NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62199

Première édition
First edition
2004-05

Traversées pour application en courant continu

Bushings for d.c. application

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, 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 T

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

urrently in preview, click buy full versi

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10
1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Termes et définitions 14
4 Caractéristiques 14
4.1 Tensions assignées 14
4.2 Niveaux d'isolement 14
4.3 Courants assignés 16
4.4 Valeurs nominales minimales de la ligne de fuite 16
5 Conditions de service 18
5.1 Généralités 18
5.2 Facteurs influant sur la conception, l'essai et l'application 18
6 Exigences générales 20
6.1 Liste des variables 20
6.2 Marquages de la plaque d'identification 20
7 Exigences d'essais 22
7.1 Exigences générales 22
7.2 Classification des essais 22
8 Essais de type 24
8.1 Essai de tenue sous tension à fréquence industrielle à sec avec mesure des décharges partielles 24
8.2 Essai de tenue à la tension de choc de foudre à sec (BIL) 26
8.3 Essai de tenue à la tension de choc de manœuvre à sec ou sous pluie (SIL) 26
8.4 Essai d'échauffement 28
8.5 Essai de tenue à la flexion 28
8.6 Essai d'étanchéité sur des traversées à remplissage de liquide, ou de mélange et des traversées à isolation liquide 30
8.7 Essai de pression interne des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse et imprégnées de gaz 32
8.8 Vérification des dimensions 32
9 Essais individuels 32
9.1 Mesure du facteur de dissipation diélectrique (tan δ) et des capacités 32
9.2 Essai de tenue à la tension de choc de foudre à sec (BIL) 32
9.3 Essai de tenue sous tension à fréquence industrielle à sec avec mesure de la décharge partielle 32
9.4 Essai de tenue à la tension appliquée continue avec mesure de la décharge partielle 34
9.5 Essai de polarité inverse avec mesure de décharge partielle 38
9.6 Essai de l'isolement des prises 40
9.7 Essai de pression interne des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse ou imprégnées de gaz 40
9.8 Essai d'étanchéité sur des traversées à remplissage de liquide, à remplissage de mélange et à isolation liquide 42
9.9 Essai d'étanchéité des traversées à remplissage de gaz, à isolation gazeuse et imprégnées de gaz 42

urrently in preview, click buy full versi

CONTENT

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11
1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 15
4 Ratings 15
4.1 Rated voltages 15
4.2 Insulation levels 15
4.3 Rated currents 17
4.4 Minimum nominal creepage distance 17
5 Operating conditions 19
5.1 General 19
5.2 Factors affecting the design, testing and application 19
6 General requirements 21
6.1 List of variables 21
6.2 Nameplate markings 21
7 Test requirements 23
7.1 General requirements 23
7.2 Test classification 23
8 Type tests 25
8.1 Dry power-frequency voltage withstand test with partial discharge measurement 25
8.2 Dry lightning impulse voltage withstand test (BIL) 27
8.3 Dry or wet switching impulse voltage withstand test (SIL) 27
8.4 Temperature rise test 29
8.5 Cantilever load withstand test 29
8.6 Tightness test on liquid-filled, compound-filled and liquid-insulated bushings 31
8.7 Internal pressure test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings 33
8.8 Verification of dimensions 33
9 Routine tests 33
9.1 Measurement of dielectric dissipation factor (tan δ) and capacitances 33
9.2 Dry lightning impulse voltage withstand test (BIL) 33
9.3 Dry power-frequency voltage withstand test with partial discharge measurement 33
9.4 DC applied voltage withstand test with partial discharge measurement 35
9.5 Polarity reversal test with partial discharge measurement 39
9.6 Test of tap insulation 41
9.7 Internal pressure test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings 41
9.8 Tightness test on liquid-filled, compound-filled and liquid-insulated bushings 43
9.9 Tightness test on gas-filled, gas-insulated and gas-impregnated bushings 43

Currently in preview, click buy full version

9.10 Essai d'étanchéité de la bride ou autre dispositif de fixation 42
9.11 Examen visuel et vérification des dimensions..... 42
10 Essais spéciaux.....42
10.1 Essai de pollution artificielle..... 42
10.2 Essai de tension continue sous humidité uniforme 44
10.3 Essai de tension continue sous humidité non uniforme 44

Bibliographie.....48

Figure 1 – Profil d'essai de polarité inverse 38

Tableau 1 – Valeurs minimales de la tenue à la flexion 30

urrently in preview, click buy full versi

9.10 Tightness test at the flange or other fixing device 43
9.11 Visual inspection and dimensional check 43
10 Special tests 43
10.1 Artificial pollution test 43
10.2 Even wetting d.c. voltage test 45
10.3 Uneven wetting d.c. voltage test 45

Bibliography 49

Figure 1 – Polarity reversal test profile 39

Table 1 – Minimum values of cantilever withstand load 31

urrently in preview, click buy full versi

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRAVERSÉES POUR APPLICATION EN COURANT CONTINU

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications accessibles au public (PAS) 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 62199 a été préparée par le sous-comité 36A, Traversées isolées, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36A/117/FDIS	36A/119/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 édition a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Currently in preview, click buy full version

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BUSHINGS FOR DC APPLICATION

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 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 62199 has been prepared by sub-committee 36A: Insulated bushings, of IEC technical committee 36: Insulators.

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

FDIS	Report on voting
36A/117/FDIS	36A/119/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.

currently in preview, click buy full version

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

urrently in preview, click buy full vers

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

urrently in preview, click buy full vers

INTRODUCTION

Dans cette première édition de la CEI 62199, les exigences relatives aux expériences de fonctionnement et au marché établi ont été harmonisées avec des normes CEI existantes, premièrement:

la CEI 60137, «Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V».

Lorsque cela est applicable, la référence est aussi faite aux normes suivantes:

la CEI 61462, «Isolateurs composites – Isolateurs creux pour appareillage électrique utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur» et

la CEI 62155, «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 1 000 V».

Le total des essais de type et les essais individuels a été soigneusement planifié considérant que la transmission de puissance continue (HVDC) est une technologie mature, mais reste avec une expérience de fonctionnement limitée comparé aux systèmes alternatifs.

Les isolateurs traversées en matière non céramique sont largement utilisés dans les applications en courant continu et cette norme s'applique aux procédures de qualification similaire sur tous les types d'isolateurs, excepté pour l'essai de pollution artificielle. La préparation d'une traversée pour un essai de pollution artificielle détruit la surface d'un isolateur composite et par conséquent ne peut être exécutée sur de telles traversées.

urrently in preview, click buy full versi

INTRODUCTION

In this first edition of IEC 62199, service experiences as well as established market requirements have been harmonized with existing IEC standards, primarily:

IEC 60137, “Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V”.

Where applicable, reference is also made to the following standards:

IEC 61462, "Composite insulators – Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment" and

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

The amount of type tests and routine tests has been carefully planned, considering that HVDC (high voltage direct current) power transmission is a mature technology, but still with limited service experience compared to AC systems.

Non-ceramic bushing insulators are widely used in d.c. applications and this standard applies to similar qualification procedures on all types of insulators, except for the artificial pollution test. Preparation of a bushing for an artificial pollution test destroys the surface of a composite insulator and therefore cannot be performed on such bushings.

TRAVERSÉES POUR APPLICATION EN COURANT CONTINU

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux traversées à l'intérieur et à l'extérieur de toute tension utilisée sur des systèmes à courant continu, de capacité progressive ou isolées au gaz, pour une utilisation comme composants des transformateurs convertisseurs remplis d'huile et des bobines de lissage, aussi bien que les traversées à courant continu air-à-air. La présente norme ne s'applique pas aux:

- sorties de câble (extrémités étanches);
- traversées pour transformateurs de mesure;
- traversées pour transformateurs d'essai;
- traversées appliquées à l'isolation gazeuse (autre que la pression atmosphérique) extérieur à la traversée;
- traversées pour application industrielle;
- traversées pour application de traction.

La présente norme fait référence à la CEI 60137 pour les termes et les conditions générales et définit les termes spéciaux utilisés, les conditions de fonctionnement, les caractéristiques, les procédures d'essai tout comme les exigences relatives à la mécanique générale et électrique concernant les traversées pour application en courant continu. Lorsque cela est applicable, une référence à la CEI 61462 peut aussi être faite pour les isolateurs composites – isolateurs creux pour appareillage électrique utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur et à la CEI 62155 pour les isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour une utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V.

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 60050(471):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs*

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

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

CEI 60137:2003, *Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V*

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

CEI 61245:1993, *Essais de pollution artificielle sur isolateurs haute tension destinés aux réseaux à courant continu*

BUSHINGS FOR DC APPLICATION

1 Scope

This International Standard applies to outdoor and indoor bushings of any voltage used on d.c. systems, of capacitance graded or gas insulated types for use as components of oil-filled converter transformers and smoothing reactors, as well as air-to-air d.c. bushings. This standard does not apply to the following:

- cable terminations (potheads);
- bushings for instrument transformers;
- bushings for test transformers;
- bushings applied with gaseous insulation (other than air at atmospheric pressure) external to the bushing;
- bushings for industrial application;
- bushings for traction application.

This standard makes reference to IEC 60137 for general terms and conditions and defines the special terms used, operating conditions, ratings, test procedures as well as general mechanical and electrical requirements for bushings for d.c. application. Where applicable, reference can also be made to IEC 61462 for composite insulators – hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment and to IEC 62155 for hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V.

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 60050(471):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*

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

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

IEC 60137:2003, *Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V*

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

IEC 61245:1993, A*rtificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on d.c. systems*

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 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 1 000 V*

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

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