NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60780

Deuxième édition
Second edition
1998-10

Centrales nucléaires – Equipements électriques de sûreté – Qualification

Nuclear power plants – Electrical equipment of the safety system – Qualification

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application et objet 6
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 10
4 Processus général de qualification 16
4.1 Essais de type 18
4.2 Expérience d'exploitation 18
4.3 Qualification par l'analyse 18
4.4 Qualification mixte 18
4.5 Qualification progressive 20
5 Procédures et méthodes de qualification 20
5.1 Identification de l'équipement du système de sûreté soumis à qualification 20
5.2 Spécifications de fonctionnement de l'équipement 20
5.3 Procédures des essais de type 22
5.4 Qualification par l'expérience d'exploitation 48
5.5 Qualification par l'analyse 50
5.6 Qualification progressive 50
5.7 Critères de défaillance 52
5.8 Modifications 52
5.9 Maintenance planifiée 54
6 Documentation 54
6.1 Généralités 54
6.2 Fichiers de documentation 54
6.3 Données des essais de type 54
6.4 Données de l'expérience d'exploitation 56
6.5 Analyse 56
6.6 Extrapolation 58

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope and object 7
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 11
4 General qualification process 17
4.1 Type testing 19
4.2 Operating experience 19
4.3 Qualification by analysis 19
4.4 Combined qualification 19
4.5 On-going qualification 21
5 Qualification procedures and methods 21
5.1 Identification of equipment of the safety system being qualified 21
5.2 Equipment performance specifications 21
5.3 Type test procedures 23
5.4 Qualification by operating experience 49
5.5 Qualification by analysis 51
5.6 On-going qualification 51
5.7 Criteria of failure 53
5.8 Modifications 53
5.9 Planned maintenance 55
6 Documentation 55
6.1 General 55
6.2 Documentation files 55
6.3 Type test data 55
6.4 Operating experience data 57
6.5 Analysis 57
6.6 Extrapolation 59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CENTRALES NUCLÉAIRES – ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DE SÛRETÉ – QUALIFICATION

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60780 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1984 et son amendement 1 paru en 1991, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45A/332/FDIS	45A/341/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

NUCLEAR POWER PLANTS – ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE SAFETY SYSTEM – QUALIFICATION

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60780 has been prepared by subcommittee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1984 and its amendment 1 published in 1991, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
45A/332/FDIS	45A/341/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.

CENTRALES NUCLÉAIRES – ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DE SÛRETÉ – QUALIFICATION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux équipements électriques des systèmes de sûreté utilisés dans les centrales nucléaires, y compris aux composants ou aux équipements de toute interface dont la défaillance pourrait diminuer les caractéristiques de fonctionnement du système de sûreté. Elle est également applicable aux interfaces non électriques associées à une fonction de sûreté.

La présente norme décrit successivement le processus général de qualification, les procédures et méthodes de qualification à utiliser ainsi que la documentation associée.

La qualification a pour rôle essentiel de vérifier que la conception et les procédés de fabrication de chaque type d'équipement du système de sûreté sont tels qu'ils garantissent, avec un degré de certitude élevé, que les futurs équipements de même type fonctionneront comme exigé.

Cette norme donne également les méthodes à utiliser de préférence dans diverses configurations ainsi que les degrés de sévérité à retenir pour la séquence de qualification.

Ces conditions imposées à la qualification garantiront, lorsqu'elles sont satisfaites, que l'aptitude des équipements du système de sûreté à remplir leur fonction a été convenablement vérifiée.

Il convient de considérer qu'il existe différentes catégories de qualification en fonction du rôle et de la localisation de l'équipement. Lorsqu'une qualification est exigée par d'autres normes ou recommandations de la CEI relatives à des centrales nucléaires autres que celles décrites dans cette norme, il est conseillé d'avoir recours aux directives générales contenues dans la présente norme.

Pour la qualification initiale des équipements et le maintien de la qualification après modifications, il est recommandé d'utiliser les méthodes de qualification décrites dans cette norme.

Si d'autres règles de qualification se rapportant à des équipements électriques ou à des méthodes d'essai spécifiques existent ailleurs, il est bon qu'elles soient utilisées en complément de la présente norme.

Les méthodes ou références visant à déterminer la durée de vie à la conception des équipements ne sont pas incluses dans la présente norme.

Il est demandé aux fabricants et aux utilisateurs d'équipements de systèmes de sûreté de fournir la preuve que ces équipements satisferont aux prescriptions de fonctionnement qui leur sont imposées, ou les dépasseront, pendant toute leur durée de vie. Cela nécessite d'élaborer divers programmes d'assurance de qualité à plusieurs niveaux: conception, qualification, contrôle de qualité à la production, installation, maintenance et essais périodiques. Cette norme ne traite que des aspects relatifs à la qualification.

NUCLEAR POWER PLANTS – ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE SAFETY SYSTEM – QUALIFICATION

1 Scope and object

This International Standard is applicable to electrical equipment of safety systems used in nuclear power plants, including components or equipment of any interface whose failure could adversely affect the performance of the safety system. It is also applicable to non-electrical interfaces associated with a safety function.

This standard describes successively the general qualification process, the qualification procedures and methods to be used and the associated documentation.

It is the primary role of qualification to ensure that, for each type of safety-related equipment, the design and the manufacturing processes are such that there is a high degree of confidence that future equipment of the same type will perform as required.

This standard also gives preferential methods in various configurations, as well as severity levels to be used in the qualification sequence.

These qualification requirements, when met, will provide adequate verification that the equipment of the safety systems is designed to perform its function.

It should be taken into account that there exist different categories of qualification according to the task and the location of the equipment. Where qualification is required by other IEC standards or recommendations for nuclear power plants other than those described in this standard, the use of the general guidance provided in this standard is recommended.

The qualification methods described here should be used for the initial qualification of the equipment and for maintaining qualification preservation following modifications.

Other qualification rules for specific electrical equipment or test methods may exist elsewhere and should be used to supplement this standard.

The references and methods for determining equipment design life are not directly covered by this standard.

The manufacturers and users of equipment for safety systems are required to provide evidence that such equipment will meet or exceed its performance requirements throughout its installed life. This requires the establishment of different quality assurance programmes at various levels: design, qualification, production quality control, installation, maintenance and periodic testing. This standard deals only with the qualification aspects.

Les autres étapes du programme d'assurance de qualité exigent un contrôle strict pour s'assurer que les équipements de même type, fabriqués ultérieurement, seront conformes à celui qui a fait l'objet de la qualification, et qu'ils seront convenablement utilisés, installés, entretenus et périodiquement testés.

2 Références normatives

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide.*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 2: Essais*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-18:1989, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai R et guide: Eau*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-28:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Guide pour les essais de chaleur humide*

CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60068-2-31:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels*

CEI 60068-2-32:1975, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ed: Chute libre (méthode 1)*

The other steps in the quality assurance programme require strict control to ensure that subsequent equipment of the same type matches that which was qualified, and that is suitably applied, installed, maintained and periodically tested.

2 Normative references

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-18:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-28:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for damp heat tests*

IEC 60068-2-29: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60068-2-31:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 1)*

CEI 60068-2-34:1973, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fd: Vibrations aléatoires à large bande* – Exigences *générales*

CEI 60068-2-52:1996, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 60068-2-57:1989, *Essais d'environnement – Partie 2: Essai – Essai Ff: Vibrations – Méthode par accélérogrammes*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais au marteau*

CEI 60068-3 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 3: Information de base*

CEI 60068-3-3:1991, *Essais d'environnement – Partie 3: Guide – Méthodes d'essais sismiques applicables aux matériels*

CEI 60068-5-1:1991, *Essais d'environnement – Partie 5: Guide pour la rédaction des méthodes d'essai – Principes généraux*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60544-2:1991, *Guide pour la détermination des effets des rayonnements ionisants sur les matériaux isolants – Partie 2: Méthodes d'irradiation et d'essai*

CEI 60557:1982, *Terminologie CEI sur les réacteurs nucléaires*

CEI 60980:1989, *Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires*

CEI 61000-4 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure*

CEI 61298-2:1995, *Dispositifs de mesure et de commande de processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 2: Essais dans les conditions de référence*

IEC 60068-2-34:1973, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fd: Random vibration wide band – General requirements*

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60068-2-57:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ff: Vibration – Time history method*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer test*

IEC 60068-3 (all parts), *Environmental testing – Part 3: Background information*

IEC 60068-3-3:1991, *Environmental testing – Part 3: Guidance – Seismic test methods for equipment*

IEC 60068-5-1:1991, *Environmental testing – Part 5: Guide to drafting of test methods – General principles*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60544-2:1991, *Guide for determining the effects of ionizing radiation on insulating materials – Part 2: Procedures for irradiation and test*

IEC 60557:1982, *IEC terminology in the nuclear reactor field*

IEC 60980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*

IEC 61000-4 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques*

IEC 61298-2:1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 2: Tests under reference conditions*