NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
980

Première édition
First edition
1989-06

Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires

Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations

© IEC 1989 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 W

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 Définitions 6

3 Environnement sismique et réponse du matériel 12

3.1 Environnement sismique 12
3.2 Matériel installé sur des fondations 12
3.3 Matériel installé dans des structures 12
3.4 Simulation d'un séisme 12
3.5 Accélérogramme 12
3.6 Amortissement 14

4 Exigences relatives à la qualification sismique 14

4.1 Introduction 14
4.2 Détermination de la qualification sismique 14

5 Analyse de qualification sismique (AQS) 18

5.1 Examen du matériel 20
5.2 Examen des sous-ensembles - Conditions limites et interactions 20
5.3 Opérations de qualification 24
5.4 Synthèse 30

6 Qualification sismique par essais 30

6.1 Introduction 30
6.2 Conditions d'essais 32
6.3 Essais monoaxial et multiaxial 44
6.4 Choix des ondes d'essai 48
6.5 Formes d'ondes d'essai 48

7 Documentation 54

7.1 Généralités 54
7.2 Qualification par l'analyse 54
7.3 Qualification par les essais 54
7.4 Continuité 54

FIGURES 56

ANNEXE A - Qualification par l'expérience 72

A.1 Introduction 72
A.2 Données d'expérience 72
A.3 Similitude 74

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope and object 7

2 Definitions 7

3 Earthquake environment and equipment response 13

3.1 Earthquake environment 13
3.2 Equipment on foundations 13
3.3 Equipment in structures 13
3.4 Simulating the earthquake 13
3.5 Time history 13
3.6 Damping 15

4 Seismic qualification requirements 15

4.1 Introduction 15
4.2 The process of seismic qualification 15

5 Seismic qualification analysis (SQA) 19

5.1 Equipment review 21
5.2 Sub-assembly review - Boundary conditions and interactions 21
5.3 Qualification actions 25
5.4 Synthesis 31

6 Seismic test qualification 31

6.1 Introduction 31
6.2 Test conditions 33
6.3 Single and multiaxis testing 45
6.4 Test wave selection 49
6.5 Testing waveforms 49

7 Documentation 55

7.1 General 55
7.2 Qualification by analysis 55
7.3 Qualification by test 55
7.4 Continuity 55

FIGURES 57

ANNEX A - Qualification by experience 73

A.1 Introduction 73
A.2 Experience data 73
A.3 Similarity 75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LA QUALIFICATION SISMIQUE DU MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DU SYSTÈME DE SÛRETÉ DANS LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES

AVANT-PROPOS

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
45A(BC)103	45A(BC)111

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

La publication suivante de la CEI est citée dans la présente norme:

Publication n° 780 (1984): Qualification des constituants électriques du système de sûreté des centrales électronucléaires.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED PRACTICES FOR SEISMIC QUALIFICATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE SAFETY SYSTEM FOR NUCLEAR GENERATING STATIONS

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by Sub-Committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45: Nuclear instrumentation.

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

Six Months' Rule	Report on the Voting
45A(CO)103	45A(CO)111

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

The following IEC publication is quoted in this standard:

Publication No. 780 (1984): Qualification of electrical items of the safety system for nuclear power generating stations.

PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LA QUALIFICATION SISMIQUE DU MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DU SYSTÈME DE SÛRETÉ DANS LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES

1 Domaine d'application et objet

La présente norme s'applique au matériel électrique et au matériel d'instrumentation et de contrôle-commande du système de sûreté utilisés dans les centrales électronucléaires, y compris les composants ou les matériels faisant partie de toute interface dont la défaillance pourrait affecter défavorablement les performances du système de sûreté.

Cette norme présente les méthodes acceptables de qualification sismique et les exigences permettant de démontrer que le matériel électrique et de contrôle-commande peuvent remplir leur fonction de sûreté pendant et après un séisme. Puisque la qualification sismique n'est qu'une partie de la qualification du matériel, cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 780.

RECOMMENDED PRACTICES FOR SEISMIC QUALIFICATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE SAFETY SYSTEM FOR NUCLEAR GENERATING STATIONS

1 Scope and object

This standard is applicable to electrical equipment and the instrumentation and control equipment (I & C) of the safety system that is used in nuclear power generating stations including components or equipment of any interface whose failure could adversely affect the performance of the safety system.

This standard presents acceptable seismic qualification methods and requirements to demonstrate that electrical and I & C equipment can perform their safety-related functions during and after an earthquake. As seismic qualification is only a part of equipment qualification, this standard shall be used in conjunction with IEC 780.