RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
60932

Première édition
First edition
1988-01

Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères

Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72.5 kV to be used in severe climatic conditions

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60632: 1988

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: S*ymboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
60932

Première édition
First edition
1988-01

Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères

Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72.5 kV to be used in severe climatic conditions

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

Pages

PREAMBULE 4

PREFACE 4

INTRODUCTION 6

Articles

1. Domaine d'application 6

2. Objet 6

3. Degrés de sévérité des conditions de service sous condensation et pollution 8

4. Classification de l'appareillage sous enveloppe 8

5. Procédure de classification 12

6. Moyens d'essais et spécifications les concernant 12

6.1 Chambre d'essai climatique 12
6.2 Moyens de contrôle 14
6.3 Moyens de mesurage 14

7. Choix et disposition de l'appareillage pour l'essai 16

7.1 Choix de l'appareillage 16
7.2 Disposition de l'appareillage 16

8. Essai de pénétration 16

8.1 Mesurages de référence 16
8.2 Traitement de pollution 18
8.3 Méthode de diagnostic 18
8.4 Evaluation 20

9. Essai de vieillissement de niveau 1 20

9.1 Méthode d'essai A 22
9.2 Méthode d'essai B 22

10. Essai de vieillissement de niveau 2 24

11. Méthode de diagnostic après l'essai de vieillissement 26

11.1 Après la méthode d'essai A 26
11.2 Après la méthode d'essai B 26
11.3 Evaluation 26

FIGURES 28

ANNEXE A - Mesurage du courant de fuite 36

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

INTRODUCTION 7

Clause

1. Scope 7

2. Object 7

3. Degrees of severity of service conditions under condensation and pollution 9

4. Classification of enclosed switchgear and controlgear 9

5. Classification procedure 13

6. Test facilities and associated requirements 13

6.1 Climatic test room 13
6.2 Control facilities 15
6.3 Measuring facilities 15

7. Selection and arrangement of the equipment for test 17

7.1 Selection of the equipment 17
7.2 Arrangement of the equipment 17

8. Penetration test 17

8.1 Reference measurements 17
8.2 Pollution treatment 19
8.3 Diagnostic procedure 19
8.4 Evaluation 21

9. Level 1 ageing test 21

9.1 Test procedure A 23
9.2 Test procedure B 23

10. Level 2 ageing test 25

11. Diagnostic procedure after ageing test 27

11.1 After test procedure A 27
11.2 After test procedure B 27
11.3 Evaluation 27

FIGURES 29

APPENDIX A - Leakage current measurement 37

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPECIFICATIONS COMPLEMENTAIRES POUR L'APPAREILLAGE SOUS ENVELOPPE DE 1 kV A 72,5 kV DESTINE A ETRE UTILISE DANS DES CONDITIONS CLIMATIQUES SEVERES

PREAMBULE

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

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

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

PREFACE

Le présent rapport a été établi par le Sous-Comité 17C: Appareillage à haute tension sous enveloppe, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Il constitue un complément aux Publications 298 et 466 de la CEI.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
17C(BC)60	17C(BC)61

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans le présent rapport:

Publications n^{os} 50(441) (1984): Vocabulaire Electrotechnique International: Chapitre 441: Appareillage et fusibles.

298 (1981): Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 72,5 kV.

466 (1987): Appareillage sous enveloppe isolante pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 38 kV.

694 (1980): Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR FROM 1 kV TO 72.5 kV TO BE USED IN SEVERE CLIMATIC CONDITIONS

FOREWORD

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

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

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

PREFACE

This report has been prepared by Sub-Committee 17C: High-voltage enclosed switchgear and controlgear, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

This report forms a supplement to IEC Publications 298 and 466.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
17C(CO)60	17C(CO)61

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

The following IEC publications are quoted in this report:

Publications Nos. 50(441) (1984): International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses [IEV 441].

298 (1981): A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 72.5 kV.

466 (1987): A.C. insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV.

694 (1980): Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.

SPECIFICATIONS COMPLEMENTAIRES POUR L'APPAREILLAGE SOUS ENVELOPPE DE 1 kV A 72,5 kV DESTINE A ETRE UTILISE DANS DES CONDITIONS CLIMATIQUES SEVERES

INTRODUCTION

Le présent rapport a été établi pour montrer la forme qu'une norme future pourrait prendre et pour encourager des recherches ultérieures dans ce domaine.

A cette fin, deux méthodes d'essai de vieillissement confirmées sont présentées et des critères d'évaluation possibles sont également proposés dans l'intention de guider cette recherche future, afin que les résultats puissent être correctement comparés et les critères d'évaluation plus précisément liés à l'expérience réelle en service.

La proposition d'un essai de pénétration est fondée sur le fait que les effets du vieillissement peuvent être considérablement réduits en faisant usage de la protection donnée par l'enveloppe extérieure de l'appareillage. En principe, un moyen de prévoir la durée de vie d'un appareillage d'intérieur avec un essai de courte durée est offert mais seule une expérience limitée sur la façon d'effectuer l'essai et sur la corrélation des résultats avec le comportement en service est actuellement disponible. Des recherches ultérieures dans ce domaine sont donc souhaitables.

1. Domaine d'application

Le présent rapport s'applique à l'appareillage d'intérieur sous enveloppe conforme aux Publications 298 et 466 de la CEI, à l'exclusion de l'appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse, destiné à être utilisé dans des conditions de service plus sévères, en ce qui concerne la condensation et la pollution, que les conditions normales de service spécifiées dans ces normes.

Note.- Bien que le comportement de parties mécaniques telles que commandes, verrouillages et enveloppes soit également important, les essais faisant l'objet du présent rapport ont été conçus avant tout pour étudier le comportement de l'isolation électrique.

2. Objet

Le présent rapport propose des définitions pour deux degrés de conditions de service sévères en ce qui concerne la condensation et la pollution. Il propose également des méthodes d'essais permettant de vérifier le comportement de l'appareillage sous enveloppe dans des conditions spécifiées, afin que des conclusions puissent être tirées à propos de leur aptitude à l'utilisation dans ces conditions de service sévères.

Dans le présent rapport, le terme "appareillage" est utilisé, conformément au domaine d'application, pour un "ensemble d'appareillage de connexion et de commande sous enveloppe" (VEI 441-12-02).

ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR FROM 1 kV TO 72.5 kV TO BE USED IN SEVERE CLIMATIC CONDITIONS

INTRODUCTION

This report has been compiled to indicate the form which a future standard might take and to promote research on this subject.

To this end, two established ageing test procedures are presented and possible evaluation criteria are also proposed with the intention of guiding this future research so that results can be properly compared and the evaluation criteria more exactly related to actual service experience.

The proposed penetration test is based on the principle that ageing effects may be essentially reduced by making use of the protection given by the external enclosure of the switchgear and controlgear. Potentially, a means of predicting internal equipment life duration with a short-time test is offered but only limited experience of performing the test and relating results to performance in service is currently available. Further research in this field is also therefore desirable.

1. Scope

This report applies to indoor enclosed switchgear and controlgear complying with IEC Publications 298 and 466, excluding gas-insulated metal-enclosed switchgear, intended to be used in service conditions more severe with respect to condensation and pollution than the normal service conditions specified in those standards.

Note.- Whilst the performance of mechanical components, such as mechanisms, interlocks and enclosures, is also of importance, the tests detailed in this report have been designed primarily to investigate the behaviour of electrical insulation.

2. Object

This report proposes definitions for two degrees of severe service conditions with respect to condensation and pollution. It also proposes test procedures for assessing the performance of enclosed switchgear and controlgear under specified conditions so that conclusions may be drawn concerning their suitability for service under those severe service conditions.

In this report, the term "equipment" is used in accordance with the scope for an "enclosed assembly of switchgear and controlgear" (IEV 441-12-02).