

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60137**

Cinquième édition  
Fifth edition  
2003-08

---

---

**Traversées isolées pour tensions alternatives  
supérieures à 1 000 V**

**Insulated bushings for alternating voltages  
above 1 000 V**

© 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**X**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	8
INTRODUCTION .....	12
1 Domaine d'application .....	14
2 Références normatives .....	14
3 Termes et définitions.....	16
4 Caractéristiques assignées .....	28
4.1 Valeurs normalisées de la tension la plus élevée pour le matériel ( $U_m$ ).....	28
4.2 Valeurs normalisées du courant assigné ( $I_r$ ).....	28
4.3 Valeurs normalisées du courant thermique de courte durée assigné ( $I_{th}$ ) .....	28
4.4 Valeurs normalisées du courant dynamique assigné ( $I_d$ ).....	28
4.5 Valeurs minimales de la tenue à la flexion.....	30
4.6 Angle de montage .....	30
4.7 Valeurs nominales minimales de la ligne de fuite.....	30
4.8 Limites de température et échauffements.....	30
4.9 Niveaux d'isolement normalisés .....	32
4.10 Prise de mesure des traversées pour transformateurs.....	32
5 Conditions de service.....	32
5.1 Surtensions temporaires .....	32
5.2 Altitude .....	34
5.3 Température de l'air ambiant et des milieux d'immersion .....	34
5.4 Conditions sismiques .....	34
6 Renseignements à fournir lors des commandes et marques d'identification.....	34
6.1 Enumération des caractéristiques.....	34
6.2 Marques d'identification .....	38
7 Exigences d'essais.....	40
7.1 Conditions générales .....	40
7.2 Classification des essais.....	40
7.3 Etat des traversées lors des essais diélectriques et thermiques.....	42
8 Essais de type .....	44
8.1 Essai de tenue sous tension à fréquence industrielle à sec ou sous pluie .....	44
8.2 Essai de tenue à la tension de choc de foudre à sec (BIL).....	46
8.3 Essai de tenue à la tension de choc de manœuvre à sec ou sous pluie (SIL) .....	48
8.4 Essai de stabilité thermique .....	50
8.5 Essai d'échauffement.....	52
8.6 Vérification de la tenue au courant thermique de courte durée .....	56
8.7 Essai de tenue à la flexion .....	58
8.8 Essai d'étanchéité des traversées à remplissage de liquide ou de mélange et des traversées à isolation liquide.....	60
8.9 Essai de pression interne des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse et imprégnées de gaz .....	60
8.10 Essai de pression externe des traversées partiellement ou totalement immergées dans un gaz .....	62
8.11 Vérification des dimensions.....	62

## CONTENTS

FOREWORD .....	9
INTRODUCTION .....	13
1 Scope .....	15
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions .....	17
4 Ratings .....	29
4.1 Standard values of highest voltage for equipment ( $U_m$ ).....	29
4.2 Standard values of rated current ( $I_r$ ) .....	29
4.3 Standard values of rated thermal short-time current ( $I_{th}$ ).....	29
4.4 Standard values of rated dynamic current ( $I_d$ ).....	29
4.5 Minimum withstand values of cantilever load .....	31
4.6 Angle of mounting.....	31
4.7 Minimum nominal creepage distance .....	31
4.8 Temperature limits and temperature rise.....	31
4.9 Standard insulation levels.....	33
4.10 Test tap on transformer bushings.....	33
5 Operating conditions .....	33
5.1 Temporary overvoltages .....	33
5.2 Altitude .....	35
5.3 Temperature of ambient air and immersion media.....	35
5.4 Seismic conditions.....	35
6 Ordering information and markings .....	35
6.1 Enumeration of characteristics.....	35
6.2 Markings.....	39
7 Test requirements.....	41
7.1 General requirements .....	41
7.2 Test classification .....	41
7.3 Condition of bushings during dielectric and thermal tests.....	43
8 Type tests.....	45
8.1 Dry or wet power-frequency voltage withstand test .....	45
8.2 Dry lightning impulse voltage withstand test (BIL).....	47
8.3 Dry or wet switching impulse voltage withstand test (SIL) .....	49
8.4 Thermal stability test .....	51
8.5 Temperature rise test.....	53
8.6 Verification of thermal short-time current withstand.....	57
8.7 Cantilever load withstand test.....	59
8.8 Tightness test on liquid-filled, compound-filled and liquid-insulated bushings.....	61
8.9 Internal pressure test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings.....	61
8.10 External pressure test on partly or completely gas-immersed bushings.....	63
8.11 Verification of dimensions.....	63

9	Essais individuels.....	62
9.1	Mesure du facteur de dissipation diélectrique ( $\tan \delta$ ) et de la capacité à la température ambiante .....	64
9.2	Essai de tenue à la tension de choc de foudre à sec (BIL).....	64
9.3	Essai de tenue sous tension à fréquence industrielle à sec.....	66
9.4	Mesure de l'intensité des décharges partielles.....	66
9.5	Essai de l'isolement des prises .....	68
9.6	Essai de pression interne des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse et imprégnée de gaz.....	68
9.7	Essai d'étanchéité sur des traversées à remplissage de liquide, à remplissage de mélange et à isolation liquide.....	70
9.8	Essai d'étanchéité des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse et imprégnée de gaz .....	70
9.9	Essai d'étanchéité de la bride ou autre dispositif de fixation.....	72
9.10	Examen visuel et vérification des dimensions .....	74
10	Exigences et essais des traversées de tensions les plus élevées pour le matériel inférieures ou égales à 52 kV constituées de céramique, de verre ou de matériaux inorganiques, de résine ou d'isolation combinée .....	74
10.1	Conditions thermiques .....	74
10.2	Niveau du milieu d'immersion.....	74
10.3	Marques d'identification .....	76
10.4	Exigences d'essais .....	76
	Bibliographie .....	98
	Figure 1 – Plaque d'identification pour les traversées de tensions les plus élevées pour le matériel supérieures à 100 kV (voir 6.2).....	78
	Figure 2 – Plaque d'identification pour les traversées de tensions les plus élevées pour le matériel inférieures ou égales à 100 kV, à l'exception des traversées auxquelles s'applique la Figure 3 (voir 6.2).....	78
	Figure 3 – Plaque d'identification pour les traversées de tensions les plus élevées pour le matériel inférieures ou égales à 52 kV constituées de céramique, de verre ou de matériaux inorganiques, de résine ou d'une isolation combinée (voir 10.3) .....	78
	Tableau 1 – Valeurs minimales de la tenue à la flexion (voir 4.5 et 8.7).....	80
	Tableau 2 – Valeurs maximales de la température et des échauffements au-dessus de la température de l'air ambiant (voir 4.8).....	82
	Tableau 3 – Température de l'air ambiant et des milieux d'immersion (voir 5.3).....	84
	Tableau 4 – Correction des tensions d'essai (voir 7.3) .....	86
	Tableau 5 – Valeurs maximales de $\tan \delta$ et de l'accroissement de $\tan \delta$ (voir 9.1).....	86
	Tableau 6 – Valeurs maximales de l'intensité des décharges partielles (voir 9.4).....	88
	Tableau 7 – Niveaux d'isolement normalisés pour les tensions les plus élevées pour le matériel inférieures à 300 kV (voir 4.9, 8.1, 8.2, 9.2 et 9.3).....	90
	Tableau 8 – Niveaux d'isolement normalisés pour les tensions les plus élevées pour le matériel égales ou supérieures à 300 kV (voir 4.9, 8.2, 8.3 et 9.2).....	92
	Tableau 9 – Tensions d'essai de tenue à fréquence industrielle à sec pour les tensions les plus élevées pour le matériel égales ou supérieures à 300 kV (voir 9.3).....	94
	Tableau 10 – Applicabilité des essais de type (voir 7.2.1, sauf les traversées conformes à l'Article 10).....	94

9	Routine tests .....	63
9.1	Measurement of dielectric dissipation factor ( $\tan \delta$ ) and capacitance at ambient temperature .....	65
9.2	Dry lightning impulse voltage withstand test (BIL) .....	65
9.3	Dry power-frequency voltage withstand test .....	67
9.4	Measurement of partial discharge quantity .....	67
9.5	Tests of tap insulation .....	69
9.6	Internal pressure test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings .....	69
9.7	Tightness test on liquid-filled, compound-filled and liquid-insulated bushings .....	71
9.8	Tightness test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings .....	71
9.9	Tightness test at the flange or other fixing device .....	73
9.10	Visual inspection and dimensional check .....	75
10	Requirements and tests for bushings of highest voltages for equipment equal to or less than 52 kV made of ceramic, glass or inorganic materials, resin or combined insulation .....	75
10.1	Temperature requirements .....	75
10.2	Level of immersion medium .....	75
10.3	Markings .....	77
10.4	Test requirements .....	77
	Bibliography .....	99
	Figure 1 – Marking plate for bushings for highest voltage for equipment greater than 100 kV (see 6.2) .....	79
	Figure 2 – Marking plate for bushings for highest voltage for equipment equal to or less than 100 kV, except for bushings for which Figure 3 is applicable (see 6.2) .....	79
	Figure 3 – Marking plate for bushings for highest voltage for equipment equal to or less than 52 kV made of ceramic, glass or inorganic materials, resin or composite insulation (see 10.3) .....	79
	Table 1 – Minimum values of cantilever withstand load (see 4.5 and 8.7) .....	81
	Table 2 – Maximum values of temperature and temperature rise above ambient air (see 4.8) .....	83
	Table 3 – Temperature of ambient air and immersion media (see 5.3) .....	85
	Table 4 – Correction of test voltages (see 7.3) .....	87
	Table 5 – Maximum values of $\tan \delta$ and $\tan \delta$ increase (see 9.1) .....	87
	Table 6 – Maximum values of partial discharge quantity (see 9.4) .....	89
	Table 7 – Standard insulation levels for highest voltage for equipment less than 300 kV (see 4.9, 8.1, 8.2, 9.2 and 9.3) .....	91
	Table 8 – Standard insulation levels for highest voltage for equipment equal to or greater than 300 kV (see 4.9, 8.2, 8.3 and 9.2) .....	93
	Table 9 – Dry power-frequency withstand test voltages for highest voltage for equipment equal to or greater than 300 kV (see 9.3) .....	95
	Table 10 – Applicability of type tests (see 7.2.1, excluding bushings according to Clause 10) .....	95

Tableau 11 – Applicabilité des essais de type pour les traversées conformes à l’Article 10 (voir 10.4.1).....	96
Tableau 12 – Applicabilité des essais individuels (voir 7.2.2, sauf les traversées conformes à l’Article 10).....	96
Tableau 13 – Applicabilité des essais individuels pour les traversées conformes à l’Article 10 (voir 10.4.2).....	96

Table 11 – Applicability of type tests for bushings according to Clause 10 (see 10.4.1).....97

Table 12 – Applicability of routine tests (see 7.2.2, excluding bushings according to Clause 10) .....97

Table 13 – Applicability of routine tests for bushings according to Clause 10 (see 10.4.2) .....97

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### TRAVERSÉES ISOLÉES POUR TENSIONS ALTERNATIVES SUPÉRIEURES À 1 000 V

#### 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente, les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60137 a été établie par le sous-comité 36A: Traversées isolées, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1995 et constitue une révision technique.

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

- valeurs normalisées de la tension la plus élevée pour le matériel de 550 kV et 800 kV en remplacement de 525 kV et de 765 kV;
- évolution de l'utilisation d'enveloppes isolantes non céramiques, de même que les conditions spéciales s'appliquant aux traversées utilisées dans les conduits isolés à l'air;
- conditions spéciales pour traversées destinées aux transformateurs.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**INSULATED BUSHINGS FOR ALTERNATING VOLTAGES  
ABOVE 1 000 V****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, 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60137 has been prepared by sub-committee 36A: Insulated bushings, of IEC technical committee 36: Insulators.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 1995, and constitutes a technical revision.

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

- standard values of highest voltage for equipment of 550 kV and 800 kV to replace 525 kV and 765 kV;
- consideration of the development in the use of non-ceramic insulating envelopes and to special requirements for bushings used in air-insulated ducting;
- special requirements for bushings fitted to transformers.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36A/111/FDIS	36A/114/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 2003. A cette date, la publication sera

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

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

FDIS	Report on voting
36A/111/FDIS	36A/114/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 2003. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Afin de refléter l'utilisation actuelle du terme «traversée composite», la définition a été modifiée et désigne à présent une traversée possédant une enveloppe isolante constituée d'un tube de fibres imprégnées de résine avec un revêtement en mélange de caoutchouc. L'ancienne définition de traversée multi-diélectrique se trouve désormais sous le nom de «traversée à isolation combinée».

Dans le cas des traversées fonctionnant dans des conduits isolés à l'air, des températures de l'air ambiant localement élevées ont un effet significatif sur la valeur nominale du courant. Cette édition définit une limite à cette température et spécifie les conditions d'essai correspondantes.

Le terme «tension la plus élevée» pour le matériel est intégré dans cette norme de préférence sous le terme de «tension assignée». Cette modification s'aligne avec les normes d'autres équipements.

La technologie des traversées à isolation gazeuse et imprégnées de gaz, utilisée dans les appareillages de commutation isolés au gaz, a déjà de longues années derrière elle. C'est la raison pour laquelle des valeurs limites pour les hausses de température ainsi qu'un facteur de dissipation diélectrique ont été introduits.

Les conditions spéciales abordées pour les traversées destinées aux transformateurs ne sont pas considérées comme nécessaires pour les traversées destinées aux appareillages de commutation ou utilisées pour d'autres applications. Un niveau élevé d'intégrité est nécessaire pour garantir que la traversée est fiable ou qu'elle ne va pas déclencher de contournement interne dans le transformateur subissant l'essai. Dans le cas des traversées pour transformateurs, il convient d'augmenter les niveaux de tension d'essai de tenue à fréquence industrielle à sec conformément à 9.3. L'extension du domaine d'application des essais de tension de choc de foudre ou de tension de choc de manœuvre, inclus dans la CEI 60076-3, n'est pas considérée comme justifiée d'un point de vue technique et commercial pour les essais de type ou les essais individuels de traversées.

L'essai de tenue de courant dynamique n'est pas mentionné dans le texte en raison du manque d'expérience réunie jusqu'ici pour concevoir un essai réaliste.

## INTRODUCTION

To reflect the current usage of the term “composite bushing”, the definition has been changed to mean a bushing with an insulating envelope consisting of a resin impregnated fibre tube with rubber compound covering. The previous definition of a multi-dielectric bushing is given the term “combined insulation bushing”.

For bushings operating in air-insulated ducting, locally high ambient air temperatures have a significant effect on their current rating. This edition defines a limit to this temperature and specifies corresponding test conditions.

The term “highest voltage for equipment” is introduced into this standard in preference to “rated voltage”. This change is in line with other equipment standards.

Gas-insulated and gas-impregnated bushings have become a mature technology, for use in gas insulated switchgear. Limiting values for temperature rise and dielectric dissipation factor have therefore been introduced.

The special requirements addressed for bushings fitted to transformer have not been considered necessary for bushings fitted to switchgear or used for other applications. A high level of integrity is needed to ensure that the bushing will not fail, or be the initiator of internal flashover in the transformer under test. Dry power-frequency withstand test voltage levels for transformers bushings should be increased according to 9.3. Extension of the range of application of lightning impulse and switching impulse tests, included in IEC 60076-3, is not considered technically or commercially justified for bushing routine or type tests.

The dynamic current withstand test is not mentioned in the text, because insufficient experience has so far been collected to design a realistic test.

## TRAVERSÉES ISOLÉES POUR TENSIONS ALTERNATIVES SUPÉRIEURES À 1 000 V

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques et les essais applicables aux traversées isolées.

Cette norme s'applique aux traversées, telles qu'elles sont définies dans l'Article 3, destinées à être utilisées dans les dispositifs électriques, les machines, les transformateurs, les appareillages de commutation et les installations pour des systèmes à courant alternatif triphasé possédant une tension plus élevée pour le matériel dépassant 1 000 V et des fréquences industrielles comprises entre 15 Hz et 60 Hz (inclus).

Sous réserve d'un accord spécifique entre l'acheteur et le fournisseur, cette norme peut être appliquée, en partie ou en totalité, aux éléments suivants:

- traversées utilisées dans d'autres systèmes que ceux à courant alternatif triphasé;
- traversées pour les systèmes à courant direct haute tension;
- traversées pour les transformateurs d'essai;
- bornes pour les câbles d'alimentation (extrémités étanches);
- traversées pour les condensateurs.

Les conditions spéciales et les essais concernant les traversées pour transformateurs se trouvant dans cette norme s'appliquent également aux traversées pour réacteurs.

La présente norme s'applique aux traversées fabriquées et commercialisées séparément. Il convient que les traversées qui font partie intégrante d'un appareillage, et qui ne peuvent être essayées selon la présente norme, soient essayées avec l'appareillage dont elles font partie.

### 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 60038: 1983, *Tensions normales de la CEI*  
Amendement 2 (1997)

CEI 60050(212):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 212: Isolants solides, liquides et gazeux*

CEI 60059:1999, *Caractéristiques des courants normaux de la CEI*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Q: Etanchéité*

## INSULATED BUSHINGS FOR ALTERNATING VOLTAGES ABOVE 1 000 V

### 1 Scope

This International Standard specifies the characteristics and tests for insulated bushings.

This standard is applicable to bushings, as defined in Clause 3, intended for use in electrical apparatus, machinery, transformers, switchgear and installations for three-phase alternating current systems, having highest voltage for equipment above 1 000 V and power frequencies of 15 Hz up to and including 60 Hz.

Subject to special agreement between purchaser and supplier, this standard may be applied, in part or as a whole, to the following:

- bushings used in other than three-phase systems;
- bushings for high-voltage, direct current systems;
- bushings for testing transformers;
- terminals for power cables (potheads);
- bushings for capacitors.

Special requirements and tests for transformer bushings in this standard apply also to reactor bushings.

This standard is applicable to bushings made and sold separately. Bushings which are a part of an apparatus and which cannot be tested according to this standard, should be tested with the apparatus of which they form part.

### 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 60038:1983, *IEC standard voltages*  
Amendment 2 (1997)

IEC 60050(212):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases*

IEC 60059:1999, *IEC standard current ratings*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

CEI 60071-1:1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60076-5:2000, *Transformateurs de puissance – Partie 5: Tenue au court-circuit*

CEI 60216-2:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 2: Choix de critères d'essai*

CEI 60270:2000, *Techniques des essais à haute tension – Mesure des décharges partielles*

CEI 60354:1991, *Guide de charge pour transformateurs de puissance immergés dans l'huile*

CEI 60505:1999, *Evaluation et qualification des systèmes d'isolation électrique*

CEI 60507:1991, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif*

CEI 60815:1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

CEI 61462:1998, *Isolateurs composites – Isolateurs creux pour appareillage électrique utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur – Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception*

CEI 61463:1996, *Traversées – Qualification sismique*

CEI 62155:2003, *Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1000 V*



IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60076-5:2000, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*

IEC 60270:2000, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60354:1991, *Loading guide for oil-immersed power transformers*

IEC 60505:1999, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 60507:1991, *Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems*

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

IEC 61462:1998, *Composite insulators – Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*

IEC 61463:1996, *Bushings – Seismic qualification*

IEC 62155:2003, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V*