales des systèmes électriques. Le projet IEC 63046 a depuis été lancé pour répondre à cet objectif. La NOTE 2 figurant en introduction des normes produites par le SC 45A de l'IEC sera supprimée dès la parution de l'IEC 63046.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – SALLES DE COMMANDE – EXIGENCES POUR LES MOYENS DE RÉACTION D'URGENCE

1 Domaine d'application

Le présent document expose les exigences pour les moyens de réaction d'urgence (ci-après dénommés "ERF") utilisées en cas d'incidents ou d'accidents qui surviennent sur la centrale nucléaire associée. L'ERF comprend l'ERC (Emergency Response Centre, centre de réaction d'urgence), le TSC (Technical Support Centre, centre de soutien technique) et l'OSC (Operational Support Centre, centre de soutien opérationnel), comme le montre la Figure 1.

Il établit les exigences pour les fonctionnalités de l'ERF ainsi que pour les équipements I&C de l'ERF pour:

- coordonner les efforts opérationnels sur site pour ce qui concerne la sûreté et la radioprotection;
- optimiser la conception en termes de contrôle environnemental, d'éclairages, d'alimentations électriques et de contrôle d'accès de l'ERF;
- améliorer l'identification et la résolution de conflits potentiels entre les moyens opérationnels traditionnels et les moyens d'urgence (MCR/SCR et ERF, personnel d'exploitation et équipes d'urgence, procédures opérationnelles et procédures d'urgence);
- faciliter l'identification et l'amélioration des synergies potentielles entre les moyens opérationnels traditionnels et les moyens d'urgence.

Le présent document est destiné à être appliqué aux nouvelles centrales nucléaires de puissance dont la conception a été initiée après la publication du présent document, mais il peut également être utilisé pour la conception et la mise en œuvre des ERF au sein des centrales nucléaires de puissance existantes ou de toute autre installation nucléaire.

La conception détaillée des équipements est hors du domaine d'application du présent document.

Le présent document ne définit pas les situations (conditions d'installation du réacteur, dangers et ampleurs des dangers) qui entraînent la mobilisation des équipes de réaction d'urgence et l'activation/l'utilisation des ERF. Ces aspects sont généralement traités dans le plan d'urgence de la centrale nucléaire de puissance (CNP). Cependant, la nécessité d'établir une cohérence entre la conception et l'exploitation des ERF et le plan d'urgence de la centrale nucléaire de puissance entre dans le domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC/IEEE 60780-323, *Installations nucléaires – Equipements électriques importants pour la sûreté – Qualification*

IEC 61226:2009, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Classement des fonctions d'instrumentation et de contrôle-commande*

IEC 61513, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Exigences générales pour les systèmes*