

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 163-1

Deuxième édition — Second edition

1968

Interrupteurs sensibles

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

Sensitive switches

Part 1: General requirements and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60163-1:1968

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 163-1

Deuxième édition — Second edition

1968

Interrupteurs sensibles

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

Sensitive switches

Part 1: General requirements and measuring methods



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.

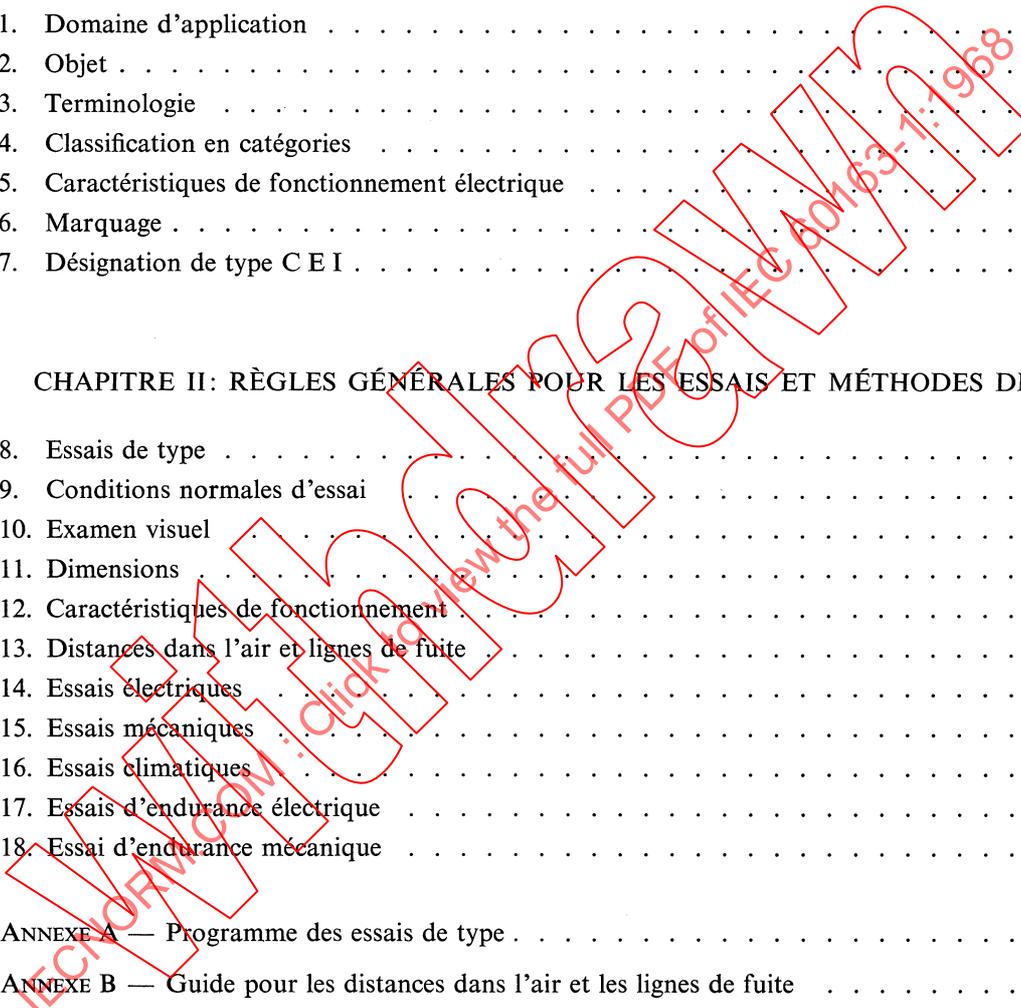
Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

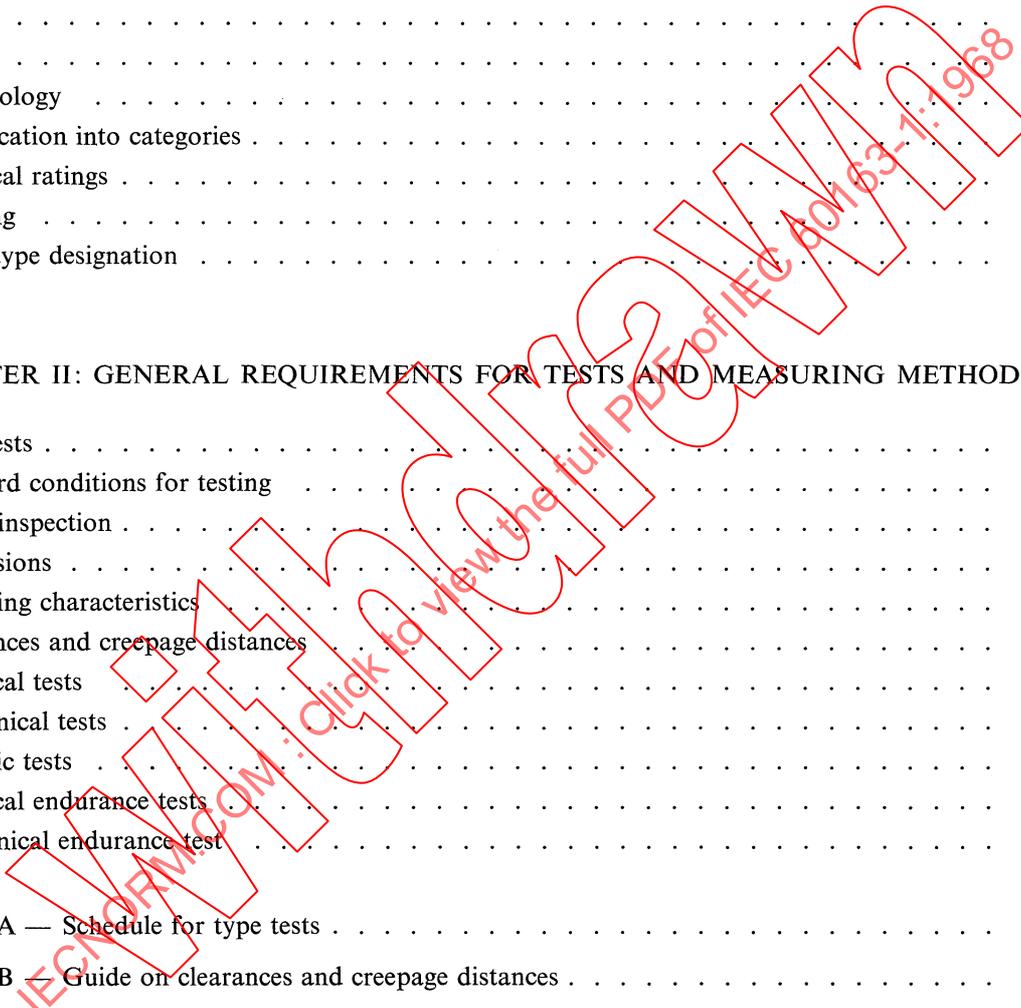
SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Classification en catégories	12
5. Caractéristiques de fonctionnement électrique	14
6. Marquage	14
7. Désignation de type C E I	14
CHAPITRE II: RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE	
8. Essais de type	16
9. Conditions normales d'essai	16
10. Examen visuel	16
11. Dimensions	18
12. Caractéristiques de fonctionnement	18
13. Distances dans l'air et lignes de fuite	18
14. Essais électriques	18
15. Essais mécaniques	26
16. Essais climatiques	28
17. Essais d'endurance électrique	36
18. Essai d'endurance mécanique	40
ANNEXE A — Programme des essais de type	42
ANNEXE B — Guide pour les distances dans l'air et les lignes de fuite	44



CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
CHAPTER I: GENERAL	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Classification into categories	13
5. Electrical ratings	15
6. Marking	15
7. I E C type designation	15
CHAPTER II: GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS	
8. Type tests	17
9. Standard conditions for testing	17
10. Visual inspection	17
11. Dimensions	19
12. Operating characteristics	19
13. Clearances and creepage distances	19
14. Electrical tests	19
15. Mechanical tests	27
16. Climatic tests	29
17. Electrical endurance tests	37
18. Mechanical endurance test	41
APPENDIX A — Schedule for type tests	43
APPENDIX B — Guide on clearances and creepage distances	45



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS SENSIBLES

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 48 de la C E I: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle constitue la première partie de la recommandation complète pour les interrupteurs sensibles.

La recommandation complète comprendra également des parties contenant des spécifications détaillées pour différents types d'interrupteurs sensibles. Ces parties additionnelles paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Des projets de la présente recommandation furent discutés au cours des réunions tenues à la Nouvelle-Delhi en 1960, à Londres en 1961 et à Nice en 1962. Un projet ne contenant que la terminologie fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1962. Il fut publié comme Publication 163-1 de la C E I, première édition 1963.

La partie restante fut soumise à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1963. Les observations qu'avait suscitées cette proposition furent discutées au cours de la réunion tenue à Aix-les-Bains en 1964 et des projets de modifications furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en mars 1965 et en avril 1967.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Roumanie
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Inde*	Yougoslavie
Israël	
Italie	

* A voté exclusivement pour la Terminologie.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SENSITIVE SWITCHES

Part 1: General requirements and measuring methods

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.
- 5) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This Recommendation was prepared by IEC Technical Committee No. 48, Electromechanical Components for Electronic Equipment.

It forms Part 1 of the complete Recommendation for Sensitive Switches.

The complete Recommendation will also include parts laying down detailed specifications for different types of sensitive switches. These additional parts will be issued from time to time as they become ready.

Drafts of the present Recommendation were discussed at meetings held in New Delhi in 1960, in London in 1961 and in Nice 1962. A draft containing the terminology only was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1962. It was published as IEC Publication 163-1, First edition in 1963.

The remaining parts was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1963. The comments on this proposal were discussed at the meeting held in Aix-les-Bains in 1964 and draft amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1965 and in April 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
India*	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

* Has voted only for the Terminology.

INTERRUPTEURS SENSIBLES

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. **Domaine d'application**

Cette recommandation s'applique aux interrupteurs sensibles pour circuits généraux, utilisés dans les dispositifs électroniques ou de télécommunications, y compris les interrupteurs nécessaires pour relier les circuits d'alimentation.

2. **Objet**

Etablir des règles uniformes pour:

- a) apprécier les propriétés électriques, climatiques et mécaniques ainsi que leur conformité aux règles de sécurité;
- b) décrire les méthodes d'essai;
- c) assurer l'interchangeabilité et la compatibilité;
- d) classer les interrupteurs en catégories suivant leur mode de fonctionnement, catégories subdivisées en fonction de leur aptitude à supporter des conditions extrêmes de température et d'humidité.

3. **Terminologie**

3.1 *Interrupteur sensible*

Interrupteur à action brusque, à faible course de manœuvre et dont le mécanisme de commutation est actionné directement par une force définie sur une course définie. L'action indirecte de commutation qui en résulte peut être telle que la vitesse de l'organe de commutation soit indépendante de celle de la commande.

3.2 *Commande*

La commande est l'organe, faisant partie de l'interrupteur sensible lui-même, sur lequel une force mécanique extérieure doit être appliquée. Le mouvement de la commande provoque le fonctionnement de mécanisme de commutation à action brusque.

3.3 *Commande auxiliaire*

La commande auxiliaire est un adaptateur conçu pour être monté sur l'interrupteur sensible et tel que l'interrupteur puisse être actionné par des moyens non adaptés à son fonctionnement direct.

SENSITIVE SWITCHES

Part 1: General requirements and measuring methods

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to general circuit sensitive switches for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques, including switches necessary to connect the supply mains.

2. Object

To establish uniform requirements for:

- a) the electrical, climatic and mechanical properties as well as safety aspects;
- b) test methods;
- c) interchangeability and compatibility;
- d) classification of switches into categories according to their mode of operation with further sub-division on the basis of their ability to withstand extremes of temperature and humidity.

3. Terminology

3.1 *Sensitive switch*

A switch having a snap action, micro gap, mechanism which is operated directly by a defined force through a defined travel. The resulting indirect contacting action may be such that the speed of the contacting is independent of the speed of the actuation.

3.2 *Actuator*

The integral part of the sensitive switch to which an external mechanical force is to be applied. Movement of the actuator causes the snap action mechanism to function.

3.3 *Auxiliary actuator*

An adaptor designed to be mounted on a sensitive switch so that the switch may be operated by means not adapted to actuate the sensitive switch directly.

3.4 Positions

a) Position de repos

Position de la commande, ou de la commande auxiliaire, lorsque aucune force mécanique extérieure ne lui est appliquée.

b) Position d'action

Position de la commande, ou de la commande auxiliaire, au moment où une force d'intensité croissante vient de provoquer le fonctionnement du mécanisme à action brusque.

c) Position de relâchement (pour interrupteurs polarisés)

Position de la commande, ou de la commande auxiliaire, au moment où une force d'intensité décroissante permet le retour du mécanisme à action brusque à son état initial.

d) Position de déclenchement (pour interrupteurs non polarisés)

Position de la commande, ou de la commande auxiliaire, au moment où une force d'intensité croissante provoque le retour du mécanisme à action brusque à son état initial.

e) Position de fin de course

Position de la commande, ou de la commande auxiliaire, lorsque l'application d'une force d'intensité croissante l'a déplacée jusqu'aux limites effectives de la course acceptable.

3.5 Mouvements de la commande ou de la commande auxiliaire

a) Course d'approche

Distance entre la position de repos et la position de fonctionnement.

b) Course résiduelle après l'enclenchement

Distance entre la position d'action et la position de fin de course.

c) Course différentielle

Distance entre la position de fonctionnement et la position de relâchement.

d) Course totale

Somme de la course d'approche et de la course résiduelle après l'enclenchement.

e) Course résiduelle après relâchement

Distance entre la position de relâchement et la position de repos.

3.6 Forces

a) Force de commande

Force qu'il faut appliquer à la commande, ou à la commande auxiliaire, pour déplacer cette dernière de la position de repos à la position d'action.

b) Force de relâchement

Valeur jusqu'à laquelle il faut réduire la force de commande de façon à permettre le retour de l'interrupteur à sa position normale après fonctionnement.

3.4 *Positions*

a) *Free position*

The position of the actuator, or auxiliary actuator, when no external mechanical force is applied to it.

b) *Operating position*

The position of the actuator, or auxiliary actuator, at the instant when an increasing applied force has just caused the snap action mechanism to operate.

c) *Release position (for biased switches)*

The position of the actuator, or auxiliary actuator, at the instant when a decreasing applied force allows the snap action mechanism to revert to its initial state.

d) *Reset position (for non-biased switches)*

The position of the reset actuator, or auxiliary actuator, at the instant when an increasing applied force causes the snap action mechanism to revert to its initial state.

e) *Total travelled position*

The position of the actuator, or auxiliary actuator, when an increasing applied force has caused it to move to the actual limit of the permissible travel.

3.5 *Movements of actuator or auxiliary actuator*

a) *Pre-travel*

The distance between the free position and the operating position.

b) *Over-travel*

The distance between the operating position and the total travelled position.

c) *Movement differential*

The distance between the operating position and the release position.

d) *Total travel*

The distance which is the sum of pre-travel and over-travel.

e) *Release travel*

The distance between the release position and the free position.

3.6 *Forces*

a) *Actuating force*

That force which must be applied to the actuator, or auxiliary actuator, to cause it to move from the free position to the operating position.

b) *Release force*

The value to which the actuating force must be reduced in order to permit the switch to return to its normal position after operation.

c) *Force de déclenchement*

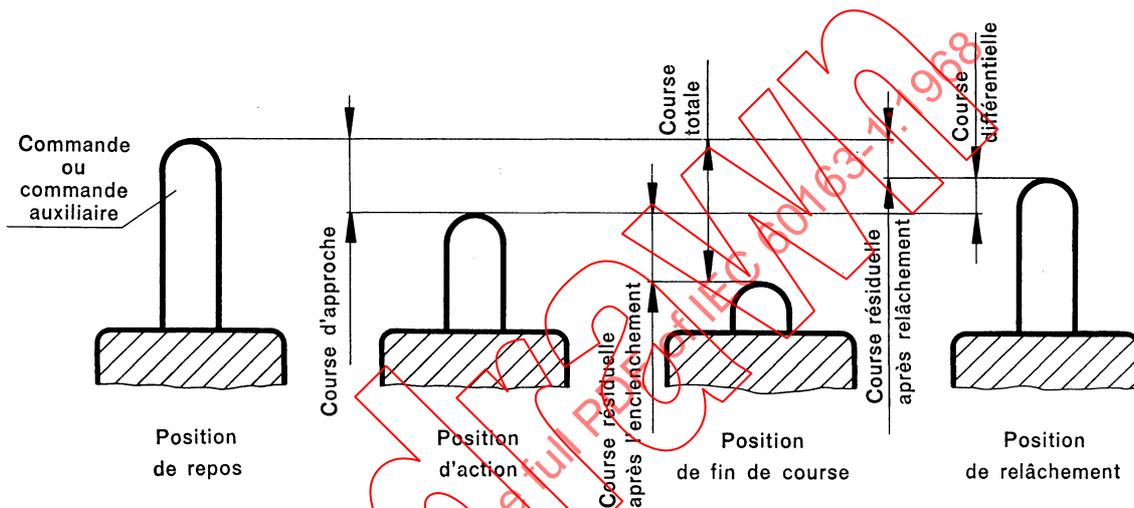
Force qu'il faut appliquer à la commande, ou à la commande auxiliaire, pour que cette dernière se déplace de sa position de repos à sa position de déclenchement.

d) *Force différentielle*

Différence entre la force de commande et la force de relâchement.

e) *Force de course totale*

Force nécessaire pour déplacer la commande, ou la commande auxiliaire, de sa position de repos à sa position de fin de course.



3.7 *Distance dans l'air*

La distance dans l'air est la plus petite des distances mesurées dans l'air entre parties conductrices.

3.8 *Ligne de fuite*

La ligne de fuite est la plus petite des distances mesurées le long de la surface des isolants entre parties conductrices pour n'importe quelle position d'enclenchement.

3.9 *Conditions de fonctionnement électrique*

Les conditions de fonctionnement électrique d'un interrupteur sont constituées, pour des circuits spécifiés, par les combinaisons de tension et de courant sous lesquelles l'interrupteur fonctionne d'une façon satisfaisante sous les conditions atmosphériques normales d'essai.

3.10 *Tension nominale et courant nominal*

La tension et le courant marqués sur l'interrupteur. La relation entre ce courant et cette tension est indiquée dans la liste des conditions de fonctionnement électrique (à l'étude).

c) *Reset force*

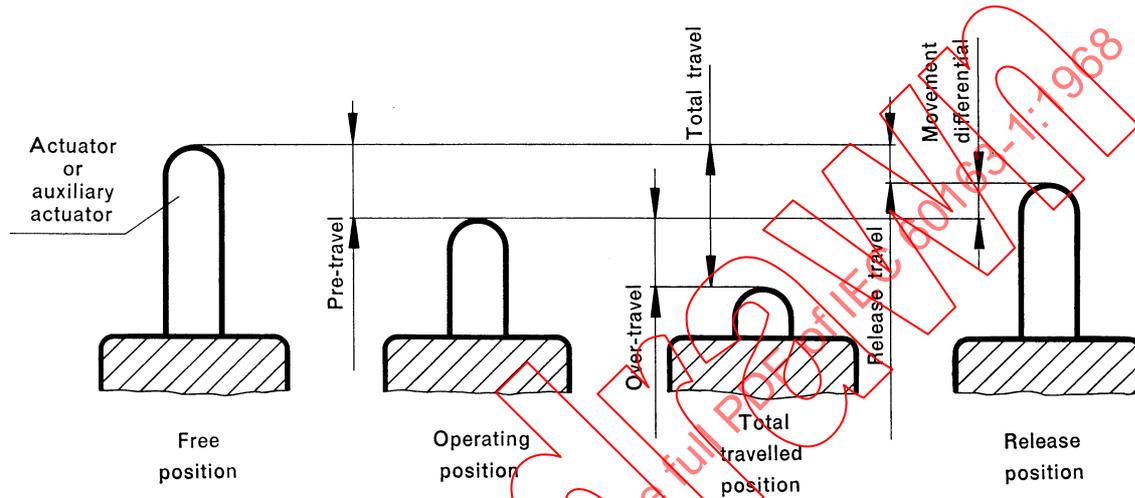
That force which must be applied to the reset actuator, or auxiliary actuator, to cause it to move from its free position to the reset position.

d) *Force differential*

The difference between the actuating force and the release force.

e) *Total over-travel force*

The force necessary to move the actuator, or auxiliary actuator, from the free position to the total travelled position.



3.7 *Clearance*

Clearance denotes the shortest distance measured in air between conductive parts.

3.8 *Creepage distance*

Creepage distance denotes the shortest distance over the outer surface of insulation between conductive parts with the switch in any set position.

3.9 *Electrical ratings*

The electrical ratings of a switch are given for specified circuits by the combinations of voltage and current under which the switch shall operate satisfactorily under standard atmospheric conditions for testing.

3.10 *Rated voltage and rated current*

The voltage and current which are marked on the switch. The relation between these is shown in the list of electrical ratings (under consideration).

3.11 *Type*

Un type comprend des produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques, et dont les caractéristiques sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

Notes 1. — On ne tient pas compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'aient pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. — Les caractéristiques comprennent une combinaison de:

- a) caractéristiques électriques;
- b) dimensions;
- c) catégorie climatique.

3. — Les limites de la gamme de caractéristiques feront l'objet d'un accord entre client et fabricant.

3.12 *Essais de type*

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant particulier peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.13 *Approbation de type**

L'approbation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de produire en quantités raisonnables le type conforme à la spécification correspondante.

3.14 *Essais d'acceptation**

Les essais d'acceptation sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture, par accord entre le client et le fabricant.

L'accord couvrira:

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens d'essais devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — En cas de désaccord sur les résultats d'essai, les méthodes d'essai normalisées de la CEI seront utilisées pour les essais d'acceptation.

3.15 *Essais de contrôle de fabrication**

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

4. **Classification en catégories**

Les interrupteurs sensibles sont classés en catégories conformément aux règles générales de classification données dans la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants.

Les catégories préférentielles suivantes ont été choisies:

55/085/56 — 25/085/56 — 25/070/21 — 10/070/04.

Notes 1. — Tous les essais et l'ordre dans lequel ils doivent être effectués sont spécifiés pour chaque catégorie dans l'annexe A.

2. — Si d'autres catégories sont nécessaires, la feuille particulière peut déroger à cet article.

* La présente recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

3.11 *Type*

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

Notes 1. — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2. — Ratings cover the combination of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) climatic category.

3. — The limits of the range of ratings shall be agreed between customer and manufacturer.

3.12 *Type tests*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

3.13 *Type approval**

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce in reasonable quantities the type meeting the specification.

3.14 *Acceptance tests**

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between customer and manufacturer.

The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In cases of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.15 *Factory tests**

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

4. **Classification into categories**

Sensitive switches are classified into categories according to the general rules which are given for this in IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment.

The following preferred categories have been selected:

55/085/56 — 25/085/56 — 25/070/21 — 10/070/04.

Notes 1. — All the tests and the order in which they shall be applied for each category are specified in Appendix A.

2. — When other categories are necessary, the relevant sheet may deviate from this clause.

* As this Recommendation covers type tests only, these definitions are included solely for information.

5. Caractéristiques de fonctionnement électrique

La feuille particulière doit spécifier:

- a) la tension nominale;
- b) le courant nominal;
- c) les circuits et les combinaisons de courant et de tension associées.

6. Marquage

6.1 Lorsque la place le permet chaque interrupteur doit porter les informations suivantes, marquées clairement et d'une façon indélébile:

- a) désignation de type C E I;
- b) marque d'origine (nom du constructeur ou marque de fabrique);
- c) tension nominale, courant nominal et nature du courant;
- d) identification des contacts, si elle est indiquée dans la feuille particulière. Les sorties doivent être repérées de telle façon que leur fonction soit indiquée sans ambiguïté. Lorsque la place le permet, un schéma est conseillé.

6.2 Les indications a), b) et c) doivent, de plus, être portées sur l'emballage.

7. Désignation de type C E I

Les interrupteurs auxquels cette recommandation s'applique doivent être désignés par les indications suivantes placées dans l'ordre:

- a) le numéro de la feuille particulière;
- b) les lettres « I E C »;
- c) un numéro de série.

Note. — Voir point 5) du Préambule à la page 4.

5. **Electrical ratings**

The relevant sheet shall specify:

- a) rated voltage;
- b) rated current;
- c) circuit conditions and the associated combinations of voltage and current.

6. **Marking**

6.1 When space permits, each switch shall have the following information clearly and indelibly marked upon it:

- a) I E C type designation;
- b) mark of origin (manufacturer's name or trade mark);
- c) rated voltage, rated current and type of current;
- d) identification of the contacts, if indicated by the relevant sheet. The terminations shall be so marked that their function is shown without ambiguity. When space permits, a circuit diagram is advisable.

6.2 In addition, the indications a), b) and c) shall be marked on the package.

7. **I E C Type designation**

Switches to which this Recommendation applies shall be designated by the following indications and in the order given:

- a) the number of the relevant sheet;
- b) the letters "I E C";
- c) a serial number.

Note. — See Item 5) of the Foreword, page 5.

CHAPITRE II: RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE

8. Essais de type

La présente recommandation ne concerne que les procédures relatives aux essais de type. La liste énumérant tous les essais possibles et l'ordre de leur exécution figure dans l'annexe A. Les feuilles particulières doivent spécifier ceux d'entre ces essais qui doivent être effectués sur le produit considéré.

Les échantillons seront représentatifs de la gamme de valeurs correspondant au type considéré.

Le nombre approprié de spécimens à essayer fera l'objet d'un accord entre client et fournisseur (voir note).

Le nombre minimal de spécimens à soumettre à un essai quelconque ne devra pas être inférieur à cinq; les essais d'endurance peuvent nécessiter plus d'échantillons que les autres essais.

Cette recommandation ne fixe pas le nombre de défauts admissibles; ceci est considéré comme une prérogative de l'autorité accordant l'approbation de type.

Note. — Une partie d'une gamme complète, ou des valeurs isolées, prévues dans cette recommandation, peuvent être soumises aux essais en vue d'obtenir une approbation limitée.

9. Conditions normales d'essai

9.1 Sauf stipulation contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai fixées par la Publication 68 de la C E I.

Avant les mesures, les composants doivent être préconditionnés dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant un temps suffisant pour leur permettre d'atteindre, en tous leurs points, la stabilité thermique.

La température ambiante et l'humidité relative auxquelles les mesures ont été effectuées doivent être mentionnées dans le procès-verbal d'essai.

9.2 Les essais doivent être effectués sur les interrupteurs dans l'état où ils ont été fournis par le constructeur. En aucun cas, sauf prescription explicite, les contacts ne doivent être nettoyés ni subir d'autres traitements préparatoires avant les essais.

9.3 Lorsque, dans un essai, il est spécifié de « monter » l'interrupteur, ce dernier doit être fixé rigidement sur une plaque métallique par ses moyens normaux de fixation. Les dimensions de la plaque de montage doivent être telles qu'elle dépasse le contour du spécimen.

10. Examen visuel

L'examen visuel doit comprendre la vérification:

a) Du marquage.

Le marquage doit être conforme aux prescriptions de l'article 6 et doit être lisible après chacun des essais spécifiés.

b) De la fabrication.

La fabrication doit être réalisée avec soin et suivant les règles de l'art. Le fonctionnement mécanique de l'interrupteur doit être vérifié.

c) Des détériorations après les essais électriques, mécaniques et climatiques.

Sauf stipulation contraire, il ne doit pas y avoir de détérioration visible et le fonctionnement mécanique de l'interrupteur doit encore être correct.

CHAPTER II: GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

8. Type tests

This Recommendation covers procedures for type tests only. The schedule showing all possible tests and the order of their application is given in Appendix A. The relevant sheets shall specify which of these tests have to be applied to the product under consideration.

The samples shall be representative of the range of values of the type under consideration.

The appropriate number of specimens to be tested shall be agreed upon between customer and supplier (see Note).

The minimum number of specimens to be subjected to any single test shall be not less than five; the endurance tests may require more specimens than the other tests.

This Recommendation does not specify the number of permissible failures, this is considered to be the prerogative of the authority giving type approval.

Note. — Part of a full range, or individual values, shown in this Recommendation, may be submitted to these tests in order to gain a limited approval.

9. Standard conditions for testing

9.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified by I E C Publication 68.

Before the measurements are made, the components shall be pre-conditioned under standard atmospheric conditions for testing for a time sufficient to allow the entire component to reach thermal stability.

The ambient temperature and relative humidity at which the measurements are made shall be stated in the test report.

9.2 The tests shall be carried out with switches as received from the supplier. In no case shall the contact parts be cleaned or otherwise prepared prior to tests unless explicitly required.

9.3 When “mounting” is specified in a test, the switch shall be rigidly mounted on a metal plate using its normal fixing device. The dimensions of the mounting plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

10. Visual inspection

Visual inspection shall include a check on:

a) The marking.

It shall be in accordance with Clause 6 and be legible after any of the specified tests.

b) The manufacture.

It shall have been carried out in a careful and workmanlike manner. It shall include a check that the switch is mechanically operable.

c) Deterioration after electrical, mechanical and climatic tests.

Unless otherwise specified, there shall be no visible deterioration and the switch shall still be mechanically operable.

11. Dimensions

Les dimensions doivent être vérifiées et doivent être conformes à celles spécifiées par la feuille particulière.

Toute méthode de mesure convenable peut être utilisée.

12. Caractéristiques de fonctionnement

Les renseignements suivants doivent être précisés dans la feuille particulière:

- a) force de commande;
- b) course d'approche;
- c) force de relâchement;
- d) course différentielle;
- e) position d'action;
- f) course résiduelle après l'enclenchement.

Les valeurs doivent être situées dans les limites indiquées sur les feuilles particulières.

Note. — Des propositions pour la mesure de ces caractéristiques sont encore à l'étude.

13. Distances dans l'air et lignes de fuite

Les distances dans l'air et les lignes de fuite doivent être vérifiées, si spécifié par la feuille particulière. Un guide concernant ces distances dans l'air et ces lignes de fuite est donné dans l'annexe B; ce guide ne s'applique pas aux distances dans l'air entre les contacts ouverts.

14. Essais électriques

14.1 Généralités

Les mesures doivent être faites lorsque la commande ou la commande auxiliaire est:

- En position de repos pour les contacts normalement fermés.
- En une position non inférieure à 50% de la course résiduelle après l'enclenchement, pour les contacts normalement ouverts.

14.2 Résistance de contact

14.2.1 Modalités générales des mesures

Les mesures peuvent être effectuées en courant continu ou en courant alternatif. En cas de contestation, la mesure en courant continu fera foi. La résistance de contact doit normalement être déduite de la différence de potentiel mesurée entre les points prévus pour le raccordement du câblage.

Le contact doit être établi avant que la tension de mesure ne soit appliquée. Dans le but d'éviter la perforation des pellicules isolantes se trouvant sur les contacts, la force électromotrice de la source ne doit pas excéder 20 mV (valeur continue ou valeur de crête alternative).

Dans le but d'éviter un échauffement excessif des contacts, le courant les traversant ne doit pas excéder 1 A ou la valeur spécifiée par la feuille particulière. Lorsque les mesures sont effectuées en courant alternatif, la fréquence doit être de 1 kHz \pm 200 Hz. L'appareillage de mesure doit permettre d'assurer une précision de \pm 10%.

Note. — Pour les contacts à faibles intensités utilisés dans la gamme de tensions de l'ordre du microvolt, des modifications de la méthode de mesure et/ou des prescriptions spéciales peuvent être spécifiées par la feuille particulière.

11. **Dimensions**

The dimensions shall be checked and shall comply with those specified by the relevant sheet.

Any suitable method of measurement may be applied.

12. **Operating characteristics**

The following items shall be included in the relevant sheet:

- a) actuating force;
- b) pre-travel;
- c) release force;
- d) movement differential;
- e) operating position;
- f) over-travel.

The values to be within the limits as specified on the relevant sheets.

Note. — Proposals for measuring these characteristics are still under consideration.

13. **Clearances and creepage distances**

Clearances and creepage distances shall be checked when specified by the relevant sheet. A guide for these distances is given in Appendix B; it does not apply to clearances between open contacts.

14. **Electrical tests**

14.9 *General*

Measurements shall be carried out when the actuator, or auxiliary actuator, is:

- At free position, for normally closed contacts.
- At a point of not less than 50% of the over-travel, for normally open contacts.

14.2 *Contact resistance*

14.2.1 *General measuring requirements*

Measurement may be carried out with direct current or alternating current. In the case of dispute, the d.c. measurement shall govern. The contact resistance shall normally be calculated from the potential difference measured between the points intended for connection of the wiring.

The contact shall be made before the measuring voltage is applied. In order to prevent the breakdown of insulating films on the contacts, the e.m.f. of the source shall not exceed 20 mV (d.c. or a.c. peak).

In order to prevent undue heating of the contacts, the current flowing shall not exceed 1 A or the value specified by the relevant sheet. For a.c. measurements, the frequency shall be 1 kHz \pm 200 Hz. The measuring apparatus shall be such as to ensure an accuracy of \pm 10%.

Note. — For low current contacts for use in the microvolt range, modifications of the measuring method and/or special requirements may be specified by the relevant sheet.

14.2.2 *Cycle de mesure*

14.2.2.1 *Mesure en courant continu*

Un cycle de mesure comprend :

- a) l'établissement du contact;
- b) l'application de la source de tension;
- c) la mesure avec un courant circulant dans un certain sens;
- d) la mesure avec un courant circulant dans le sens inverse;
- e) la mise hors-circuit de la source de tension;
- f) l'interruption du contact.

14.2.2.2 *Mesure en courant alternatif*

Un cycle de mesure comprend :

- a) l'établissement du contact;
- b) l'application de la source de tension;
- c) la mesure;
- d) la mise hors-circuit de la source de tension;
- e) l'interruption du contact.

14.2.3 *Mesure*

La résistance de contact doit être mesurée entre chaque paire de sorties destinées à être connectées par les organes de contact.

Cinq cycles de mesure doivent être effectués. Les cycles de mesures doivent être exécutés sans interruption.

14.2.4 *Conditions requises*

La valeur de la résistance de contact pour chaque mesure individuelle ne doit pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.2.5 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés :

- a) valeur maximale du courant, si elle est différente de 1 A;
- b) valeur maximale de la résistance de contact ou valeur maximale de la chute de tension;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.3 *Variation de la résistance de contact*

14.3.1 *Méthode de mesure*

La variation de la résistance de contact doit être déterminée pendant l'essai de vibration.

La mesure de la résistance de contact doit être faite pendant la durée totale du dernier balayage de fréquence dans chaque direction.

La méthode de mesure est à l'étude.

Le nombre de contacts à essayer et la sévérité de l'essai de vibrations doivent être spécifiés par la feuille particulière.

14.2.2 *Measuring cycle*

14.2.2.1 *Measuring with d.c.*

One measuring cycle consists of:

- a) making the contact;
- b) connection of voltage source;
- c) measurement with current flowing in one direction;
- d) measurement with current flowing in opposite direction;
- e) disconnection of voltage source;
- f) breaking the contact.

14.2.2.2 *Measurement with a.c.*

One measuring cycle consists of:

- a) making the contact;
- b) connection of voltage source;
- c) measurement;
- d) disconnection of voltage source;
- e) breaking the contact.

14.2.3 *Measurement*

The contact resistance shall be measured between any two terminations that are to be connected by the contacting device.

There shall be five measuring cycles. Measuring cycles shall be carried out in immediate succession.

14.2.4 *Requirements*

The value of the contact resistance for any individual measurement shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

14.2.5 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) maximum value of the current, if other than 1 A;
- b) maximum value of the contact resistance or maximum value of the voltage drop;
- c) any deviation from the standard test method.

14.3 *Variation of contact resistance*

14.3.1 *Measuring method*

The variation of contact resistance shall be determined during the vibration test.

The measurement of the contact resistance shall be made throughout the whole of the last frequency sweep in each direction.

The measuring method is under consideration.

The number of contacts to be tested and the severity of the vibration test shall be specified by the relevant sheet,

14.3.2 *Conditions requises*

Les valeurs des tensions produites par la variation de la résistance de contact ne doivent pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.3.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) limite des valeurs des tensions produites par la variation de la résistance de contact;
- b) sévérité de l'essai de vibration;
- c) nombre de contacts à essayer;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.4 *Résistance d'isolement*

14.4.1 La résistance d'isolement doit être mesurée sous la tension continue de 100 ± 15 V ou de 500 ± 50 V comme spécifié par la feuille particulière.

L'interrupteur doit être « monté » comme indiqué au paragraphe 9.3.

La résistance d'isolement doit être mesurée après un temps d'électrisation de $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$.

Note. — Lorsque ceci est applicable, il est admis d'effectuer la mesure après un temps d'électrisation plus court.

14.4.2 La mesure doit être effectuée pour les deux positions de la commande spécifiées au paragraphe 14.1, entre:

- a) deux sorties adjacentes présentant l'écartement le plus faible;
- b) toutes les sorties, reliées entre elles, et toutes les autres parties métalliques exposées, y compris la commande ou la commande auxiliaire et la platine de montage.

14.4.3 *Conditions requises*

La valeur de la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.4.4 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) valeur de la tension d'essai;
- b) valeur minimale requise de la résistance d'isolement;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.5 *Rigidité diélectrique*

14.5.1 Les interrupteurs doivent supporter sans perforation ni contournement la tension spécifiée par la feuille particulière.

Une tension d'essai alternative doit être appliquée pendant 1 min entre les points indiqués au paragraphe 14.4.2.

La relation entre la tension nominale U (valeur efficace) et la tension d'essai E (valeur efficace) est:

- a) dans les cas où les règles de sécurités de la Publication 65 de la C E I: Règles de sécurité pour les récepteurs radiophoniques reliés à un réseau de distribution d'énergie, sont applicables, excepté entre les contacts ouverts:

$$E = 2\,000 \text{ V}$$

14.3.2 *Requirements*

The values of the voltages produced by variation of contact resistance shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

14.3.3 *Summary*

When this is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) limit of the values of the voltages produced by variation of the contact resistance;
- b) severity of the vibration test;
- c) number of contacts to be measured;
- d) any deviation from the standard test method.

14.4 *Insulation resistance*

14.4.1 The insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of 100 ± 15 V or 500 ± 50 V as specified by the relevant sheet.

The switch shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3.

The insulation resistance shall be measured after an electrification time of $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$.

Note. — When appropriate, the reading may be taken after a shorter period.

14.4.2 The measurement shall be carried out for both actuator positions given in Sub-clause 14.1 between:

- a) two adjacent terminations having minimum spacing;
- b) all terminations connected together and all other exposed metal parts, including the actuator or auxiliary actuator and the mounting frame.

14.4.3 *Requirements*

The value of the insulation resistance shall be not less than the value specified by the relevant sheet.

14.4.4 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) value of the test voltage;
- b) minimum value of the insulation resistance;
- c) any deviation from the standard test method.

14.5 *Voltage proof*

14.5.1 Switches shall withstand without breakdown or flashover the voltage specified by the relevant sheet.

An a.c. test voltage shall be applied for 1 min between the points indicated in Sub-clause 14.4.2.

The relation between the rated voltage U (r.m.s. value) and the test voltage E (r.m.s. value) is given by:

- a) for those cases where the regulations of IEC Publication 65, Safety Requirements for Electric Mains Operated Radio Receiving Apparatus, apply, except between open contacts:

$$E = 2000 \text{ V}$$

b) dans les autres cas ne correspondant pas au cas a) ou entre les contacts ouverts:

$$E = 3 U \text{ avec un minimum de } 500 \text{ V}$$

c) dans le cas où la miniaturisation impose des dimensions hors tout de l'appareil dont la plus faible est égale ou inférieure à quatre fois la valeur de la ligne de fuite définie à l'annexe B, tableau I, la tension d'essai maximale requise peut être la tension applicable à la ligne de fuite immédiatement inférieure.

14.5.2 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) valeur de la tension d'essai;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.6 *Fonctionnement électrique*

Le but de cet essai est de déterminer si:

- a) la chaleur dissipée dans l'interrupteur provoque des détériorations (voir paragraphe 14.6.1);
- b) des surcharges provoquent des détériorations (voir paragraphe 14.6.2).

14.6.1 *Courant continu*

Chaque contact de l'interrupteur doit pouvoir être traversé par le courant nominal pendant une durée de 5 h sans provoquer une élévation de température supérieure à la valeur indiquée.

L'élévation de température des sorties ne doit pas dépasser 20 deg C, sauf spécification contraire de la feuille particulière.

L'interrupteur doit être « monté » comme indiqué au paragraphe 9.3.

- Notes*
- 1. — La feuille particulière doit spécifier la longueur et le diamètre du fil à utiliser.
 - 2. — Le dispositif permettant la mesure de la température ne doit pas modifier celle-ci d'une façon appréciable.

14.6.2 *Surcharge*

Chaque contact de l'interrupteur doit pouvoir couper ou établir un circuit traversé par un courant d'une intensité de 15% supérieure à la valeur nominale sous une tension de 10% supérieure à la tension nominale (charge résistive).

L'essai doit être réalisé 50 fois à raison de 5 cycles par minute, chaque cycle comprenant 50% du temps en position marche et 50% du temps en position arrêt.

14.6.3 *Mesures finales*

Les interrupteurs sont alors soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

- Caractéristiques de fonctionnement.
- Résistance de contact.
- Etanchéité.
- Résistance d'isolement.
- Examen visuel.

14.6.4 *Conditions requises*

Il ne doit y avoir aucune détérioration mécanique ni desserrage de pièces.

b) for all cases not covered by item a), or between open contacts:

$$E = 3 U \text{ with a minimum of } 500 \text{ V}$$

c) in the case where miniaturization imposes over-all dimensions of which the largest is not more than four times the value of the creepage distance defined in Appendix B, Table I, the required maximum test voltage may be that applicable to the next smaller creepage distance.

14.5.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) value of the test voltage;
- b) any deviation from the standard test method.

14.6 *Electrical operation*

The object of this test is to determine whether:

- a) the heat dissipated in the switch causes any deterioration (see Sub-clause 14.6.1);
- b) overload currents cause any deterioration (see Sub-clause 14.6.2).

14.6.1 *Current rating*

Each switch contact must be capable of carrying the rated current for a period of 5 h without exceeding the rise of temperature specified.

The temperature rise of the terminations shall not exceed 20 deg C, unless otherwise specified by the relevant sheet.

The switch shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3.

Notes 1. — The relevant sheet shall specify the length and the diameter of the wire to be used.

2. — The temperature measuring device shall be such that it does not change the temperature appreciably.

14.6.2 *Overload*

Each switch contact must be capable of making or breaking a circuit carrying a current 15% greater than the rating at a voltage 10% above rated voltage (load resistive).

The test shall be applied 50 times at a rate of 5 cycles per minute, the duty cycle being 50% on and 50% off.

14.6.3 *Final measurements*

The switches shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

- Operating characteristics.
- Contact resistance.
- Sealing.
- Insulation resistance.
- Visual inspection.

14.6.4 *Requirements*

There shall be no mechanical damage or loosening of parts.

15. Essais mécaniques

15.1 Essai de charge statique sur la commande

15.1.1 L'interrupteur doit être « monté » comme indiqué au paragraphe 9.3.

15.1.2 Une force égale à dix fois la force de commande doit être appliquée pendant 1 min à l'endroit prévu par le constructeur, sur l'organe de l'appareil directement en liaison avec le mécanisme de contact.

La direction de la force doit être indiquée par la feuille particulière.

15.1.3 Après l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de détérioration et l'interrupteur doit encore avoir un fonctionnement mécanique correct.

15.2 Soudure

15.2.1 Afin de déterminer l'aptitude des sorties à être facilement mouillées et de vérifier que l'interrupteur lui-même ne sera pas détérioré par les opérations de soudure, l'interrupteur doit être essayé conformément aux prescriptions de l'essai T de la Publication 68 de la C E I.

15.2.2 Après l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de détérioration mécanique ou de pièces desserrées et l'interrupteur doit encore avoir un fonctionnement mécanique correct.

15.2.3 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) méthode d'essai, y compris la forme du fer à souder lorsque c'est applicable;
- b) durée de la reprise;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.3 Robustesse des sorties

15.3.1 Afin de déterminer l'aptitude des sorties à supporter les contraintes mécaniques telles qu'elles peuvent être appliquées au cours des opérations normales de montage, elles doivent être essayées conformément aux prescriptions de l'essai Ua de la Publication 68 de la C E I; les sorties à vis doivent être essayées conformément aux prescriptions de l'essai Ud.

15.3.2 Après l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de détérioration mécanique ou de pièces desserrées et l'interrupteur doit encore avoir un fonctionnement mécanique correct.

15.3.3 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) essais devant être effectués;
- b) conditions d'essai, telles que valeur des forces, etc.;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15. **Mechanical tests**

15.1 *Steady-load test on actuator*

15.1.1 The switch shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3.

15.1.2 A force equal to ten times the actuating force shall be applied for 1 min at the place specified by the manufacturer, on the element of the apparatus which is linked with the contact mechanism.

The direction of the force shall be specified by the relevant sheet.

15.1.3 After the test, there shall be no sign of deterioration and the switch shall still be mechanically operable.

15.2 *Soldering*

15.2.1 In order to determine the ability of the terminations to wet easily, and to check that the switch itself will not be damaged by soldering processes, the switch shall be tested in accordance with Test T of I E C Publication 68.

15.2.2 After the test, there shall be no sign of mechanical damage or loosening of parts and the switch shall still be mechanically operable.

15.2.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) method of test, including size of the soldering iron where applicable;
- b) period of recovery;
- c) any deviation from the standard test method.

15.3 *Robustness of terminations*

15.3.1 In order to determine the ability of the terminations to withstand the mechanical stresses likely to be applied during normal assembly operations, the terminations shall be tested in accordance with Test Ua of I E C Publication 68; screw terminations shall be tested in accordance with Test Ud.

15.3.2 After the test, there shall be no sign of mechanical damage or loosening of parts and the switch shall still be mechanically operable.

15.3.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) tests to be carried out;
- b) test conditions such as value of the forces, etc.;
- c) any deviation from the standard test method.

15.4 *Vibrations*

15.4.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Fb de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité approprié.

Aucune mesure n'est à effectuer avant l'épreuve; les mesures finales des essais ayant précédé l'essai de vibrations sont considérées comme mesures initiales de ce dernier essai.

15.4.2 Les interrupteurs doivent être « montés » comme indiqué au paragraphe 9.3.
La variation de la résistance de contact doit être mesurée comme indiqué au paragraphe 14.3.

15.4.3 Les interrupteurs sont alors soumis à un examen visuel; ils ne doivent présenter aucun signe de détérioration.

15.4.4 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) sévérité de l'essai;
- b) conditions requises pour l'essai de variation de la résistance de contact;
- c) mesures finales;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.5 *Accélération*

A l'étude.

15.6 *Chocs*

A l'étude.

16. **Essais climatiques**

16.1 *Généralités*

Si ceci est applicable, l'interrupteur doit être « monté », comme spécifié au paragraphe 9.3.
Dans chaque essai les mesures finales doivent être effectuées dans l'ordre indiqué.

16.2 *Séquence climatique*

16.2.1 *Chaleur sèche*

16.2.1.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai B de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité approprié.

16.2.1.2 Les interrupteurs doivent être soumis à la température spécifiée pendant une période de 16 h. A la fin de cette période et lorsque les interrupteurs sont encore à haute température, leurs résistances d'isolement doivent être mesurées et ne doivent pas être inférieures à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

De plus, le fonctionnement mécanique des interrupteurs est vérifié à haute température.

15.4 *Vibration*

15.4.1 This test shall be carried out in accordance with Test Fb of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.

There shall be no measurements prior to the test; the final measurements of the preceding tests shall be regarded as the initial measurements of the vibration test.

15.4.2 The switches shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3.

The variation of contact resistance shall be measured as described in Sub-clause 14.3.

15.4.3 The switches shall then be visually inspected and they shall show no sign of deterioration.

15.4.4 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) severity of test;
- b) requirements for the variation of contact resistance;
- c) final measurements;
- d) any deviation from the standard test method.

15.5 *Acceleration*

Under consideration.

15.6 *Shock-test*

Under consideration.

16. **Climatic tests**

16.1 *General*

When applicable, the switch shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3.

In each test, the final measurements shall be carried out in the order stated.

16.2 *Climatic sequence*

16.2.1 *Dry heat*

16.2.1.1 This test shall be carried out in accordance with Test B of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.

16.2.1.2 The switches shall be exposed to the specified temperature for a period of 16 h. At the end of this period, and whilst still at the high temperature, the insulation resistance shall be measured and shall be not less than the value specified by the relevant sheet.

In addition, and at the high temperature, there shall be a check that the switch is mechanically operable.

16.2.1.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriés à cet essai.

16.2.2 *Chaleur humide, essai accéléré: premier cycle*

16.2.2.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai D de la Publication 68 de la C E I.

16.2.2.2 Les interrupteurs doivent être soumis à cette épreuve pendant un cycle de 24 h.

16.2.2.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriées à cet essai.

16.2.3 *Froid*

16.2.3.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai A de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité approprié.

16.2.3.2 Les interrupteurs doivent être soumis à la température spécifiée pendant 2 h. A la fin de cette période et lorsque les interrupteurs sont encore à basse température, leur fonctionnement mécanique est vérifié.

16.2.3.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriées à cet essai.

16.2.3.4 Les interrupteurs doivent alors être soumis à un examen visuel; ils ne doivent présenter aucun signe de détérioration.

16.2.4 *Basse pression atmosphérique*

16.2.4.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai M de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité approprié.

16.2.4.2 La durée de l'épreuve doit être de 5 min.

16.2.4.3 Pendant l'essai, une tension doit être appliquée entre:

- a) deux sorties adjacentes présentant l'écartement le plus faible;
- b) toutes les sorties, reliées entre elles, et toutes les autres parties métalliques exposées, y compris la commande ou la commande auxiliaire et la platine de montage.

La valeur de la tension d'essai doit être spécifiée par la feuille particulière.

16.2.4.4 Pendant et après cet essai, il ne doit se produire ni effluves, ni perforation, ni contournement, ni déformation nuisible de l'interrupteur.

16.2.5 *Chaleur humide, essai accéléré: cycle(s) restant(s)*

16.2.5.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai D de la Publication 68 de la C E I.

16.2.1.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.2 *Damp heat, accelerated: first cycle*

16.2.2.1 This test shall be carried out in accordance with Test D of I E C Publication 68.

16.2.2.2 The switches shall be subjected to this test for one cycle of 24 h.

16.2.2.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.3 *Cold*

16.2.3.1 This test shall be carried out in accordance with Test A of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.

16.2.3.2 The switches shall be exposed to the specified temperature for 2 h. At the end of this period, and whilst still at the low temperature, there shall be a check that the switch is mechanically operable.

16.2.3.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.3.4 The switches shall then be visually inspected and they shall show no sign of deterioration.

16.2.4 *Low air pressure*

16.2.4.1 This test shall be carried out in accordance with Test M of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.

16.2.4.2 The duration of the test shall be 5 min.

16.2.4.3 During the test, a voltage shall be applied between:

- a) two adjacent terminations having minimum spacing;
- b) all terminations connected together and all other exposed metal parts, including the actuator or auxiliary actuator and the mounting frame.

The value of the test voltage shall be specified by the relevant sheet.

16.2.4.4 During and after this test, there shall be no sign of glow discharge, breakdown, flash-over or harmful deformation of the switch.

16.2.5 *Damp heat, accelerated: remaining cycle(s)*

16.2.5.1 This test shall be carried out in accordance with Test D of I E C Publication 68.

16.2.5.2 Les interrupteurs doivent être soumis à cette épreuve pour le nombre de cycles restants.

16.2.5.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriées à cet essai.

16.2.6 *Mesures finales*

Les interrupteurs doivent alors être soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

- Résistance d'isolement.
- Rigidité diélectrique.
- Résistance de contact.
- Examen visuel.

Note. — Les deux premiers essais doivent être effectués immédiatement après la fin de la période de reprise et dans la position de contact dans laquelle les interrupteurs sont retirés de la chambre. La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique peuvent être vérifiées dans d'autres positions après la mesure de résistance de contact.

16.2.7 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) sévérité de chaque phase de la séquence climatique conformément aux limites de températures indiquées par la catégorie climatique;
- b) valeur minimale de la résistance d'isolement à haute température;
- c) lorsque l'essai basse pression atmosphérique est applicable: valeur de la tension d'essai;
- d) conditions requises pour les mesures finales;
- e) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.3 *Chaleur humide, essai de longue durée*

16.3.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai C de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité approprié.

16.3.2 Pendant l'épreuve, une tension de polarisation doit être appliquée entre:

- a) deux sorties adjacentes ayant l'écartement minimal;
 - b) toutes les autres sorties reliées entre elles, et toutes les autres parties métalliques.
- La borne positive de la source doit être reliée aux sorties.

Sauf spécification contraire, la valeur de la tension de polarisation doit être de 15 V en courant continu.

16.3.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriées à cet essai.

16.2.5.2 The switches shall be subjected to this test for the remaining number of cycles.

16.2.5.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.6 *Final measurements*

The switches shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

- Insulation resistance.
- Voltage proof.
- Contact resistance.
- Visual inspection.

Note. — The first two tests shall be carried out immediately following the recovery period and in the contact position in which the switches are removed from the chamber. Insulation resistance and voltage proof may be checked in other contact positions after the contact resistance has been measured.

16.2.7 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) severity of each step of the climatic sequence in accordance with the temperature limits given by the climatic category;
- b) minimum value of the insulation resistance at high temperature;
- c) when the low air pressure test is applicable, the value of the test voltage;
- d) requirements for the final measurements;
- e) any deviation from the standard test method.

16.3 *Damp heat, long term*

16.3.1 This test shall be carried out in accordance with Test C of IEC Publication 68, using the appropriate degree of severity.

16.3.2 During conditioning, a polarizing voltage shall be applied between:

- a) two adjacent terminations having minimum spacing;
- b) all remaining terminations connected together and all other metal parts. The positive potential shall be applied to the terminations.

The value of the polarizing voltage shall be 15 V d.c. unless otherwise specified.

16.3.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.3.4 *Mesures finales*

Les interrupteurs doivent alors être soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière :

- Résistance d'isolement.
- Rigidité diélectrique.
- Résistance de contact.
- Examen visuel.

Note. — Les deux premiers essais doivent être effectués immédiatement après la fin de la période de reprise et dans la position de contact dans laquelle les interrupteurs sont retirés de la chambre. La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique peuvent être vérifiées dans d'autres positions après la mesure de résistance de contact.

16.3.5 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés :

- a) valeur de la tension de polarisation, si elle est différente de 15 V en courant continu;
- b) conditions requises pour les mesures finales;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.4 *Variations rapides de température*

16.4.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Na de la Publication 68 de la C E I.

16.4.2 Les durées de séjour à haute et à basse température doivent être chacune de 1 h. Le nombre total de cycles doit être de cinq.

16.4.3 Les interrupteurs doivent alors être retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise appropriées à cet essai.

16.4.4 *Mesures finales*

Les interrupteurs doivent alors être soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière :

- Résistance d'isolement.
- Rigidité diélectrique.
- Examen visuel.

16.4.5 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés :

- a) conditions requises pour les mesures finales;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.5 *Etanchéité des passages*

16.5.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Q de la Publication 68 de la C E I, suivant l'épreuve normale.

16.3.4 *Final measurements*

The switches shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

- Insulation resistance.
- Voltage proof.
- Contact resistance.
- Visual inspection.

Note. — The first two tests shall be carried out immediately following the recovery period and in the contact position in which the switches are removed from the chamber. Insulation resistance and voltage proof may be checked in other contact positions after the contact resistance has been measured.

16.3.5 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) value of the polarizing voltage if other than 15 V d.c.;
- b) requirements for the final measurements;
- c) any deviation from the standard test method.

16.4 *Rapid change of temperature*

16.4.1 This test shall be carried out in accordance with Test Na of I E C Publication 68.

16.4.2 The period of exposure to both high and low temperature shall be 1 h each. The total number of cycles shall be five.

16.4.3 The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.4.4 *Final measurements*

The switches shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

- Insulation resistance.
- Voltage proof.
- Visual inspection.

16.4.5 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) requirements for the final measurements;
- b) any deviation from the standard test method.

16.5 *Sealing*

16.5.1 This test shall be carried out in accordance with Test Q of I E C Publication 68, applying normal conditioning.

16.5.2 Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, cette dernière doit spécifier tous les détails concernant la procédure d'essai ainsi que les conditions requises.

16.6 *Moisissures*

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai J de la Publication 68 de la C E I, lorsque l'on désire effectuer des essais comparatifs sur la résistance aux moisissures de pièces éprouvées simultanément.

16.7 *Essais de corrosion*

A l'étude.

16.8 *Poussières*

A l'étude.

17. **Essais d'endurance électrique**

17.1 *Généralités*

L'interrupteur doit être manœuvré de façon à établir et/ou couper les courants spécifiés aux paragraphes 17.2 et 17.3 à la cadence de 10 à 12 cycles par minute.

Un cycle consiste à déplacer la commande de sa position de repos à la position de fin de course et retour à la position de repos.

La position de fin de course de la commande doit correspondre à une position non inférieure à 50% de la course résiduelle de l'appareil telle que définie dans le paragraphe 14.1, mais non supérieure à 80%.

Le retour ne doit pas être libre. Le mobile de commande, extérieur à l'appareil (exemple : came) doit rester en contact permanent avec l'organe de commande de l'appareil.

Le retour à partir d'une position momentanée ne doit être produit que par le mécanisme interne de l'interrupteur.

Pour les interrupteurs à deux directions (inverseurs), la moitié du lot d'interrupteurs doit être essayée avec le circuit connecté à une série de contacts et l'autre moitié du lot avec le circuit connecté à l'autre série de contacts.

Pour les interrupteurs multipolaires, chaque pôle doit être essayé simultanément avec le ou les autre(s) pôle(s).

Si les caractéristiques électriques d'un interrupteur couvrent plus d'une combinaison tension courant, les essais doivent être faits avec la tension nominale maximale et le courant nominal associé.

Des dispositions doivent être prises de façon à s'assurer que les interrupteurs établissent et/ou coupent le circuit correctement lorsqu'ils sont en fonctionnement.

16.5.2 When this test is required by the relevant sheet, it shall specify all details for the test procedures together with the requirements.

16.6 *Mould growth*

This test shall be carried out in accordance with Test J of I E C Publication 68, when it is desired to make comparative tests of mould growth resistance of items tested at the same time.

16.7 *Corrosion tests*

Under consideration.

16.8 *Dust*

Under consideration.

17. **Electrical endurance tests**

17.1 *General*

The switches shall be operated mechanically to make and/or break the currents specified in Sub-clauses 17.2 and 17.3 at a rate of 10 to 12 cycles per minute.

A cycle consists of moving the actuator from the free position to the total travelled position and return to the free position.

The total travelled position of the actuator shall correspond to a point not less than 50% of the over-travel of the apparatus as defined in Sub-clause 14.1. but not more than 80%. The return shall not be free.

The actuating element outside the apparatus (example: cam) shall remain in permanent contact with the actuating element of the apparatus.

Return from momentary actuated positions shall be accomplished solely by the internal switch mechanism.

For double throw switches, one half of the lot of switches shall be tested with the circuit connected to one set of contacts and the remaining half lot with the circuit connected to the other set of contacts.

For multipole switches, each pole of the switch shall be tested simultaneously with the other pole(s).

If the electrical rating of a switch covers more than one combination of voltage and current, the tests shall be carried out with the maximum rated voltage and the associated rated current.

Arrangements shall be made to ensure that the switches correctly switch on and/or off when they are operated.

17.2 *Essais dans les conditions atmosphériques normales*

17.2.1 Les trois essais suivants doivent être effectués sur des interrupteurs différents pour chacun d'eux, et 10 000 manœuvres étant exécutées dans chaque cas:

a) *Circuit inductif*

L'essai doit être effectué sur charge inductive sous la tension continue et le courant spécifiés par la feuille particulière. Le circuit utilisé pour cet essai doit avoir une constante de temps comprise entre 2 ms et 3 ms.

Au cours d'un cycle, le circuit doit être établi environ pendant 25% du temps et coupé environ pendant 75% du temps.

b) *Charge par lampes*

L'essai doit être effectué sur un circuit à lampes sous la tension et le courant spécifiés par la feuille particulière.

En ce qui concerne les interrupteurs pour courant continu ou indifféremment courant continu/courant alternatif, les essais doivent être faits en courant continu; en ce qui concerne les interrupteurs pour courant alternatif seulement, l'essai doit être fait en courant alternatif.

On ne doit utiliser comme charge que des lampes à filament de tungstène de puissance nominale égale à 25 W pour la tension spécifiée par la feuille particulière. Au cours d'un cycle, le circuit doit être établi environ pendant 25% du temps et coupé environ pendant 75% du temps.

c) *Circuit à résistance*

L'essai doit être effectué sur charge résistive sous la tension alternative et le courant spécifiés par la feuille particulière.

Au cours d'un cycle, le circuit doit être établi environ pendant 50% du temps et coupé environ pendant 50% du temps.

17.2.2 *Mesures finales*

Les interrupteurs doivent alors être soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

- Résistance d'isolement.
- Rigidité diélectrique.
- Résistance de contact.
- Examen visuel.

17.2.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) valeurs des tensions et courants d'essai;
- b) conditions requises pour les mesures finales;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

17.3 *Essai à basse pression atmosphérique*

17.3.1 Les interrupteurs doivent être soumis à 500 cycles sur charge résistive sous la tension et le courant spécifiés par la feuille particulière.

Les conditions atmosphériques doivent correspondre à celles spécifiées pour l'essai M de la Publication 68 de la C E I, en utilisant le degré de sévérité spécifié par la feuille particulière. Au cours d'un cycle le circuit doit être établi environ pendant 50% du temps et coupé environ pendant 50% du temps.