

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62271-2**

Première édition  
First edition  
2003-02

---

---

**Appareillage à haute tension –**

**Partie 2:  
Qualification sismique pour tension assignée  
égale ou supérieure à 72,5 kV**

**High-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 2:  
Seismic qualification for rated voltages  
of 72,5 kV and above**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/62271-2-2003>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62271-2:2003

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

62271-2

Première édition  
First edition  
2003-02

---

---

**Appareillage à haute tension –**

**Partie 2:  
Qualification sismique pour tension assignée  
égale ou supérieure à 72,5 kV**

**High-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 2:  
Seismic qualification for rated voltages  
of 72,5 kV and above**

© IEC 2003 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 Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application et objet .....	10
2 Références normatives .....	10
3 Définitions .....	12
4 Exigences pour la qualification sismique .....	12
4.1 Calcul préliminaire .....	12
5 Sévérités .....	14
6 Qualification par essais .....	14
6.1 Introduction .....	14
6.2 Montage .....	14
6.3 Contraintes externes .....	16
6.4 Mesurage .....	16
6.5 Gamme de fréquences .....	16
6.6 Sévérité de l'essai .....	16
6.7 Essais .....	16
7 Qualification par combinaison d'essais et de calculs .....	18
7.1 Introduction .....	18
7.2 Données vibratoires et fonctionnelles .....	20
7.3 Calculs .....	20
8 Evaluation de la qualification sismique .....	22
8.1 Combinaison des contraintes .....	22
8.2 Critères d'acceptation de la simulation sismique .....	24
8.3 Evaluation fonctionnelle des résultats d'essai .....	24
8.4 Contraintes admissibles .....	24
9 Documentation .....	26
9.1 Renseignements pour la qualification sismique .....	26
9.2 Rapport d'essai .....	26
9.3 Rapport de calculs .....	26
Annexe A (normative) Caractérisation du spécimen .....	34
Annexe B (informative) Critères pour la tenue sismique des appareillages sous enveloppe métallique à isolation gazeuse .....	40
Bibliographie .....	44
Figure 1 – SRS pour appareillages et leurs assemblages montés au sol – Niveau de qualification: AF5: accélération à période nulle = 5 m/s <sup>2</sup> (0,5 g) .....	28
Figure 2 – SRS pour appareillages et leurs assemblages montés au sol – Niveau de qualification: AF3: accélération à période nulle = 3 m/s <sup>2</sup> (0,3 g) .....	30
Figure 3 – SRS pour appareillages et leurs assemblages montés au sol – Niveau de qualification: AF2: accélération à période nulle = 2 m/s <sup>2</sup> (0,2 g) .....	32
Figure A.1 – Abaque pour déterminer un taux d'amortissement équivalent .....	38
Numérotation commune des publications CEI 62271 tombant sous la responsabilité du SC 17A et du SC 17C .....	8
Tableau 1 – Niveaux de qualification sismique pour les appareillages et leurs assemblages – Degrés de sévérité horizontale .....	14

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
1 Scope and object .....	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions .....	13
4 Seismic qualification requirements.....	13
4.1 Preliminary analysis.....	13
5 Severities .....	15
6 Qualification by test .....	15
6.1 Introduction .....	15
6.2 Mounting .....	15
6.3 External load .....	17
6.4 Measurements.....	17
6.5 Frequency range.....	17
6.6 Test severity.....	17
6.7 Testing .....	17
7 Qualification by combined test and analysis.....	19
7.1 Introduction .....	19
7.2 Vibrational and functional data.....	21
7.3 Analysis.....	21
8 Evaluation of the seismic qualification.....	23
8.1 Combination of stresses.....	23
8.2 Acceptance criteria of the seismic test.....	25
8.3 Functional evaluation of the test results.....	25
8.4 Allowable stresses.....	25
9 Documentation.....	27
9.1 Information for seismic qualification.....	27
9.2 Test report.....	27
9.3 Analysis report.....	27
Annex A (normative) Characterization of the test-set.....	35
Annex B (informative) Criteria for seismic adequacy of gas-insulated metal-enclosed switchgear.....	41
Bibliography.....	45
Figure 1 – RRS for ground-mounted switchgear and their assemblies – Qualification level: AF5: ZPA = 5 m/s <sup>2</sup> (0,5 g).....	29
Figure 2 – RRS for ground-mounted switchgear and their assemblies – Qualification level: AF3: ZPA = 3 m/s <sup>2</sup> (0,3 g).....	31
Figure 3 – RRS for ground-mounted switchgear and their assemblies – Qualification level: AF2: ZPA = 2 m/s <sup>2</sup> (0,2 g).....	33
Figure A.1 – Monogram for the determination of equivalent damping ratio.....	39
Common numbering of IEC 62271 publications falling under the responsibility of subcommittees SC 17A and SC 17C .....	9
Table 1 – Seismic qualification levels for switchgear and their assemblies – Horizontal severities .....	15

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

#### Partie 2: Qualification sismique pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 62271-2 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles préfabriqués d'appareillages haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17C/291/FDIS	17C/296/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/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 2: Seismic qualification for rated voltages  
of 72,5 kV and above

## 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 specifications, 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 62271-2 has been prepared by subcommittee 17C: High-voltage prefabricated switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17C/291/FDIS	17C/296/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 2005. At this date, the publication will be

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

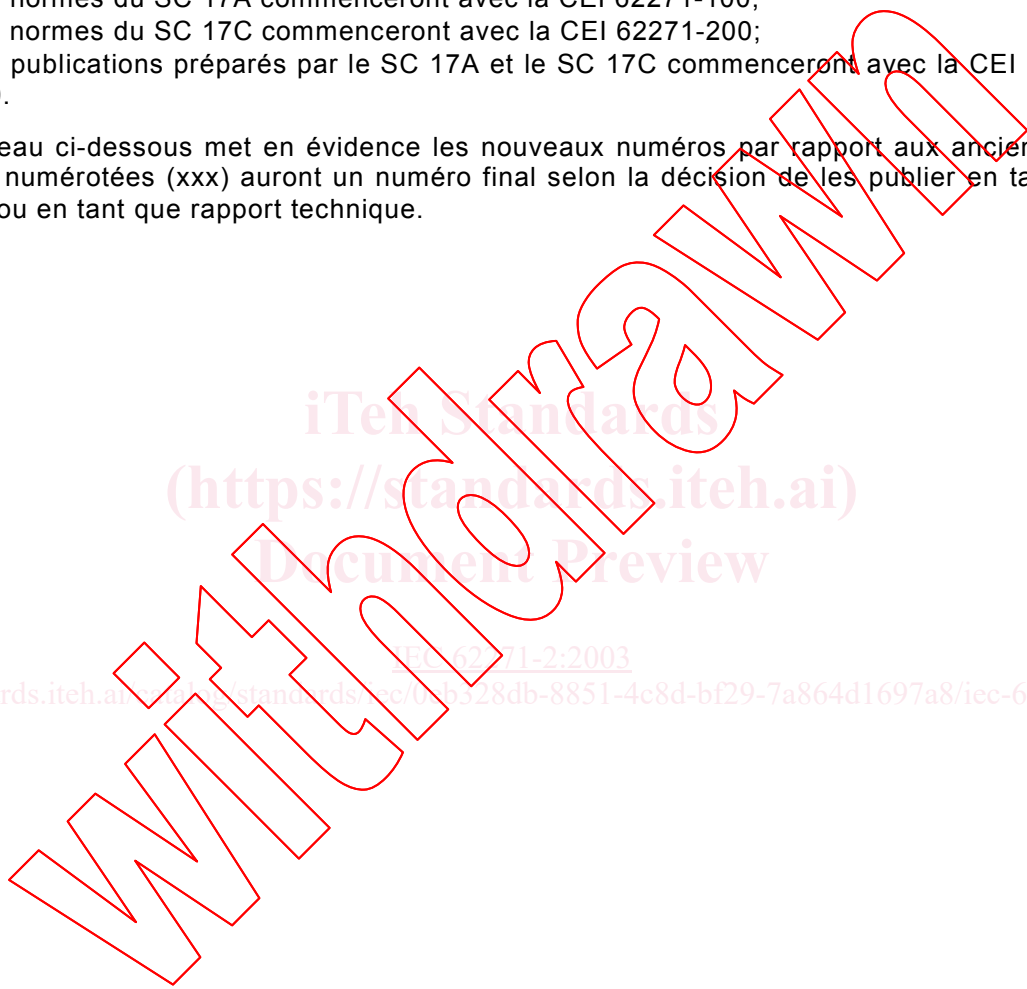
## NUMÉROTATION COMMUNE DES PUBLICATIONS TOMBANT SOUS LA RESPONSABILITÉ DU SC 17A ET DU SC 17C

En accord avec la décision prise lors du meeting commun des SC 17A et SC 17C à Frankfurt (article 20.7 de 17A/535/RM), un système commun de numérotation sera établi pour les publications tombant sous la responsabilité du SC 17A et du SC 17C. La CEI 62271 avec le titre «*Appareillage à haute tension*» constitue la base de la publication commune.

La numérotation suivra le principe suivant:

- a) Les normes communes préparées par le SC 17A et le SC 17C commenceront avec la CEI 62271-1;
- b) Les normes du SC 17A commenceront avec la CEI 62271-100;
- c) Les normes du SC 17C commenceront avec la CEI 62271-200;
- d) Les publications préparés par le SC 17A et le SC 17C commenceront avec la CEI 62271-300.

Le tableau ci-dessous met en évidence les nouveaux numéros par rapport aux anciens. Les parties numérotées (xxx) auront un numéro final selon la décision de les publier en tant que norme ou en tant que rapport technique.



iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 62271-2:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards-iec/62271-2/62271-2-2003>



**COMMON NUMBERING OF IEC 62271 PUBLICATIONS FALLING UNDER  
THE RESPONSIBILITY OF SUBCOMMITTEES SC 17A AND SC 17C**

In accordance with the decision taken at the joint SC 17A/SC 17C meeting in Frankfurt, June 1998 (item 20.7 of 17A/535/RM), a common numbering system has been established for the publications falling under the responsibility of SC 17A and SC 17C. IEC 62271 - *High-voltage switchgear and controlgear* is the publication number and main title element for the common publications.

Numbering of these publications will apply the following principle:

- a) Common standards prepared by SC 17A and SC 17C will start with IEC 62271-1;
- b) Standards of SC 17A will start with IEC 62271-100;
- c) Standards of SC 17C will start with number IEC 62271-200;
- d) Publications prepared by SC 17A and SC 17C will start with number IEC 62271-300.

The table below relates the new numbers to the old numbers. The parts numbered (xxx) will be given a final number pending the decision to publish the revised publication as standard or technical report.

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 62271-2:2003](https://standards.iteh.ai/standards/iec/62271-2:2003)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/62271-2:2003>

**Numérotation commune des publications CEI 62271 tombant sous  
la responsabilité du SC 17A et du SC 17C**

<b>CEI 62271</b>	<b>APPAREILLAGE À HAUTE TENSION -</b>	<b>Ancien numéro CEI, le cas échéant</b>
<b>Partie</b>	<b>Titre</b>	
1	Spécifications communes	IEC 60694
2	Qualification sismique pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV	-
100	Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension	IEC 60056
101	Essais synthétiques	IEC 60427
102	Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif	IEC 60129
103	Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV	IEC 60265-1
104	Interrupteurs pour tensions assignées égales ou supérieures à 52 kV	IEC 60265-2
105	Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif	IEC 60420
106	Contacteurs et démarreurs de moteurs à courant alternatif	IEC 60470
107	Combinés appareillage-fusibles à courant alternatif	-
108	Appareillage à fonctions combinées	-
109	Interrupteur de shuntage pour condensateurs série	-
200	Appareillage sous enveloppe métallique de tensions assignées inférieures ou égales à 52 kV	IEC 60298
201	Appareillage sous enveloppe isolante de tensions assignées inférieures ou égales à 38 kV	IEC 60466
202	Postes préfabriqués haute tension/basse tension	IEC 61330
203	Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tensions assignées supérieures à 52 kV	IEC 60517
204	Lignes de transport hautes tensions de tensions assignées supérieures ou égales à 72,5 kV	IEC 61640
(300)	Guide pour la qualification sismique des disjoncteurs à haute tension à courant alternatif	IEC 61166
(301)	Guide pour l'établissement et la coupure de charge inductive	IEC 61233
(302)	Guide pour la procédure d'essai d'établissement et de coupure de courants de court-circuit et de courants de charge pour les disjoncteurs sous enveloppe métallique et à cuve mise à la terre	IEC 61633
(303)	Utilisation et manipulation de gaz hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ) dans l'appareillage à haute tension	IEC 61634
(304)	Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères	IEC 60932
(305)	Raccordement de câbles pour appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV	IEC 60859
(306)	Raccordements directs entre transformateurs de puissance et appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée supérieure à 52 kV	IEC 61639
(307)	Utilisation de l'électronique et des technologies associées dans les équipements auxiliaires de l'appareillage	IEC 62063
308	Guide pour la séquence d'essais T100a de coupure de courants de court-circuit asymétriques	-
309	Paramètres des TTR pour l'appareillage à haute tension de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 100 kV	-
310	Essais d'endurance électrique pour les disjoncteurs de tension assignées égales ou supérieures à 72,5 kV	-

**Common numbering of IEC 62271 publications falling under  
the responsibility of subcommittees SC 17A and SC 17C**

IEC 62271	HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR -	Old IEC number, if any
Part	Title	
1	Common specifications	IEC 60694
2	Seismic qualification for rated voltages of 72,5 kV and above	-
100	High-voltage alternating current circuit-breakers	IEC 60056
101	Synthetic testing	IEC 60427
102	High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches	IEC 60129
103	Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV	IEC 60265-1
104	Switches for rated voltages of 52 kV and above	IEC 60265-2
105	Alternating current switch-fuse combinations	IEC 60420
106	Alternating current contactors and contactor based motor-starters	IEC 60470
107	Alternating current switchgear-fuse combinations	-
108	Switchgear having combined functions	-
109	Series capacitor by-pass switches	-
200	Metal enclosed switchgear and controlgear for rated voltages up to and including 52 kV	IEC 60298
201	Insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages up to and including 52 kV	IEC 60466
202	High-voltage/low voltage prefabricated substations	IEC 61330
203	Gas-insulated metal enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 60517
204	High-voltage gas-insulated transmission lines for rated voltages of 72,5 kV and above	IEC 61640
(300)	Guide for seismic qualification of high-voltage alternating current circuit-breakers	IEC 61166
(301)	Guide for inductive load switching	IEC 61233
(302)	Guide for short-circuit and switching test procedures for metal-enclosed and dead tank circuit-breakers	IEC 61633
(303)	Use and handling of sulphur hexafluoride (SF <sub>6</sub> ) in high-voltage switchgear and controlgear	IEC 61634
(304)	Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72,5 kV to be used in severe climatic conditions	IEC 60932
(305)	Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 60859
(306)	Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 61639
(307)	The use of electronic and associated technologies in auxiliary equipment of switchgear and controlgear	IEC 62063
308	Guide for asymmetrical short-circuit breaking test duty T100a	-
309	TRV parameters for high-voltage switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and less than 100 kV	-
310	Electrical endurance testing for circuit-breakers rated 72,5 kV and above	-

## APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 2: Qualification sismique pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 62271 s'applique à tous les appareillages et à leurs assemblages, à courant alternatif de tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV, installés à l'intérieur ou l'extérieur, en incluant leurs châssis supports montés rigidement au sol.

Dans le cas où les appareillages et leurs assemblages ne seraient pas montés au sol, par exemple dans un bâtiment, les conditions d'application font l'objet d'un accord entre les utilisateurs et les fabricants.

La qualification sismique des appareillages et de leurs assemblages prend en compte tout équipement auxiliaire et de commande monté directement ou sur un châssis séparé.

Cette norme donne des procédures pour la qualification sismique des appareillages et de leurs assemblages de tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV montés au sol.

La qualification sismique d'un appareillage et de son assemblage n'est effectuée que sur demande.

Cette norme spécifie des niveaux de sévérité sismique et propose un choix de méthodes qui peuvent être utilisées pour démontrer la conformité des appareillages haute tension et leurs assemblages pour lesquels une qualification sismique est exigée.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60068-2-47, *Essais d'environnement – Partie 2-47: Méthodes d'essai – Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires*

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

CEI 60068-3-3, *Essais d'environnement – Troisième partie: Guide. Méthodes d'essais sismiques applicables aux matériels*

CEI 60517, *Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV*

CEI 60694, *Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension*

CEI 62271-100, *Appareillage à haute tension – Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension*

## HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 2: Seismic qualification for rated voltages of 72,5 kV and above

#### 1 Scope and object

This part of IEC 62271 applies to all switchgear and their assemblies for alternating current of rated voltages of 72,5 kV and above for indoor and outdoor installation, including their supporting structure rigidly connected to the ground.

Where switchgear and their assemblies are not ground mounted, e.g. in a building, conditions for application are subject to agreement between users and manufacturers.

The seismic qualification of the switchgear and their assemblies take into account any auxiliary and control equipment either directly mounted or as a separate structure.

This standard provides procedures to seismically qualify ground mounted switchgear and their assemblies for rated voltages of 72,5 kV and above.

The seismic qualification of the switchgear and their assemblies is only performed upon request.

This standard specifies seismic severity levels and gives a choice of methods that may be applied to demonstrate the performance of high-voltage switchgear and their assemblies for which seismic qualification is required.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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: Test methods – Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests*

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

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

IEC 60517, *Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above*

IEC 60694, *Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards*

IEC 62271-100: *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale les termes et définitions de la CEI 60068-3-3, de la CEI 60517 et de la CEI 60694 s'appliquent.

### 4 Exigences pour la qualification sismique

La qualification sismique doit démontrer l'aptitude des appareillages et leurs assemblages à supporter des contraintes sismiques.

Aucune défaillance des circuits principaux, des circuits auxiliaires et de commande, y compris des châssis de montage pertinents ne doit se produire.

Les déformations permanentes sont acceptées à condition qu'elles n'aient pas d'incidence sur le fonctionnement de l'équipement. L'équipement doit fonctionner correctement après le séisme comme indiqué en 8.2 et 8.3.

Les méthodes par calculs, les méthodes expérimentales ou une combinaison des deux doivent être utilisées pour réaliser la qualification sismique.

En cas d'utilisation des méthodes par calculs, un nombre suffisant de données est nécessaire, sinon un spécimen représentant l'équipement en terme de structure et de fonction doit être soumis à un essai. Ces données expérimentales de base doivent être utilisées pour la calibration dans les méthodes par calculs.

Pour les ensembles complets d'appareillages (par exemple des sous-stations) la méthode par calculs doit être considérée comme suffisante pour démontrer la qualification sismique.

#### 4.1 Calcul préliminaire

##### 4.1.1 Choix du spécimen représentatif

Pour des raisons pratiques relatives à la disponibilité des moyens d'essais, la qualification sismique des appareillages et de leurs assemblages peuvent nécessiter la définition et le choix de différentes configurations représentatives de l'ensemble de l'équipement dans le but de vérifications structurales et fonctionnelles.

De tels spécimens doivent comporter les appareils de commutation équipés de leurs mécanismes de manœuvres et de l'équipement de commande, et les interfaces électriques et mécaniques.

Il est recommandé:

- de tester les composants génériques;
- d'identifier le comportement dynamique de l'usine (fréquences naturelles et taux d'amortissement) par les expérimentations décrites à l'Annexe A.

##### 4.1.2 Modèle mathématique du spécimen

Sur la base d'informations techniques concernant les caractéristiques de conception des sous-stations, un modèle tridimensionnel du spécimen doit être réalisé. Un tel modèle doit prendre en compte la présence de compartiments réels et de leurs châssis supports, et doit avoir une précision suffisante pour décrire le comportement dynamique du spécimen dans la bande de fréquences étudiée.