



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Nuclear powers plants – Instrumentation and control important to safety –
Management of ageing of sensors and transmitters –
Part 1: Pressure transmitters**

**Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande
importants pour la sûreté – Gestion du vieillissement des capteurs et des
transmetteurs –
Partie 1: Transmetteurs de pression**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.120.20

ISBN 978-2-8322-2629-2

**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	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	9
4 Abbreviations	12
5 Background	12
5.1 General	12
5.2 Type of transmitter and interface	12
5.2.1 Type of transmitters	12
5.2.2 Interface between sensing part and process	13
5.3 Reasons for transmitter ageing management	13
5.4 Environmental stressors	14
5.4.1 General	14
5.4.2 Radiation	14
5.4.3 Temperature	15
5.4.4 Humidity	15
5.4.5 Pressure transients	15
5.4.6 Vibration	15
5.4.7 Corrosive chemical reaction	15
5.5 Sensing line problems to be considered with transmitter ageing	16
5.6 Techniques for detecting pressure transmitter ageing	16
6 Ageing management of transmitters	17
6.1 General	17
6.2 Methodology of ageing management	17
6.3 Identification of ageing by performance verification test	18
6.4 Test and inspection interval	18
6.5 Test location	19
6.6 Calibration of measurement and test equipment	19
6.7 Test and inspection results	19
6.8 Validation of test methods	19
6.9 Classification of condition monitoring system and its software	19
6.10 Replacement of transmitter or its parts	19
7 Acceptable means for transmitter testing	20
8 Relationship between initial qualification and transmitter ageing management	20
Annex A (informative) Calibration for type tests or periodic tests	21
A.1 General	21
A.2 Configuration for calibration of transmitters	21
A.3 Uncertainty and TDF between M&TE and EUT	21
A.4 Criteria for calibration tolerance	22
A.4.1 As-found value and as-left value	22
A.4.2 Allowable conditions for adjustment in calibration	22
A.5 Calibration with adjustment	22
Annex B (informative) Performance verification tests	23
B.1 Test – Verification of performance	23

B.2	Acceptable limits for test.....	23
B.2.1	Linearity and accuracy.....	23
B.2.2	Response time.....	24
B.3	Alternative method with on-line calibration	24
B.4	Remedial actions for inoperable transmitters.....	25
B.5	Written procedure for calibration	25
	Bibliography.....	27
	Figure 1 – Conceptual methodology of ageing management	18
	Figure A.1 – Process and transmitter configuration for calibration.....	21
	Table 1 – Examples of ageing effects that can cause performance degradation in PTs	14
	Table 2 – Examples of environmental stressors with potential to damage transmitters	16
	Table B.1 – Consideration for verification of performance (see IEC 62385:2007, Clauses 5 and 6).....	23
	Table B.2 – Uncertainty of elements for Pressure transmitters (see IEC 61888:2002, 5.3.1).....	24
	Table B.3 – Comparison between traditional and on-line tests of response time.....	24
	Table B.4 – Required actions followed by as-found value during calibration test as an example.....	25

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR POWERS PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL IMPORTANT TO SAFETY – MANAGEMENT OF AGEING OF SENSORS AND TRANSMITTERS –

Part 1: Pressure transmitters

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 62765-1 has been prepared by subcommittee 45A: Instrumentation, control and electrical systems of nuclear facilities, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

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

FDIS	Report on voting
45A/1001/FDIS	45A/1015/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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 NPPs over 20 years old, the management of ageing of transmitters (pressure, level, flow) is currently a relevant topic, especially for those plants that have extended their operating licenses or are considering this option. This standard is intended to be used by operators of NPPs (utilities), systems evaluators, and by licensors.

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

IEC 62765 is the third level IEC SC 45A document comprising several parts to tackle the specific issue of management of ageing of sensors and transmitters in nuclear power plants (NPPs) for I&C systems important to safety. Part 1 of IEC 62765 is dedicated to pressure transmitters.

IEC 62342 is the second level standard of SC 45A covering the domain of the management of ageing of nuclear instrumentation systems used in NPPs 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), and sensors and transmitters (IEC 62765).

IEC 62765 is to be read in association with IEC 62342 and IEC/TR 62096, which is the appropriate IEC SC 45A Technical Report that provides guidance on the decision for modernisation 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 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 and limitations are provided in this standard are:

- criteria for evaluation of ageing of pressure transmitters in NPPs;
- steps to be followed to establish pressure transmitter testing requirements for an ageing management program for NPP instrumentation systems; and
- relationship between on-going qualification analysis and ageing management program with regards to pressure transmitters.

It is recognised that testing and monitoring techniques used to evaluate the ageing condition of NPPs transmitters are continuing to develop at a rapid pace and that it is not possible for a standard such as this to include references to all modern technologies and techniques.

This standard identifies minimum requirements aimed at ensuring that any potential impacts on NPP safety due to ageing of pressure transmitters of NPP can be identified and that suitable actions are undertaken to demonstrate that the safety of the plant will not be impaired.

To ensure that this 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. Regarding nuclear safety, it provides 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 and IEC 62138 correspond to IEC 61508-3 for the nuclear application sector. IEC 61513 refers to ISO as well as to IAEA GS-R-3 and IAEA GS-G-3.1 and IAEA GS-G-3.5 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 SSR-2/1, 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 IEC SC 45A standards are consistent with those used by the IAEA.

NOTE 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, that are based on the requirements of a standard such as IEC 61508.

NUCLEAR POWERS PLANTS – INSTRUMENTATION AND CONTROL IMPORTANT TO SAFETY – MANAGEMENT OF AGEING OF SENSORS AND TRANSMITTERS –

Part 1: Pressure transmitters

1 Scope

This part of IEC 62765 provides strategies, technical requirements, and recommended practices for the management of ageing to ensure that ageing of pressure transmitters important to safety in nuclear power plants (NPPs) can be identified and that suitable remedial actions are undertaken as necessary to demonstrate that the safety of the plant will not be impaired. This standard is aligned with the IEC 62342 standards, which provides guidance on ageing management for I&C systems important to safety in NPPs. This standard, IEC 62765-1, is the first part for pressure transmitters in the IEC 62765 sensor and transmitter series for pressure, temperature, neutron and other sensors.

This standard deals with analogue electronic pressure transmitters, which have an electrical signal output that is a function of pressure applied on the sensing part, and which are included in I&C systems important to safety in accordance with IAEA terminology.

Any software used for data acquisition, data qualification, or data analysis for transmitter testing or condition monitoring system for pressure transmitter is classified according to IEC 62138 depending on its functionality as specified in IEC 61226. The qualification of the software for the digital data processing is beyond the scope of this standard.

Additional condition monitoring system for ageing management of the pressure transmitters is classified according to IEC 61226 with respect to its functionality. If classified, the software installed in the monitoring system complies with IEC 62138 for its B or C categorised function.

Regarding environmental qualification, the requirements of IEC 60780 apply. For assessing the performance of transmitters in the safety system instrument channel, the IEC 62385 methods, IEC 61888 requirements and IEC 60671 surveillance testing requirements apply.

Pressure measurements may be used for the measurement of other parameters that can be related to pressure, e.g., level or flow. Interfaces which include sensing lines, condensing pots, and primary (e.g., flow) elements between process and transmitters are within the scope of this standard.

2 Normative references

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

IEC 60671, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Surveillance testing*

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

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

IEC 62138, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important for safety – Software aspects for computer-based systems performing category B or C functions*

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

IEC 62385:2007, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Methods for assessing the performance of safety system instrument channels*

IEC 62465:2010, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Management of ageing of electrical cabling systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION	32
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes and définitions	35
4 Abréviations	38
5 Contexte	38
5.1 Généralités	38
5.2 Type de transmetteur et d'interface	38
5.2.1 Type de transmetteur	38
5.2.2 Interfaces entre la cellule de mesure et le procédé	39
5.3 Intérêt de la gestion du vieillissement des transmetteurs	39
5.4 Facteurs de contrainte environnementaux	41
5.4.1 Généralités	41
5.4.2 Rayonnements	42
5.4.3 Température	42
5.4.4 Humidité	42
5.4.5 Transitoires de pression	42
5.4.6 Vibrations	42
5.4.7 Réactions de corrosion chimiques	42
5.5 Problèmes de ligne d'impulsion à prendre en compte au niveau du vieillissement des transmetteurs	43
5.6 Techniques de détection du vieillissement des transmetteurs	44
6 Gestion du vieillissement des transmetteurs	44
6.1 Généralités	44
6.2 Méthodologie de gestion du vieillissement	44
6.3 Identification du vieillissement par tests de vérification des performances	45
6.4 Intervalle de test et d'inspection	45
6.5 Lieu de test	46
6.6 Etalonnage des équipements de mesure et de test	46
6.7 Résultats des tests et inspections	46
6.8 Validation des méthodes de test	46
6.9 Classement du système de surveillance de l'état et de son logiciel	47
6.10 Remplacement des transmetteurs ou de leurs composants	47
7 Moyens acceptables pour tester les transmetteurs	47
8 Relation entre la qualification initiale et la gestion du vieillissement des transmetteurs	47
Annexe A (informative) Etalonnage pour essais type ou essais périodiques	49
A.1 Généralités	49
A.2 Configuration pour l'étalonnage des transmetteurs	49
A.3 Gain et incertitude liés aux EM&T et aux EET	49
A.4 Critères de tolérance pour l'étalonnage	50
A.4.1 Valeurs telles que mesurées et telles qu'étalonnées	50
A.4.2 Conditions autorisant un recalage en étalonnage	50
A.5 Etalonnage avec recalage	50
Annexe B (informative) Tests de vérification des performances	51

B.1	Test – Vérification des performances	51
B.2	Limites acceptable pour les essais	51
B.2.1	Linéarité et précision	51
B.2.2	Temps de réponse	52
B.3	Autres méthodes d'étalonnage en ligne	53
B.4	Actions correctives pour des transmetteurs non opérationnels	53
B.5	Procédures écrites d'étalonnage	54
Bibliographie.....		55
Figure 1 – Méthodologie conceptuelle pour la gestion du vieillissement		45
Figure A.1 – Configuration des transmetteurs pour l'étalonnage et procédé		49
Tableau 1 – Exemples d'effets liés au vieillissement qui peuvent entraîner des dégradations de performances des transmetteurs de pression		41
Tableau 2 – Exemples de facteurs de contrainte environnementaux pouvant potentiellement endommager les transmetteurs		43
Tableau B.1 – Considération concernant la vérification des performances (voir l'IEC 62385:2007, Articles 5 et 6).....		51
Tableau B.2 – Eléments d'incertitude pour les transmetteurs de pression (voir IEC 61888:2002, 5.3.1).....		52
Tableau B.3 – Comparaison entre les essais de temps réponse classiques et en ligne		53
Tableau B.4 – Exemples d'actions requise en fonction de la valeur telle que mesurée en essai d'étalonnage		54

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – GESTION DU VIEILLISSEMENT DES CAPTEURS ET DES TRANSMETTEURS –

Partie 1: Transmetteurs de pression

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 62765-1 a été établie par le sous-comité 45A: Systèmes d'instrumentation, de contrôle-commande et électriques des installations nucléaires, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/1001/FDIS	45A/1015/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/IEC, 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 l'IEC 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 la présente norme

Avec une majorité des centrales nucléaires qui ont plus de vingt ans, la gestion du vieillissement des transmetteurs (pression, niveau, débit) est en ce moment un sujet pertinent, en particulier pour les centrales qui ont obtenu une extension de leur autorisation d'exploitation ou pour celles qui l'envisage. L'objectif de la présente norme est d'être utilisée par les exploitants de centrales nucléaires, les évaluateurs de système et par les régulateurs.

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

L'IEC 62765 est le document du SC 45A de l'IEC de troisième niveau comprenant plusieurs parties et qui traite de la question particulière de la gestion du vieillissement des capteurs et de transmetteurs utilisés dans les systèmes d'I&C (Instrumentation et Contrôle-commande) importants pour la sûreté des centrales nucléaires de puissance. La partie 1 de l'IEC 62765 est dédiée aux transmetteurs de pression.

L'IEC 62342 est le document de deuxième niveau du SC 45A de l'IEC qui couvre en général le domaine de la gestion du vieillissement des systèmes d'instrumentation nucléaire utilisés dans les centrales nucléaires de puissance pour réaliser des fonctions importantes pour la sûreté. L'IEC 62342 est la norme chapeau de la série de normes qui sera développée par le SC 45A de l'IEC pour couvrir la gestion du vieillissement des composants ou des systèmes particuliers d'I&C tels que les câbles (IEC 62465) et les capteurs et les transmetteurs (IEC 62765).

L'IEC 62765 doit être lue avec l'IEC 62342 et l'IEC/TR 62096, qui est le rapport technique approprié qui fournit des indications concernant la modernisation lorsque les techniques de gestion du vieillissement ne peuvent plus être employées avec succès.

Pour plus de détails sur la collection de normes du SC 45A de l'IEC, 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 bloquer les mécanismes de vieillissement et pour cela les détecter en réalisant des mesures. Les aspects pour lesquels des recommandations et des limites particulières sont fournies par la présente norme sont les suivants:

- critères d'évaluation du vieillissement des transmetteurs de pression en centrales nucléaires;
- étapes à suivre pour établir les exigences portant sur les essais des transmetteurs de pression à réaliser dans le cadre d'un programme de gestion du vieillissement des systèmes d'instrumentation des centrales nucléaires; et
- relations entre les analyses réalisées dans le cadre de la qualification progressive et le programme de gestion du vieillissement pour ce qui concerne les transmetteurs de pression.

Il est reconnu que les techniques d'essai et de surveillance utilisées pour évaluer l'état de vieillissement des transmetteurs des centrales nucléaires de puissance sont en phase de développement rapide et qu'il n'est pas possible pour une norme telle que la présente de faire référence directement à toutes les techniques et technologies modernes.

La présente norme identifie les exigences minimum visant à garantir que tous les effets possibles sur la sûreté des centrales nucléaires de puissance dus au vieillissement des transmetteurs de pression de ces centrales peuvent être identifiés et que les actions appropriées pourront être lancées pour montrer que la sûreté de l'installation n'est pas dégradée.

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

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

Le document de niveau supérieur de la collection de normes produites par le SC 45A de l'IEC est la norme IEC 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 l'IEC.

L'IEC 61513 fait 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 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 IEC 61513, un ensemble documentaire cohérent.

Au troisième niveau, les normes du SC 45A de l'IEC, qui ne sont généralement pas référencées directement par la norme IEC 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 de normes du SC 45A de l'IEC correspond aux rapports techniques qui ne sont pas des documents normatifs.

L'IEC 61513 a adopté une présentation similaire à celle de l'IEC 61508, avec un cycle de vie de sûreté d'ensemble et un cycle de vie de sûreté des systèmes. Au niveau sûreté nucléaire, elle est 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, pour ce qui concerne le domaine de la sûreté nucléaire. Dans ce domaine, l'IEC 60880 et l'IEC 62138 correspondent à l'IEC 61508-3 pour le secteur nucléaire. L'IEC 61513 fait référence aux normes ISO ainsi qu'aux documents AIEA GS-R-3 et AIEA GS-G-3.1 et AIEA GS-G-3.5 pour ce qui concerne l'assurance qualité.

Les normes produites par le SC 45A de l'IEC 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 SSR-2/1 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.

NOTE Il est fait l'hypothèse que pour la conception des systèmes d'I&C qui sont supports de fonctions de sûreté conventionnelle (par exemple pour garantir la sécurité des travailleurs, la protection des biens, la prévention contre les risques chimiques, la prévention contre les risques liés au procédé énergétique) on applique des normes nationales ou internationales, dont les exigences sont comparables à des normes telle que l'IEC 61508.

CENTRALES NUCLÉAIRES DE PUISSANCE – INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ – GESTION DU VIEILLISSEMENT DES CAPTEURS ET DES TRANSMETTEURS –

Partie 1: Transmetteurs de pression

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62765 fournit des stratégies, des exigences techniques, et la description de pratiques recommandées pour la gestion du vieillissement pour assurer que le vieillissement des transmetteurs de pression importants pour la sûreté des centrales nucléaires de puissance peut être identifié et que les actions pour y remédier sont lancées comme nécessaire pour démontrer que la sûreté de l'installation ne sera pas dégradée. La présente norme est cohérente avec l'IEC 62342 qui fournit des recommandations sur la gestion du vieillissement des systèmes d'I&C des centrales nucléaires de puissance importants pour la sûreté. La présente norme IEC 62765-1 dédiée aux transmetteurs de pression, est la première partie de la série IEC 62765 qui couvrira les capteurs et transmetteurs de pression, de température, les capteurs neutroniques et autres.

La présente norme couvre les transmetteurs de pression analogiques et électroniques, qui produisent un signal de sortie fonction de la pression appliquée au niveau de la cellule de mesure, et qui font partie de systèmes d'I&C importants pour la sûreté conformément à la terminologie de l'AIEA.

Tout logiciel utilisé pour l'acquisition de donnée, la qualification de donnée ou l'analyse de donnée pour l'essai du transmetteur ou par le système de surveillance de l'état du transmetteur de pression est classé conformément à l'IEC 62138 en fonction de sa fonctionnalité comme spécifié dans l'IEC 61226. La qualification du logiciel de traitement numérique des données est hors du domaine d'application de la présente norme.

Le système complémentaire de surveillance de l'état utilisé pour la gestion du vieillissement des transmetteurs de pression est classé, prenant en compte sa fonctionnalité, conformément à l'IEC 61226. S'il est classé, on applique l'IEC 62138 pour le logiciel installé dans le système de surveillance pour sa fonction catégorisée en B ou C.

Concernant la qualification environnementale, les exigences de l'IEC 60780 sont appliquées. Pour évaluer les performances des transmetteurs intégrés dans les canaux d'instrumentation des systèmes de sûreté, les méthodes fournies par l'IEC 62385 et les exigences de l'IEC 61888 et de l'IEC 60671 pour les essais de surveillance sont appliquées.

Les mesures de pression peuvent être utilisées pour mesurer d'autres paramètres liés à la pression, par exemple le niveau ou le débit. Les interfaces qui comprennent les lignes d'impulsion, les pots à condensats et les éléments rattachés au circuit primaire situés entre le flux de procédé (par exemple pour la mesure de débit) et les transmetteurs sont dans le domaine d'application de cette norme.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60671, *Centrales nucléaires de puissance – Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande importants pour la sûreté – Essais de surveillance*

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

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

IEC 62138, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Aspects logiciels des systèmes informatisés réalisant des fonctions de catégories B ou C*

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

IEC 62385:2007, *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*

IEC 62465:2010, *Centrales nucléaires de puissance – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Gestion du vieillissement des systèmes de câbles électriques*