IEC 62465

Edition 1.0 2010-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Management of ageing of electrical cabling systems

Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Gestion du vieillissement des systèmes de câbles électriques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-88910-915-9

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 8
4 Technical background 11
4.1 General 11
4.2 Cable types 11
4.3 Reasons for cable ageing management 12
4.4 Cable stressors 12
4.5 Cable testing techniques 13
5 Cable testing requirements 13
5.1 General 13
5.2 Test methods 14
5.3 Application of cable testing requirements 14
5.4 Test interval 14
5.5 Test location 14
5.6 Calibration of cable testing equipment 14
5.7 Test results 14
5.8 Validation of test methods 14
5.9 Software and test tool validation 15
5.10 Qualification of test personnel 15
6 Acceptable means for cable testing 15
7 Testing of end devices 15
8 Relationship between initial qualification and cable ageing management 16
9 Example of a nuclear power plant practice for cable ageing management 16
10 Cable testing for long-term operation 16
Annex A (informative) Typical components of an electrical cable 17
Annex B (informative) Cable testing techniques 20
Annex C (informative) Description of TDR test 22
Annex D (informative) Electrical measurement of NIS cables and detectors 26
Annex E (informative) Example of a nuclear power plant practice for cable ageing management 28
Bibliography 31

Figure A.1 – Example of cables covered by this International Standard 18
Figure C.1 – Principle of TDR test of an open cable 22
Figure C.2 – Principle of TDR test of a short cable 23
Figure C.3 – Simplified TDR traces for a cable with a passive load 23
Figure C.4 – TDR test setup 24
Figure C.5 – RTD cabling and corresponding TDR signature 25
Figure D.1 – I-V curve 27

Figure E.1 – Photo of baskets in which samples of 1E cables are deposited and placed in the plant for periodic removal and testing 29
Figure E.2 – Schematic of test interval for mechanical tests 30

Table 1 – Examples of stressors with potential to damage cables 13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL IMPORTANT TO SAFETY – MANAGEMENT OF AGEING OF ELECTRICAL CABLING SYSTEMS

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 62465 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation and control 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/795/FDIS	45A/803/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 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 the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

With the majority of nuclear power plants over 20 years old, the management of ageing of instrumentation and associated electrical cabling systems is currently a relevant topic, especially for those plants that have extended their operating licenses or are considering this option. This International Standard is intended to be used by operators of nuclear power plants (utilities), systems evaluators, and by licensors.

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

IEC 62465 is the third level IEC SC 45A document tackling the specific issue of management of ageing of electrical cabling systems in nuclear power plants for Instrumentation and Control (I&C) systems important to safety.

IEC 62342 is the second level chapeau standard of SC 45A covering the domain of the management of ageing of nuclear instrumentation systems used in nuclear power plants to perform functions important to safety. IEC 62342 is the introduction to a series of standards to be developed by IEC SC 45A covering the management of ageing of specific I&C systems or components such as electrical cabling systems (IEC 62465), sensors, and transmitters.

IEC 62465 is to be read in association with IEC 62342 and IEC 62096, which is the appropriate IEC SC 45A Technical Report that provides guidance on the decision for modernization when management of ageing techniques are no longer successful.

For more details on the structure of the IEC SC 45A standard series, see item d) of this introduction.

c) Recommendations and limitations regarding the application of this Standard

It is important to note that this International Standard establishes no additional functional requirements for safety systems. Ageing mechanisms have to be prevented and thus detected by performance measurements. Aspects for which special recommendations have been provided in this International Standard are:

- criteria for evaluation of ageing of electrical cabling systems in nuclear power plants;
- steps to be followed to establish cable testing requirements for an ageing management program for nuclear power plant electrical cabling systems; and
- relationship between on-going qualification analysis and ageing management programs with regards to electrical cabling systems.

It is recognized that testing and monitoring techniques used to evaluate the ageing condition of nuclear power plants' electrical cabling systems are continuing to develop at a rapid pace and that it is not possible for a standard such as IEC 62465 to include references to all modern technologies and techniques. However, a number of techniques have been mentioned within this International Standard and are described in Annexes B, C and D.

To ensure that this International Standard will continue to be relevant in future years, the emphasis has been placed on issues of principle, rather than specific technologies.

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 document of the IEC SC 45A standard series is IEC 61513. It provides general requirements for I&C systems and equipment that are used to perform functions important to safety in NPPs. IEC 61513 structures the IEC SC 45A standard series.

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

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

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

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

IEC 61513 refers to ISO as well as to IAEA 50-C-QA (now replaced by IAEA GS-R-3) for topics related to quality assurance (QA).

The IEC SC 45A standards series consistently implements and details the principles and basic safety aspects provided in the IAEA code on the safety of NPPs and in the IAEA safety series, in particular the Requirements NS-R-1, establishing safety requirements related to the design of Nuclear Power Plants, and the Safety Guide NS-G-1.3 dealing with instrumentation and control systems important to safety in Nuclear Power Plants. The terminology and definitions used by SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

NUCLEAR POWER PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL IMPORTANT TO SAFETY – MANAGEMENT OF AGEING OF ELECTRICAL CABLING SYSTEMS

1 Scope

This International Standard provides strategies, technical requirements, and recommended practices for the management of normal ageing of cabling systems that are important to safety in nuclear power plants. The main requirements are presented in the body of this International Standard followed by a number of informative annexes with examples of cable testing techniques, procedures, and equipment that are available for the nuclear industry to use to ensure that ageing degradation will not impact plant safety.

This International Standard covers cables and their accessories (e.g., connectors) installed in nuclear power plants (inside and outside the containment). It provides requirements to perform cable testing for the purposes of predictive maintenance, troubleshooting, ageing management, and assurance of plant safety. It is concerned with Instrumentation and Control (I&C) cables, signal cables, and power cables of voltages less than 1 kV. More specifically, this International Standard focuses on in-situ testing techniques that have been established for determining problems in cable conductors (i.e., copper wire) and, to a lesser extent, on insulation material (i.e., polymer). It follows the IEC 62342 standard on “Management of Ageing” that was prepared to provide general guidelines for management of ageing of I&C components in nuclear power plants, including cables. It should be pointed out that cable testing technologies are evolving and new methods are becoming available that are not covered in this International Standard. More specifically, this International Standard covers typical cable testing methods that have been in use in the nuclear power industry over the last decade. It should also be pointed out that a single cable testing technique is unlikely to provide conclusive results, and a reliable diagnosis normally requires a combination of techniques.

2 Normative references

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

IEC 60780, *Nuclear power plants – Electrical equipment of the safety system – Qualification*

IEC/TR 62096, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Guidance for the decision on modernization*

IEC 62342, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Management of ageing*

IEC 62385, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Methods for assessing the performance of safety system instrument channels*

IEC/TR 62392, *Suitability of typical electrical insulating material (EIM) for polymer recycling*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 36
INTRODUCTION 38
1 Domaine d'application 40
2 Références normatives 40
3 Termes et définitions 41
4 Contexte technique 43
4.1 Généralités 43
4.2 Types de câble 44
4.3 Origine de la gestion du vieillissement des câbles 45
4.4 Facteurs de contrainte des câbles 45
4.5 Techniques de test des câbles 45
5 Exigences relatives aux essais des câbles 46
5.1 Généralités 46
5.2 Méthodes d'essai 46
5.3 Application des exigences relatives aux essais des câbles 46
5.4 Intervalle entre essais 47
5.5 Localisation des essais 47
5.6 Etalonnage des équipements d'essai des câbles 47
5.7 Résultats d'essai 47
5.8 Validation des méthodes d'essai 47
5.9 Validation des outils logiciels et des outils d'essai 48
5.10 Qualification du personnel d'essai 48
6 Moyens acceptables pour tester les câbles 48
7 Test des dispositifs terminaux 48
8 Relations entre la qualification initiale et la gestion du vieillissement des câbles 49
9 Exemple pratique de la gestion du vieillissement en centrale nucléaire 49
10 Tests de câbles pour l'exploitation à long terme 49
Annexe A (informative) Composants classiques d'un câble électrique 50
Annexe B (informative) Techniques d'essai des câbles 53
Annexe C (informative) Description de l'essai temporel de réflectométrie 55
Annexe D (informative) Mesures électriques pour les câbles et détecteurs d'un système d'instrumentation nucléaire 59
Annexe E (informative) Exemple pratique de gestion du vieillissement des câbles en centrale nucléaire 61
Bibliographie 64

Figure A.1 – Exemples de câbles couverts par la présente norme 51
Figure C.1 – Principe de l'ETR sur un câble ouvert 55
Figure C.2 – Principe d'un ETR sur un câble court-circuité 56
Figure C.3 – Tracé ETR simplifié pour un câble muni d'une charge passive 56
Figure C.4 – Mise en œuvre d'un ETR 57
Figure C.5 – Câblage de la SR et signature de l'ETR correspondant 58
Figure D.1 – Courbe IU 60

Figure E.1 – Photo des paniers dans lesquels des échantillons de câbles 1E ont été déposés et placés sur l'installation pour être prélevés périodiquement à des fins d'essais 62

Figure E.2 – Schéma d'évolution des intervalles entre essais mécaniques 63

Tableau 1 – Exemples de facteurs de contraintes pouvant endommager les câbles 46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ – GESTION DU VIEILLISSEMENT DES SYSTÈMES DE CÂBLES ÉLECTRIQUES

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62465 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation et contrôle-commande des installations nucléaires, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/795/FDIS	45A/803/RVD

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

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

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

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

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 cette norme

Avec la majorité des centrales nucléaires qui ont aujourd'hui plus de 20 ans, la gestion du vieillissement de l'instrumentation et des systèmes de câbles électriques associés est une question pertinente, et ceci plus particulièrement pour les centrales qui ont obtenu une extension de leur autorisation de fonctionner ou qui envisagent cette possibilité. L'objectif de la présente norme est d'être utilisée par les exploitants de centrales nucléaires, les entités en charge de l'évaluation des systèmes et par les entités en charge de délivrer les autorisations.

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

La CEI 62465 est le document du SC 45A de la CEI de troisième niveau qui traite du problème particulier de la gestion du vieillissement des systèmes de câbles électriques dans les centrales nucléaires de puissance pour l'instrumentation et le contrôle-commande (I&C) importants pour la sûreté.

La CEI 62342 est le document générique du SC 45A de la CEI de deuxième niveau qui couvre le domaine de la gestion du vieillissement des systèmes utilisés dans les centrales nucléaires pour assurer les fonctions importantes pour la sûreté. La CEI 62342 est l'introduction d'une série de normes du SC 45A de la CEI qui couvriront à terme la gestion du vieillissement des systèmes d'I&C ou des composants particuliers tels que les systèmes de câbles électriques (CEI 62465), les capteurs, et les transmetteurs.

La CEI 62465 doit être lue avec la CEI 62342 et la CEI 62096, qui est le rapport technique ad hoc fournissant des recommandations pour ce qui concerne les décisions relatives à la modernisation lorsque les techniques de gestion du vieillissement ne sont plus suffisantes.

Pour plus de détails sur la collection de normes du SC 45A de la CEI, voir le point d) de cette introduction.

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

Il est important de noter que la présente norme n'établit pas d'exigence fonctionnelle supplémentaire pour les systèmes de sûreté. On doit se prémunir contre les mécanismes de vieillissement et donc les détecter en réalisant des mesures. La présente norme fournit des recommandations particulières pour les aspects suivant:

- les critères d'évaluation du vieillissement des systèmes de câbles électriques utilisés dans les centrales nucléaires;
- les étapes devant être suivies pour établir les exigences relatives à l'essai des câbles dans un programme de gestion du vieillissement des systèmes de câbles électriques des centrales nucléaires; et
- les relations entre l'analyse de la qualification progressive et les programmes de gestion du vieillissement en ce qui concerne les systèmes de câbles électriques.

Il est reconnu que les techniques de surveillance et d'essai utilisées pour évaluer les conditions de vieillissement des systèmes de câbles électriques des centrales nucléaires continuent à se développer rapidement et qu'il n'est pas possible pour une norme telle que celle-ci de contenir les références de toutes les techniques et technologies modernes disponibles. Cependant un certain nombre de techniques sont citées dans cette norme et sont décrites dans les Annexes B, C et D.

Afin d'assurer la pertinence de cette norme pour les années à venir, l'accent est mis sur les questions de principe plutôt que sur les technologies particulières.

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

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

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

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

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

La CEI 61513 a adopté une présentation similaire à celle de la CEI 61508, avec un cycle de vie et de sûreté global, un cycle de vie et de sûreté des systèmes, et une interprétation des exigences générales des CEI 61508-1, CEI 61508-2 et CEI 61508-4 pour le secteur nucléaire. La conformité à la CEI 61513 facilite la compatibilité avec les exigences de la CEI 61508 telles qu'elles ont été interprétées dans l'industrie nucléaire. Dans ce cadre, la CEI 60880 et la CEI 62138 correspondent à la 61508-3 pour le secteur nucléaire.

La CEI 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'au document AIEA 50-C-QA (remplacé depuis par le document AIEA GS-R-3) pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de la CEI sont élaborées de façon à être en accord avec les principes de sûreté fondamentaux du Code AIEA sur la sûreté des centrales nucléaires, ainsi qu'avec les guides de sûreté de l'AIEA, en particulier avec le document d'exigences NS-R-1 qui établit les exigences de sûreté relatives à la conception des centrales nucléaires et avec le guide de sûreté NS-G-1.3 qui traite de l'instrumentation et du contrôle-commande importants pour la sûreté des centrales nucléaires. La terminologie et les définitions utilisées dans les normes produites par le SC 45A sont conformes à celles utilisées par l'AIEA.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ – GESTION DU VIEILLISSEMENT DES SYSTÈMES DE CÂBLES ÉLECTRIQUES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des stratégies, des exigences techniques et des pratiques recommandées pour la gestion du vieillissement normal des systèmes de câbles qui sont importants pour la sûreté en centrale nucléaire. Les exigences principales sont présentées dans le corps de la norme qui est suivi d'un certain nombre d'annexes informatives présentant des exemples de techniques, de procédures et de matériels pour l'essai des câbles qui sont disponibles pour garantir à l'industrie nucléaire que les dégradations liées au vieillissement n'impactent pas la sûreté des installations.

La présente norme couvre les câbles et leurs accessoires (par exemple les connecteurs) installés dans les centrales nucléaires (dans et hors de l'enceinte de confinement). Elle fournit les exigences pour réaliser les essais des câbles dans un but de maintenance préventive, de dépannage, de gestion du vieillissement, et de garantie de la sûreté de l'installation. Elle concerne les câbles d'instrumentation et de contrôle-commande (I&C) , les câbles de signal et les câbles de puissance pour une tension inférieure à 1 kV. De plus cette norme se focalise sur les techniques d'essai sur site qui ont été mises au point pour déterminer les problèmes portant sur les conducteurs des câbles (par exemple fil de cuivre) et, dans une moindre mesure, sur les matériaux d'isolation (par exemple les polymères). Elle est cohérente avec la norme CEI 62342 relative à la gestion du vieillissement qui a été développée pour donner des recommandations générales pour la gestion du vieillissement des composants d'I&C utilisés dans les centrales nucléaires, y compris les câbles. Il convient de signaler que les techniques d'essai des câbles sont en train d'évoluer et que de nouvelles méthodes qui ne sont pas couvertes par cette norme vont être disponibles. Plus particulièrement, la présente norme couvre des méthodes classiques d'essai de câbles qui ont déjà été utilisées par l'industrie de énergétique nucléaire au cours des dix dernières années. Il convient de signaler qu'une technique unique d'essai de câbles n'est potentiellement pas capable de fournir un résultat suffisant, ainsi l'établissement d'un diagnostique fiable requiert normalement, une combinaison de techniques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60780, *Centrales nucléaires – Equipements électriques de sûreté – Qualification*

CEI/TR 62096, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Guide pour décider d'une modernisation*

CEI 62342, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Gestion du vieillissement*

CEI 62385, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Méthodes d'évaluation des performances des chaînes d'instrumentation des systèmes de sûreté*

CEI/TR 62392, *Suitability of typical electrical insulating material (EIM) for polymer recycling* (disponible en anglais seulement)