



IEEE

IEC/IEEE 62582-1

Edition 2.0 2024-09

NORME INTERNATIONALE

**Centrales nucléaires - Instrumentation et contrôle commande importants pour la
sûreté - Méthodes de surveillance de l'état des matériels électriques -
Partie 1: Généralités**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

Copyright © 2024 IEEE

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
3 Park Avenue
New York, NY 10016-5997
United States of America
stds.ipr@ieee.org
www.ieee.org

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION	25
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives.....	28
3 Termes et définitions.....	29
4 Indicateurs d'état	31
4.1 Généralités	31
4.2 Indicateurs chimiques	32
4.3 Indicateurs physiques	32
4.4 Indicateurs électriques	32
4.5 Autres indicateurs.....	32
4.6 Observation visuelle et tactile	33
5 Adéquation des indicateurs d'état pour différents types de matériaux polymères	33
6 Méthodes de surveillance d'état destructives et non destructives.....	33
7 Utilisation de la surveillance d'état dans le cadre de la qualification d'équipement et de la gestion du vieillissement.....	34
7.1 Généralités	34
7.2 Utilisation de la surveillance d'état pour la détermination de la durée de vie qualifiée.....	34
7.2.1 Détermination de la durée de vie qualifiée.....	34
7.2.2 Détermination du facteur d'accélération durant le vieillissement thermique accéléré.....	34
7.3 Utilisation de la surveillance d'état pour l'extension de la durée de vie qualifiée.....	36
7.4 Utilisation de la surveillance d'état pour la détermination et l'évaluation de l'état qualifié	37
7.5 Utilisation de données de référence.....	38
Annexe A (informative) Oxydation limitée par la diffusion (DLO)	39
A.1 Généralités	39
A.2 Importance de la DLO dans le vieillissement thermique	39
A.3 Méthodes de caractérisation des effets de la DLO.....	40
A.4 Approche théorique de la DLO	41
Bibliographie.....	42
Figure 1 – Exemple de diagramme d'Arrhenius.....	35
Figure 2 – Influence de l'énergie d'activation sur la durée de vie qualifiée, déterminée après une phase de vieillissement thermique accéléré de 42 jours à 110 °C, suivie de la simulation d'un événement de dimensionnement	36
Figure 3 – Représentation du principe de qualification par surveillance d'état	37
Figure A.1 – Profils du module d'indentation pour un joint en EPDM soumis à un vieillissement thermique à 170 °C (à gauche) et à 110 °C (à droite)[1]	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES NUCLÉAIRES – INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE-COMMANDE IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ – MÉTHODES DE SURVEILLANCE DE L'ÉTAT DES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

Les normes de l'IEEE sont élaborées par les Sociétés de l'IEEE, ainsi que par les Comités de coordination des normes du Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE-SA). Ces normes sont l'aboutissement d'un consensus, approuvé par l'American National Standards Institute (ANSI), qui rassemble des bénévoles représentant différents points de vue et intérêts. Les participants bénévoles ne sont pas nécessairement membres de l'IEEE et leur intervention n'est pas rétribuée. Si l'IEEE administre le déroulement de cette procédure et définit les règles destinées à favoriser l'équité du consensus, l'IEEE lui-même n'évalue pas, ne teste pas et ne vérifie pas l'exactitude de toute information contenue dans ses normes. L'utilisation de normes de l'IEEE est entièrement volontaire. *Les documents de l'IEEE sont disponibles à des fins d'utilisation, à condition d'être assortis d'avis importants et de clauses de non-responsabilité (voir <http://standards.ieee.org/IPR/disclaimers.html> pour plus d'informations).*

L'IEC travaille en étroite collaboration avec l'IEEE, selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations. Cette Norme internationale double logo a été élaborée conjointement par l'IEC et l'IEEE en vertu de cet accord.

- 2) Les décisions officielles 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. Une fois le consensus établi entre les Sociétés de l'IEEE et les Comités de coordination des normes, les décisions officielles de l'IEEE relatives aux questions techniques sont déterminées en fonction du vote exprimé par un groupe à la composition équilibrée, composé de parties intéressées qui manifestent leur intérêt pour la révision des normes proposées. L'approbation finale de la norme de l'IEEE est soumise au Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE SA).
- 3) Les Publications IEC/IEEE se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC/Sociétés de l'IEEE. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin de s'assurer de l'exactitude du contenu technique des Publications IEC/IEEE; l'IEC ou l'IEEE ne peuvent pas être tenus responsables 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 (y compris les Publications IEC/IEEE) dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications IEC/IEEE et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC et l'IEEE eux-mêmes ne fournissent 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 et l'IEEE ne sont responsables 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 ou à l'IEEE, 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, ou les bénévoles des Sociétés de l'IEEE et des Comités de coordination des normes du Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE-SA), 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 IEC/IEEE ou toute autre publication de l'IEC ou de l'IEEE, 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 la mise en application de cette Publication IEC/IEEE peut requérir l'utilisation de matériels protégés par des droits de brevet. En publiant cette norme, aucun parti n'est pris concernant l'existence ou la validité de droits de brevet y afférents. Ni l'IEC ni l'IEEE ne peuvent être tenus d'identifier les revendications de brevet essentielles pour lesquelles une autorisation peut s'avérer nécessaire, d'effectuer des recherches sur la validité juridique ou l'étendue des revendications des brevets, ou de déterminer le caractère raisonnable ou non discriminatoire des termes ou conditions d'autorisation énoncés dans le cadre d'un Certificat d'assurance, lorsque la demande d'un tel certificat a été formulée, ou contenus dans tout accord d'autorisation. Les utilisateurs de cette norme sont expressément informés du fait que la détermination de la validité de tous droits de propriété industrielle, ainsi que les risques qu'implique la violation de ces droits, relèvent entièrement de leur seule responsabilité.

L'IEC/IEEE 62582-1 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, en coopération avec le "Nuclear Power Engineering Committee" de l'IEEE Power & Energy Society¹, selon l'accord double logo IEC/IEEE établi entre l'IEC et l'IEEE. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le présent document est une norme double logo IEC/IEEE.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) intégration du retour d'expérience issu des travaux sur la publication IAEA-TECDOC-1825:2017 "Benchmark analysis for condition monitoring test techniques of low voltage cables in nuclear power plants. Final results of a Coordinated Research Project";
- b) référence à l'IEC/IEEE 60780-323 en lieu et place de l'IEC 60780 et l'IEEE 323.

La présente version bilingue (2026-08) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2024-09.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC/IEEE 62582, publiées sous le titre général *Centrales nucléaires – Instrumentation et contrôle-commande importants pour la sûreté – Méthodes de surveillance de l'état des matériels électriques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité d'études de l'IEC et le comité d'études de l'IEEE ont 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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

¹ Une liste des participants IEEE est disponible à l'adresse:
http://standards.ieee.org/downloads/62582-1/62582-1-2011/62582-1-2011_wg-participants.pdf.

INTRODUCTION

a) Contexte technique, questions principales et structure du présent document

La présente partie de la série de normes IEC/IEEE 62582 traite des méthodes utilisées pour la surveillance de l'état dans le cadre de la gestion du vieillissement des matériels électriques installés dans les centrales nucléaires, ainsi que l'application du concept d'état qualifié.

L'IEC/IEEE 6258-1 est la première partie de la série de normes IEC/IEEE 62582. Elle contient des informations fondamentales et des lignes directrices pour l'application des méthodes de surveillance de l'état des matériels électriques importants pour la sûreté utilisés dans les centrales nucléaires. Les descriptions détaillées des méthodes particulières sont fournies dans les autres normes de la série, couvrant chacune une méthode spécifique. Le présent document comprend aussi certains éléments qui sont communs à toutes les méthodes.

La série IEC/IEEE 62582 est publiée en double logo, ce qui la rend applicable pour la gestion du vieillissement des matériels électriques qualifiés tant dans le cadre des normes IEEE que dans celui des normes IEC.

La surveillance de l'état des matériels est un domaine en développement et des méthodes supplémentaires seront ajoutées à la série IEC/IEEE 62582, lorsque ces méthodes de surveillance seront considérées comme largement utilisées et qu'une bonne reproductibilité de celles-ci pourra être démontrée.

L'IEC/IEEE 60780-323 définit le terme "qualification par surveillance d'état" qui est un complément aux essais de type. L'état qualifié est établi par un ou plusieurs indicateurs d'état avant le début des conditions accidentelles pour lesquelles la conformité du matériel aux exigences de conception a été évaluée dans le cadre des conditions de service spécifiées. L'IEC/IEEE 60780-323 définit le terme "indicateur d'état".

Des recherches importantes ont été réalisées sur les techniques de surveillance d'état et sur l'utilisation de ces techniques dans le cadre de la qualification d'équipement, comme cela est indiqué dans les documents NUREG/CR-6704, Vol. 2 (BNL -NUREG-52610) [1],² JNES-SS-0903, 2009 [2] et IAEA-TECDOC-1825:2017 [3].

Le présent document IEC/IEEE est destiné à être utilisé par les exploitants de centrales nucléaires, les évaluateurs de systèmes et les concédants de licence.

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

L'IEC/IEEE 62582-1 est le document de troisième niveau du SC 45A de l'IEC qui traite de la question de l'application de la surveillance de l'état des matériels dans le cadre de la qualification d'équipement et de la gestion du vieillissement des équipements électriques d'I&C utilisés dans les centrales nucléaires.

L'IEC/IEEE 62582-1 doit être lue conjointement avec l'IEC/IEEE 60780-323, qui fournit les exigences générales applicables pour la qualification des matériels et systèmes d'I&C qui sont utilisés pour réaliser les fonctions importantes pour la sûreté dans les centrales nucléaires ainsi que dans les installations nucléaires.

Pour plus d'informations sur la structure de la collection de normes du SC 45A de l'IEC, voir le point d) de la présente introduction.

² Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

c) Recommandations et limites relatives à l'application du présent document

Il est important de noter que le présent document n'établit pas d'exigences fonctionnelles supplémentaires pour les systèmes de sûreté.

Le présent document traite de la technique de mesure générale pour les méthodes actuelles de surveillance de l'état et n'a pas pour objectif de traiter de technologies particulières.

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

La collection de normes du SC 45A de l'IEC est structurée en quatre niveaux. Les documents de niveau supérieur dans la collection de normes du SC 45A de l'IEC sont les normes IEC 61513 et IEC 63046.

L'IEC 61513 établit les exigences générales relatives aux matériels et systèmes d'I&C utilisés pour réaliser des fonctions importantes pour la sûreté des centrales nucléaires. L'IEC 63046 traite des exigences générales relatives aux systèmes d'alimentation électrique des centrales nucléaires; elle couvre les systèmes d'alimentation électrique y compris les alimentations des systèmes d'I&C.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 doivent être prises en compte ensemble et au même niveau. Les normes IEC 61513 et IEC 63046 structurent la collection de normes du SC 45A de l'IEC et forment un cadre complet qui établit les exigences générales relatives aux systèmes d'I&C et d'alimentation électrique des centrales nucléaires de puissance.

Les normes IEC 61513 et IEC 63046 font directement référence à d'autres normes du SC 45A de l'IEC qui établissent les exigences générales relatives à des sujets spécifiques, tels que la catégorisation des fonctions et le classement des systèmes, la qualification, la séparation des systèmes, la défense contre les défaillances de cause commune, la conception des salles de commande, la compatibilité électromagnétique, l'ingénierie des facteurs humains, la cybersécurité, les aspects logiciels et matériels relatifs aux systèmes numériques programmables, la coordination des exigences de sûreté et de sécurité, et la gestion du vieillissement. Il convient de considérer que ces normes, auxquelles il est fait référence à ce deuxième 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 citées en référence directement par les normes IEC 61513 ou IEC 63046, traitent des exigences particulières de matériels particuliers, de méthodes techniques ou d'activités. Généralement, ces documents, qui font référence aux documents de deuxième niveau pour les exigences générales, peuvent être utilisés de façon isolée.

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