IEC 62271-207

Edition 3.0 2023-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

High-voltage switchgear and controlgear – Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies, metal enclosed and solid-insulation enclosed switchgear for rated voltages above 1 kV

Appareillage à haute tension – Partie 207: Qualification sismique des ensembles d'appareillages à isolation gazeuse et des appareillages sous enveloppe métallique et sous enveloppe isolante solide pour des tensions assignées supérieures à 1 kV

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.130.10

ISBN 978-2-8322-7776-8

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.

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

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Seismic qualification requirements 11
4.1 Seismic qualification objective 11
4.2 Qualification levels 11
4.3 Selection of seismic qualification level 14
4.3.1 General 14
4.3.2 Estimation of site-specific seismic hazard level 14
4.3.3 Effect of building response and elevation 15
4.3.4 Soil-structure interaction 15
5 Qualification by test 15
5.1 General 15
5.2 Mounting 16
5.3 Test parameters 16
5.3.1 Measurements 16
5.3.2 Frequency range 16
5.3.3 Parameters for resonant frequency search 17
5.3.4 Parameters for time history test (seismic load test) 17
5.4 Testing procedure 17
5.4.1 General 17
5.4.2 Inspection and functional checks 17
5.4.3 Resonant frequency search 18
5.4.4 Time history test (seismic load test) 18
6 Qualification by combined test and numerical analysis 19
6.1 General 19
6.2 Dynamic and functional data 19
6.3 Numerical analysis 20
6.3.1 General 20
6.3.2 Analytical earthquake component combination techniques 20
6.3.3 Static analysis for rigid equipment 21
6.3.4 Static coefficient analysis 21
6.3.5 Dynamic response spectrum analysis 21
6.3.6 Time history analysis 22
6.4 Analysis by experience or similarity 22
7 Evaluation of the seismic qualification 23
7.1 Combination of loads and stresses 23
7.2 Validity criteria for the seismic waveform and the seismic test 24
7.3 Structural and functional evaluation of the test results 24
7.3.1 Common criteria for HV switchgear and MV switchgear 24
7.3.2 HV switchgear 24
7.3.3 MV switchgear 25
7.4 Allowable stresses 25
7.5 Criteria of model acceptance 25
7.6 Acceptance criteria of the analysis results by similarity 25

8 Documentation 26
8.1 Test report 26
8.2 Analysis report 26
8.3 Analysis report when analysis is performed by similarity 28
Annex A (normative) Characterisation of the test-set 29
A.1 Low-level excitation 29
A.1.1 General 29
A.1.2 Test method 29
A.1.3 Analysis 29
A.2 Determination of the damping ratio by testing 29
A.2.1 General 29
A.2.2 Determination of the damping ratio by free oscillation test 29
A.2.3 Determination of the damping ratio by measuring the half-power bandwidth 31
A.2.4 Determination of the damping ratio by curve fitting to frequency response methods 31
A.2.5 Determination of the damping ratio by time domain curve fitting 31
Annex B (informative) Criteria for seismic adequacy of enclosed switchgear and controlgear assemblies 32
B.1 General 32
B.2 Foundations 32
B.3 Methods for anchoring equipment to foundations 32
B.4 Interconnection to adjacent equipment 33
B.5 Use of bracings on switchgear structure 33
Annex C (informative) Qualification process flowchart 34
Bibliography 35

Figure 1 – Required response spectrum (RRS) for qualification level AG2.5 (ZPA = 0,25 g) 13
Figure 2 – Required response spectrum (RRS) for qualification level AG5 (ZPA = 0,50 g) 13
Figure 3 – Required response spectrum (RRS) for qualification level AG10 (ZPA = 1,00 g) 14
Figure A.1 – Monogram for the determination of equivalent damping ratio 30
Figure C.1 – Qualification process flowchart 34

Table 1 – Seismic qualification levels for switchgear and controlgear assemblies – Horizontal severities 11
Table 2 – Comparison of qualification levels between various standards 12
Table 3 – Summary of maximum stresses, loads etc. 27
Table 4 – Example of summary of maximum stresses, loads etc. 28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies, metal-enclosed and solid-insulation enclosed switchgear for rated voltages above 1 kV

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62271-207 has been prepared by subcommittee 17C: Assemblies, of IEC technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2012. This edition constitutes a technical revision. It also cancels and replaces, through merging, the first edition of IEC TS 62271-210 published in 2013.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) modification of the minimum voltage rating from 52 kV to above 1 kV in order to include medium voltage equipment previously being within IEC TS 62271-210 scope;

b) further harmonisation of qualification procedures with the revised IEEE Std 693-2018 [1][1], Annex A and Annex P, including
   1) matching this document's required response spectra with IEEE Std 693-2018 performance level spectra and IEC TS 62271-210 spectra,
   2) addition of a step-by-step procedure assisting the user of this document to select an appropriate seismic qualification level combining seismic integrity with cost-effective design,
   3) addition of analytical earthquake component combination techniques, and
   4) reference to publicly available accelerograms specially developed to match the IEEE Std 693-2018 spectra for testing and analysis purposes, since this document and IEC TS 62271-210 spectra are identical in shape with IEEE Std 693 spectra.
c) various enhancements of test procedures;
d) addition of minimum contents for seismic qualification reports;
e) scope extended to cover DC GIS including and above 100 kV.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
17C/902/FDIS	17C/916/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all the parts in the IEC 62271 series, under the general title *High-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

[1] Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies, metal-enclosed and solid-insulation enclosed switchgear for rated voltages above 1 kV

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to

– gas-insulated switchgear (GIS) assemblies
  - for alternating current of rated voltages above 52 kV complying with IEC 62271-203, and
  - for direct current of rated voltages including and above 100 kV,
  - for indoor and outdoor installations, including their supporting structures,
– AC metal-enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV complying with IEC 62271-200, ground or floor mounted, intended to be used under seismic conditions, and
– AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV complying with IEC 62271-201, ground or floor mounted, intended to be used under seismic conditions.

The seismic qualification of the switchgear and controlgear assemblies takes into account testing of typical switchgear and controlgear assemblies combined with methods of analysis. Mutual interaction between directly mounted auxiliary and control equipment and switchgear assemblies is considered.

Seismic qualification philosophy includes selection of seismic qualification level (Clause 4), methodologies for qualification by testing (Clause 5) and by combined testing and analysis (Clause 6), acceptance criteria (Clause 7) and seismic qualification documentation (Clause 8).

Recommendations on increasing the seismic adequacy of switchgear and controlgear assemblies are provided in Annex B. A flowchart of the seismic qualification process is included in Annex C.

The seismic qualification of switchgear and controlgear assemblies by the manufacturer is performed usually if needed.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60068-2-47, *Environmental testing – Part 2-47: Tests – Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

IEC 60068-2-57:2013, *Environmental testing – Part 2-57: Tests – Test Ff: Vibration – Time-history and sine-beat method*

IEC 60068-3-3:2019, *Environmental testing – Part 3-3: Supporting documentation and guidance – Seismic test methods for equipment*

IEC 60099-4:2014, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

IEC 62271-1:2017, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear*

IEC 62271-200:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-203:2022, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: AC gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV*

ISO 2041, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring – Vocabulary*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 38
1 Domaine d'application 41
2 Références normatives 41
3 Termes et définitions 42
4 Exigences pour la qualification sismique 47
4.1 Objectif de qualification sismique 47
4.2 Niveaux de qualification 47
4.3 Choix du niveau de qualification sismique 50
4.3.1 Généralités 50
4.3.2 Estimation du niveau de danger sismique spécifique au site 50
4.3.3 Effet de la réponse et de l'élévation du bâtiment 50
4.3.4 Interaction sol-structure 51
5 Qualification par essai 51
5.1 Généralités 51
5.2 Fixation 52
5.3 Paramètres d'essai 52
5.3.1 Mesurages 52
5.3.2 Plage de fréquences 52
5.3.3 Paramètres pour la recherche des fréquences de résonance 53
5.3.4 Paramètres de l'essai par accélérogramme (essai de charge sismique) 53
5.4 Procédure d'essai 53
5.4.1 Généralités 53
5.4.2 Examen et vérifications fonctionnelles 53
5.4.3 Recherche des fréquences de résonance 54
5.4.4 Essai par accélérogramme (essai de charge sismique) 54
6 Qualification par combinaison d'essais et d'analyses numériques 55
6.1 Généralités 55
6.2 Données dynamiques et fonctionnelles 55
6.3 Analyse numérique 56
6.3.1 Généralités 56
6.3.2 Techniques analytiques de combinaison des composantes sismiques 56
6.3.3 Analyse statique des équipements rigides 57
6.3.4 Analyse des coefficients statiques 57
6.3.5 Analyse dynamique des spectres de réponse 57
6.3.6 Analyse par accélérogramme 58
6.4 Analyse par expérience ou similitude 59
7 Évaluation de la qualification sismique 59
7.1 Combinaison des charges et des contraintes 59
7.2 Critères de validité pour la forme d'onde sismique et l'essai sismique 60
7.3 Évaluation structurelle et fonctionnelle des résultats d'essai 60
7.3.1 Critères communs aux appareillages HT et aux appareillages MT 60
7.3.2 Appareillages HT 61
7.3.3 Appareillages MT 61
7.4 Contraintes admissibles 61
7.5 Critères d'acceptation du modèle 62
7.6 Critères d'acceptation des résultats d'analyse par similitude 62

8 Documentation 62
8.1 Rapport d'essai 62
8.2 Rapport d'analyse 63
8.3 Rapport d'analyse – Analyse par similitude 64
Annexe A (normative) Caractérisation du spécimen d'essai 65
A.1 Excitation à bas niveau 65
A.1.1 Généralités 65
A.1.2 Méthode d'essai 65
A.1.3 Analyse 65
A.2 Détermination du taux d'amortissement par des essais 65
A.2.1 Généralités 65
A.2.2 Détermination du taux d'amortissement par l'essai d'oscillation libre 65
A.2.3 Détermination du taux d'amortissement par mesurage de la largeur de bande à mi-puissance 67
A.2.4 Détermination du taux d'amortissement par les méthodes d'ajustement de la courbe à la réponse en fréquence 67
A.2.5 Détermination du taux d'amortissement par ajustement de la courbe dans le domaine temporel 67
Annexe B (informative) Critères pour la tenue sismique des ensembles d'appareillages sous enveloppe 68
B.1 Généralités 68
B.2 Fondations 68
B.3 Méthodes d'ancrage des équipements sur les fondations 68
B.4 Interconnexion des équipements adjacents 69
B.5 Utilisation de renforts sur les structures de l'appareillage 69
Annexe C (informative) Logigramme du processus de qualification 70
Bibliographie 71

Figure 1 – Spectre de réponse spécifié (SRS) pour le niveau de qualification AG2.5 (ZPA = 0,25 g) 48
Figure 2 – Spectre de réponse spécifié (SRS) pour le niveau de qualification AG5 (ZPA = 0,50 g) 49
Figure 3 – Spectre de réponse spécifié (SRS) pour le niveau de qualification AG10 (ZPA = 1,00 g) 49
Figure A.1 – Abaque pour la détermination du taux d'amortissement équivalent 66
Figure C.1 – Logigramme du processus de qualification 70

Tableau 1 – Niveaux de qualification sismique pour les ensembles d'appareillages – Niveaux de sévérité horizontale 47
Tableau 2 – Comparaison des niveaux de qualification entre les différentes normes 47
Tableau 3 – Récapitulatif des contraintes maximales, des charges, etc. 64
Tableau 4 – Exemple de récapitulatif des contraintes maximales, des charges, etc. 64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 207: Qualification sismique des ensembles d'appareillages à isolation gazeuse et des appareillages sous enveloppe métallique et sous enveloppe isolante solide pour des tensions assignées supérieures à 1 kV

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. 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62271-207 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles, du comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique. Elle annule et remplace également la première édition de l'IEC TS 62271-210 parue en 2013, avec laquelle elle a été fusionnée.

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

a) la tension assignée minimale a été modifiée; elle est passée de 52 kV à une valeur supérieure à 1 kV afin d'inclure les équipements à moyenne tension qui relevaient précédemment du domaine d'application de l'IEC TS 62271-210;

b) les procédures de qualification ont été harmonisées davantage par rapport aux Annexes A et P révisées de l'IEEE 693-2018 [1][1], notamment:

   1) les spectres de réponse spécifiés du présent document ont été alignés sur les spectres de niveau de performance de l'IEEE 693-2018 et sur les spectres de l'IEC TS 62271-210;

   2) une procédure pas à pas a été ajoutée pour aider l'utilisateur du présent document à choisir un niveau de qualification sismique adéquat qui combine l'intégrité sismique à une conception rentable;

   3) des techniques analytiques de combinaison des composantes sismiques ont été ajoutées; et

   4) le présent document fait référence aux accélérogrammes accessibles au public qui ont été spécialement élaborés pour correspondre aux spectres de l'IEEE 693-2018 aux fins des essais et des analyses, car les spectres du présent document et de l'IEC TS 62271-210 ont une forme identique à celles des spectres de l'IEEE 693;

c) les procédures d'essai ont fait l'objet de plusieurs améliorations;

d) un contenu minimal a été ajouté pour les rapports de qualification sismique;

e) le domaine d'application a été étendu pour couvrir les appareillages à isolation gazeuse à courant continu de tensions supérieures ou égales à 100 kV.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
17C/902/FDIS	17C/916/RVD

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

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 62271, publiées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, se trouve sur le site web de l'IEC.

---

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Le comité a 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,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 207: Qualification sismique des ensembles d'appareillages à isolation gazeuse et des appareillages sous enveloppe métallique et sous enveloppe isolante solide pour des tensions assignées supérieures à 1 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique:

– aux ensembles d'appareillages à isolation gazeuse (GIS)
  - à courant alternatif de tensions assignées supérieures à 52 kV conformes à l'IEC 62271-203; et
  - à courant continu de tensions assignées supérieures ou égales à 100 kV;
  - pour les installations à l'intérieur et à l'extérieur, y compris les charpentes;
– aux ensembles d'appareillages sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV conformes à l'IEC 62271-200, montés au sol ou sur le plancher, destinés à être utilisés dans des conditions sismiques; et
– aux ensembles d'appareillages sous enveloppe isolante solide pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV conformes à l'IEC 62271-201, montés au sol ou sur le plancher, destinés à être utilisés dans des conditions sismiques.

La qualification sismique des ensembles d'appareillages prend en compte les essais des ensembles d'appareillages types, combinés à des méthodes d'analyse. L'interaction mutuelle entre les équipements auxiliaires et de commande directement montés et les ensembles d'appareillages est prise en compte.

La méthodologie de qualification sismique comprend le choix du niveau de qualification sismique (Article 4), les méthodes de qualification par essai (Article 5), la combinaison d'essais et d'analyses (Article 6), les critères d'acceptation (Article 7) et la documentation de qualification sismique (Article 8).

L'Annexe B fournit des recommandations relatives à l'augmentation de la tenue sismique des ensembles d'appareillages. L'Annexe C comporte un logigramme du processus de qualification sismique.

Habituellement, la qualification sismique des ensembles d'appareillages par le fabricant est effectuée si nécessaire.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60068-2-47, *Essais d'environnement – Partie 2-47: Essais – Fixation de spécimens pour essais de vibrations, d'impacts et autres essais dynamiques*

IEC 60068-2-57:2013, *Essais d'environnement – Partie 2-57: Essais – Essai Ff: Vibrations – Méthode par accélérogrammes et sinusoïdes modulées*

IEC 60068-3-3:2019, *Essais d'environnement – Partie 3-3: Documentation d'accompagnement et recommandations – Méthodes d'essais sismiques applicables aux matériels*

IEC 60099-4:2014, *Parafoudres – Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

IEC 62271-1:2017, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif*

IEC 62271-200:2021, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *Appareillage à haute tension – Partie 201: Appareillage sous enveloppe isolante solide pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-203:2022, *Appareillage à haute tension – Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse et à courant alternatif de tensions assignées supérieures à 52 kV*

ISO 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance – Vocabulaire*