

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60466**

Deuxième édition  
Second edition  
1987

---

---

**Appareillage sous enveloppe isolante  
pour courant alternatif de tension assignée  
supérieure à 1 kV et inférieure ou égale à 38 kV**

**A.C. insulation-enclosed switchgear  
and controlgear for rated voltages above 1 kV  
and up to and including 38 kV**

© IEC 1987 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <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

	Pages
PRÉAMBULE .....	6
PRÉFACE .....	6
Articles	
1. Domaine d'application .....	10
2. Conditions normales et spéciales de service .....	10
3. Définitions .....	10
4. Caractéristiques assignées .....	16
4.1 Tension assignée .....	18
4.2 Niveau d'isolement assigné .....	18
4.3 Fréquence assignée .....	18
4.4 Courant assigné en service continu et échauffement .....	18
4.5 Courant de courte durée admissible assigné .....	18
4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné .....	20
4.7 Durée de court-circuit assignée .....	20
4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires .....	20
4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de manœuvre et des circuits auxiliaires .....	20
4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour la manœuvre .....	20
5. Conception et construction .....	20
5.1 Exigences pour les liquides utilisés dans l'appareillage .....	20
5.2 Exigences pour les gaz utilisés dans l'appareillage .....	22
5.3 Mise à la terre .....	22
5.4 Equipements auxiliaires .....	22
5.5 Fermeture dépendante à source d'énergie extérieure .....	22
5.6 Fermeture à accumulation d'énergie .....	22
5.7 Fonctionnement des déclencheurs .....	22
5.8 Verrouillages à basse et à haute pression .....	22
5.9 Plaques signalétiques .....	24
5.101 Degré de protection .....	24
5.102 Défaut interne .....	26
5.103 Enveloppe isolante .....	26
5.104 Volets .....	30
5.105 Sectionneurs et sectionneurs de terre .....	32
5.106 Verrouillages .....	32
5.107 Dispositions pour les essais diélectriques des câbles .....	34
6. Essais de type .....	34
6.1 Essais diélectriques .....	36
6.2 Essais de tension de perturbation radioélectrique .....	50
6.3 Essais d'échauffement .....	50
6.4 Mesurage de la résistance du circuit principal .....	50
6.5 Essais au courant de courte durée et à la valeur de crête du courant admissibles .....	50
6.101 Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure .....	52
6.102 Essais de fonctionnement mécanique .....	52
6.103 Vérification du degré de protection .....	54

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
PREFACE .....	7
Clause	
1. Scope .....	11
2. Normal and special service conditions .....	11
3. Definitions .....	11
4. Rating .....	17
4.1 Rated voltage .....	19
4.2 Rated insulation level .....	19
4.3 Rated frequency .....	19
4.4 Rated normal current and temperature rise .....	19
4.5 Rated short-time withstand current .....	19
4.6 Rated peak withstand current .....	21
4.7 Rated duration of short-circuit .....	21
4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and auxiliary circuits .....	21
4.9 Rated supply frequency of operating devices and auxiliary circuits .....	21
4.10 Rated pressure of compressed gas supply for operation .....	21
5. Design and construction .....	21
5.1 Requirements for liquids in switchgear and controlgear .....	21
5.2 Requirements for gases in switchgear and controlgear .....	23
5.3 Earthing .....	23
5.4 Auxiliary equipment .....	23
5.5 Dependent power closing .....	23
5.6 Stored energy closing .....	23
5.7 Operation of releases .....	23
5.8 Low and high pressure interlocking devices .....	23
5.9 Nameplates .....	25
5.101 Degree of protection .....	25
5.102 Internal fault .....	27
5.103 Insulation enclosure .....	27
5.104 Shutters .....	31
5.105 Disconnectors and earthing switches .....	33
5.106 Interlocks .....	33
5.107 Provisions for dielectric tests on cables .....	35
6. Type tests .....	35
6.1 Dielectric tests .....	37
6.2 Radio interference voltage (RIV) tests .....	51
6.3 Temperature-rise tests .....	51
6.4 Measurement of the resistance of the main circuit .....	51
6.5 Short-time and peak withstand current tests .....	51
6.101 Verification of making and breaking capacities .....	53
6.102 Mechanical operation tests .....	53
6.103 Verification of the degree of protection .....	55

Articles	Pages
6.104 Mesurage des courants de fuite .....	54
6.105 Essai de résistance mécanique .....	56
6.106 Essai en cas d'arc dû à un défaut interne .....	58
6.107 Essai de stabilité thermique .....	58
6.108 Essai à l'humidité .....	58
6.109 Essais de vieillissement .....	58
7. Essais individuels de série .....	58
7.1 Essais de tension à fréquence industrielle du circuit principal .....	60
7.2 Essais diélectriques des circuits auxiliaires et de commande .....	60
7.3 Mesurage de la résistance du circuit principal .....	60
7.101 Essais de fonctionnement mécanique .....	60
7.102 Essais des dispositifs auxiliaires électriques, pneumatiques et hydrauliques .....	62
7.103 Vérification de l'exactitude de la filerie .....	62
7.104 Mesurage des décharges partielles .....	62
8. Guide pour le choix de l'appareillage selon le service .....	62
9. Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes .....	64
9.101 Renseignements à donner dans les appels d'offres et les commandes .....	64
9.102 Renseignements à donner avec les soumissions .....	66
10. Règles pour le transport, le stockage, le montage et la maintenance .....	66
10.1 Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et le montage .....	66
10.2 Montage .....	66
10.3 Maintenance .....	66
ANNEXE AA - Défaut interne .....	70
Méthode d'essai de l'appareillage sous enveloppe en cas d'arc dû à un défaut interne .....	72
ANNEXE BB - Essai à l'humidité .....	84
ANNEXE CC - Niveau d'isolement assigné pour la Série II .....	92
ANNEXE DD - Guide pour les essais diélectriques après montage sur le site .....	92

Clause	Page
6.104 Measurement of leakage currents .....	55
6.105 Mechanical strength test .....	57
6.106 Test under conditions of arcing due to internal fault.....	59
6.107 Thermal stability test .....	59
6.108 Humidity test .....	59
6.109 Ageing tests .....	59
7. Routine tests .....	59
7.1 Power-frequency voltage tests on the main circuit.....	61
7.2 Dielectric tests on auxiliary and control circuits .....	61
7.3 Measurement of the resistance of the main circuit .....	61
7.101 Mechanical operation tests .....	61
7.102 Tests of auxiliary electrical, pneumatic and hydraulic devices .....	63
7.103 Verification of the correct wiring .....	63
7.104 Partial discharge measurement.....	63
8. Guide to the selection of switchgear and controlgear for service.....	63
9. Information to be given with enquiries, tenders and orders .....	65
9.101 Information to be given with enquiries and orders .....	65
9.102 Information to be given with tenders .....	67
10. Rules for transport, storage, erection and maintenance .....	67
10.1 Conditions during transport, storage and erection .....	67
10.2 Erection .....	67
10.3 Maintenance .....	67
APPENDIX AA – Internal fault .....	71
Method for testing the enclosed switchgear and controlgear under conditions of arcing due to internal fault .....	73
APPENDIX BB – Humidity test.....	85
APPENDIX CC – Rated insulation level for Series II.....	93
APPENDIX DD – Guide for dielectric tests after erection on site .....	93

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILLAGE SOUS ENVELOPPE ISOLANTE POUR COURANT  
ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 1 kV  
ET INFÉRIEURE OU ÉGALE À 38 kV**

## PRÉAMBULE

- 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 vœu 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.

## PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 17C: Appareillage à haute tension sous enveloppe, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 466 de la CEI (1974) ainsi que les Modifications n° 1 (1977), n° 2 (1978) et n° 3 (1979).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
17C(BC)52 17C(BC)58	17C(BC)57 17C(BC)59

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Cette norme se réfère à la Publication 694 de la CEI: *Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension*, qui est applicable à moins qu'il ne soit spécifié autrement dans la présente norme. En vue de simplifier l'indication des exigences correspondantes, on utilise la même numérotation des articles et des paragraphes que dans la Publication 694. Les modifications à ces articles et paragraphes sont indiquées sous les mêmes références, tandis que les paragraphes complémentaires sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires sont repérées par les lettres AA, BB, etc.

*Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:*

- Publications n°s 50(151)(1978): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.  
 50(441)(1984): Chapitre 441: Appareillage et fusibles.  
 56(—): Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.  
 60-1(1973): Techniques des essais à haute tension, Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.  
 129(1984): Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**A.C. INSULATION-ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR  
FOR RATED VOLTAGES  
ABOVE 1 kV AND UP TO AND INCLUDING 38 kV**

## 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 standard has been prepared by Sub-Committee 17C: High-voltage Enclosed Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and Controlgear.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 466 (1974) and Amendments No. 1 (1977), No. 2 (1978) and No. 3 (1979).

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
17C(CO)52 17C(CO)58	17C(CO)57 17C(CO)59

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The standard refers to IEC Publication 694: Common Clauses for High-voltage Switchgear and Controlgear Standards, which is applicable unless otherwise specified in this standard. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and sub-clauses is used as in Publication 694. Amendments to these clauses and sub-clauses are given under the same references whilst additional sub-clauses are numbered from 101. Additional appendices are lettered AA, BB, etc.

*The following IEC publications are quoted in this standard:*

- Publications Nos. 50(151)(1978): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 151: Electrical and Magnetic Devices.  
 50(441)(1984): Chapter 441: Switchgear, Controlgear and Fuses.  
 56(—): High-voltage Alternating-current Circuit-breakers.  
 60-1(1973): High-voltage Test Techniques, Part 1: General Definitions and Test Requirements.  
 129(1984): Alternating Current Disconnectors and Earthing Switches.

- 243(1967): Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles.
  - 270(1981): Mesure des décharges partielles.
  - 298(1981): Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 72,5 kV.
  - 529(1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
  - 621-1(1978): Installations électriques pour chantiers extérieurs soumis à des conditions sévères (y compris mines à ciel ouvert et carrières), Première partie: Domaine d'application et définitions.
  - 694(1980): Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.
-



- 243(1967): Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies.
- 270(1981): Partial Discharge Measurements.
- 298(1981): A.C. Metal-enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages above 1 kV and up to and Including 72.5 kV.
- 529(1976): Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures.
- 621-1(1978): Electrical Installations for Outdoor Sites under Heavy Conditions (Including Opencast Mines and Quarries), Part 1: Scope and Definitions.
- 694(1980): Common Clauses for High-voltage Switchgear and Controlgear Standards.
-

## APPAREILLAGE SOUS ENVELOPPE ISOLANTE POUR COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 1 kV ET INFÉRIEURE OU ÉGALE À 38 kV

### 1. Domaine d'application

La présente norme spécifie les exigences pour l'appareillage préfabriqué sous enveloppe isolante prévu pour être installé à l'intérieur, pour des tensions assignées en courant alternatif supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 38 kV et pour des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz.

*Note.* – Dans quelques pays la tension la plus élevée pour l'équipement est 40,5 kV.

L'appareillage sous enveloppe isolante destiné à une utilisation spéciale, par exemple pour atmosphères inflammables, dans les mines ou à bord des navires, peut faire l'objet d'exigences complémentaires.

La présente norme ne traite pas des matériels compris dans l'appareillage sous enveloppe isolante, qui font l'objet de spécifications particulières.

*Notes 1.* – Les ensembles d'appareillage ayant une enveloppe métallique relèvent de la Publication 298 de la CEI: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 72,5 kV.

2. – Bien que la présente norme couvre aussi l'appareillage sous enveloppe isolant dont l'isolation est assurée par un fluide isolant autre que l'air à pression atmosphérique, des exigences complémentaires pour un tel équipement peuvent s'appliquer, suivant sa conception.

Dans le cadre de la présente norme, lorsque le terme «appareillage» est utilisé seul, il correspond à «appareillage sous enveloppe isolante».

## A.C. INSULATION-ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR FOR RATED VOLTAGES ABOVE 1 kV AND UP TO AND INCLUDING 38 kV

### 1. Scope

This standard specifies requirements for factory-assembled insulation-enclosed switchgear and controlgear for alternating current of rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV for indoor installation, and for service frequencies up to and including 60 Hz.

*Note.* – In some countries the highest voltage for equipment is 40.5 kV.

Insulation-enclosed switchgear and controlgear for special use, for example in flammable atmospheres, in mines or in ships, may be subject to additional requirements.

This standard does not deal with components contained in insulation-enclosed switchgear and controlgear for which individual specifications exist.

*Notes 1.* – Switchgear and controlgear assemblies having a metal enclosure are covered by IEC Publication 298: A.C. Metal-enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages above 1 kV and up to and including 72.5 kV.

2. – While this standard also covers insulation-enclosed switchgear and controlgear the insulation of which is an insulating fluid other than air at atmospheric pressure, additional requirements for such equipment may apply depending on its design.

For the purpose of this standard, when the term “switchgear” is used alone, it corresponds to “insulation-enclosed switchgear and controlgear”.