

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

Publication 131-1

Première édition — First edition

1962

Interrupteurs à bascule

Première partie : Règles générales et méthodes de mesure

Toggle 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 60137-1:1962

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

Publication 131-1

Première édition — First edition

1962

Interrupteurs à bascule

Première partie : Règles générales et méthodes de mesure

Toggle 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

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	8
5. Caractéristiques de fonctionnement électrique.	10
6. Marquage	10
7. Désignation de type C.E.I.	10
CHAPITRE II — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE	
8. Essais de type	10
9. Conditions normales d'essai	12
10. Examen visuel	12
11. Dimensions	12
12. Distances dans l'air et lignes de fuite	12
13. Essais électriques	14
13.1 Résistance de contact.	14
13.2 Variation de la résistance de contact	16
13.3 Résistance d'isolement	16
13.4 Rigidité diélectrique	18
13.5 Capacité	18
13.6 Bruit	18
13.7 Surcharge	18
14. Essais mécaniques	20
14.1 Essai d'impact sur le levier de commande	20
14.2 Essai de charge statique sur le levier de commande	20
14.3 Mécanisme de commutation	22
14.4 Force de commutation	22
14.5 Soudure	22
14.6 Robustesse des sorties	24
14.7 Vibrations	24
14.8 Accélération	24
14.9 Chocs	24
15. Essais climatiques	26
15.1 Généralités	26
15.2 Séquence climatique	26
15.3 Chaleur humide, essai de longue durée	28
15.4 Variations rapides de température	30
15.5 Étanchéité des passages	30
15.6 Moisissures	30
15.7 Essais de corrosion.	32
15.8 Poussières	32
16. Essais d'endurance	32
16.1 Généralités	32
16.2 Essais dans les conditions atmosphériques normales	32
16.3 Essai à basse pression atmosphérique	34
ANNEXE A: Programme des essais de type	36
ANNEXE B: Guide pour les distances dans l'air et les lignes de fuite	38

CONTENTS

	Page
PREFACE	5
FOREWORD	5
Clause	CHAPTER I — GENERAL
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Classification into groups	9
5. Electrical ratings	11
6. Marking	11
7. I.E.C. type designation	11
CHAPTER II — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS	
8. Type tests	11
9. Standard conditions for testing	13
10. Visual inspection	13
11. Dimensions	13
12. Clearances and creepage distances	13
13. Electrical tests	15
13.1 Contact resistance	15
13.2 Variation of contact resistance	17
13.3 Insulation resistance	17
13.4 Voltage proof	19
13.5 Capacitance	19
13.6 Noise	19
13.7 Overload	19
14. Mechanical tests	21
14.1 Impact test on actuating lever	21
14.2 Steady-load test on actuating lever	21
14.3 Switching mechanism	23
14.4 Operating force	23
14.5 Soldering	23
14.6 Robustness of terminations	25
14.7 Vibration	25
14.8 Acceleration	25
14.9 Shock	25
15. Climatic tests	27
15.1 General	27
15.2 Climatic sequence	27
15.3 Damp heat, long term	29
15.4 Rapid change of temperature	31
15.5 Sealing	31
15.6 Mould growth	31
15.7 Corrosion tests	33
15.8 Dust	33
16. Endurance tests	33
16.1 General	33
16.2 Tests at standard atmospheric conditions	33
16.3 Test at low air pressure	35
APPENDIX A: Schedule for type tests	37
APPENDIX B: Guide on clearances and creepage distances	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS A BASCULE

Première partie : Règles générales et méthodes de mesure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 C.E.I. 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 C.E.I. 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 C.E.I. 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 publication a été établie par le Sous-Comité 40-4, Connecteurs et interrupteurs (actuellement Comité d'Etudes N° 48, Composants électromécaniques pour équipements électroniques).

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

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

Différents projets furent discutés lors de réunions tenues à Zurich en 1957 et à Stockholm en 1958. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1959. Des modifications à ce projet furent diffusées aux Comités nationaux pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1960.

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

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Japon	Union des Républiques
Norvège	Socialistes Soviétiques

Cette publication doit être utilisée conjointement avec les publications suivantes de la C.E.I. :

65, Règles de sécurité pour les récepteurs radiophoniques reliés à un réseau de distribution d'énergie.

68, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TOGGLE SWITCHES

Part 1: General requirements and measuring methods

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use I.E.C. 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 I.E.C. 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 publication was prepared by Sub-Committee 40-4, Connectors and switches (now Technical Committee No. 48, Electromechanical Components for Electronic Equipment).

It forms Part 1 of the complete recommendation on toggle switches.

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

Drafts were discussed at meetings held in Zurich in 1957 and in Stockholm in 1958. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1959. Amendments to this draft were circulated to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1960.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

Austria	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

This publication is intended to be used in conjunction with the following I.E.C. Publications :

- 65, Safety requirements for electric mains operated radio receiving apparatus,
- 68, Recommended basic climatic and mechanical robustness testing procedure for components for electronic equipment.

INTERRUPTEURS A BASCULE

Première partie : Règles générales et méthodes de mesure

CHAPITRE I — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Ces recommandations sont applicables aux interrupteurs à bascule destinés au matériel de télécommunication et aux dispositifs électroniques basés sur des techniques analogues, y compris les interrupteurs nécessaires pour connecter le secteur.

Les interrupteurs couverts par ces recommandations ont une tension nominale inférieure ou égale à 500 V et un courant nominal inférieur ou égal à 25A (courant continu ou valeurs efficaces en courant alternatif).

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour :

- a) apprécier les propriétés électriques, climatiques et mécaniques des interrupteurs 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 eu égard à leur aptitude à supporter des conditions extrêmes de température et d'humidité.

3. Terminologie

3.1 Interrupteur à bascule

Interrupteur possédant un levier dont le mouvement provoque, directement ou indirectement, la connexion ou la déconnexion des sorties d'une manière spécifiée.

Toute action indirecte, s'effectuant par l'intermédiaire d'un mécanisme de commande, doit être telle que la vitesse de connexion et/ou de déconnexion soit indépendante du mouvement du levier.

3.2 Position d'enclenchement

Position du levier qui établit une condition particulière de circuit.

Une position peut être momentanée ou continue lorsque le levier est lâché.

3.3 Distance dans l'air

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

3.4 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.

3.5 Caractéristiques de fonctionnement électrique

Les caractéristiques 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 dans les conditions atmosphériques normales d'essai.

3.6 Tension nominale et courant nominal

La tension et le courant sont marqués sur l'interrupteur. La relation entre ce courant et cette tension est indiquée dans la liste des caractéristiques de fonctionnement électrique.

TOGGLE SWITCHES

Part 1: General requirements and measuring methods

CHAPTER I — GENERAL

1. Scope

These recommendations relate to toggle switches for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques, including switches necessary to connect the supply mains.

Switches covered by these recommendations have a rated voltage not exceeding 500 V and a rated current not exceeding 25 A (d.c. or r.m.s. values).

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 groups according to their ability to withstand extremes of temperature and humidity.

3. Terminology

3.1 Toggle switch

A switch having a lever (toggle), the movement of which results either directly or indirectly in the connection or disconnection of the switch terminations in a specified manner. Any indirect action through an actuating mechanism shall be such that the speed of connection and/or disconnection is independent of the lever movement.

3.2 Position

A setting of the lever which results in a particular circuit condition.
A position may be momentary or maintained when the lever is released.

3.3 Clearance

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

3.4 Creepage distance

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

3.5 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.

3.6 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.

3.7 Type

Les composants d'un même type comprennent les pièces de conception identique (mis à part les accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'ont pas d'effet significatif sur les résultats des essais), et entrant dans la gamme de caractéristiques prévue ordinairement par un fabricant pour les pièces de cette conception.

3.8 Essais de type

Les essais de type sont les essais à effectuer sur un nombre d'unités représentatif d'un type de pièce d'un fabricant, afin de savoir si ce fabricant peut être considéré comme capable de produire des pièces conformes à la spécification correspondante.

3.9 Approbation de type ¹⁾

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

3.10 Essais d'acceptation ¹⁾

Les essais d'acceptation sont les essais effectués sur toutes les pièces, ou sur un échantillon représentatif des pièces d'une livraison, afin de s'assurer que leurs caractéristiques sont situées dans les limites indiquées par la spécification dans la mesure fixée par accord entre client et fabricant.

Note: En cas de désaccord sur les résultats d'essais, on utilisera pour les essais d'acceptation les méthodes d'essais normales de la C.E.I.

3.11 Essais de contrôle de fabrication ¹⁾

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour contrôler la conformité de ses pièces à la spécification correspondante.

4. Classification en catégories

Les interrupteurs à bascule sont classés en catégories conformément aux règles générales de classification données dans la Publication 68 de la C.E.I.

Les catégories préférentielles suivantes ont été choisies :

454 - 665 - 766

Les gammes de température et les sévérités de l'essai de longue durée de chaleur humide sont les suivantes :

Catégorie	Gamme de températures	Chaleur humide, longue durée
454	—55 °C à 85 °C	56 jours
665	—25 °C à 70 °C	21 jours
766	—10 °C à 70 °C	4 jours

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.

¹⁾ Les présentes recommandations ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

3.7 Type

Components of one type comprise components having similar design features (exclusive of any mounting accessories, provided they have no significant effect on the test results) and falling within the manufacturer's usual range of ratings for such a design.

3.8 Type tests

Type tests are all the tests to be carried out on a number of specimens representative of the type of component of one manufacturer, with the object of determining whether this manufacturer can be considered to be able to produce components meeting the relevant specification.

3.9 Type approval ¹⁾

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

3.10 Acceptance tests ¹⁾

Acceptance tests are those tests carried out on all specimens or on a representative sample of the components of any consignment, to ensure that their properties are within the limits of the specification to a degree agreed between customer and manufacturer.

Note: In cases of disagreement on test results, the I.E.C. standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.11 Factory tests ¹⁾

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his product meets the relevant specification.

4. Classification into groups

Toggle switches are classified into groups according to the general rules which are given for this in I.E.C. Publication 68.

The following preferred groups have been selected:

454 - 665 - 766

The temperature ranges and the severities of the long term damp heat tests thus are:

Group	Temperature range	Damp heat, long term
454	—55 °C to 85 °C	56 days
665	—25 °C to 70 °C	21 days
766	—10 °C to 70 °C	4 days

- Notes:*
1. All the tests and the order in which they shall be made for each group are specified in Appendix A.
 2. When other groups are necessary, the relevant sheet may deviate from this clause.

¹⁾ As these recommendations only cover type tests, 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.

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 ces recommandations s'appliquent doivent être désignés par les indications suivantes placées dans l'ordre :

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

Note: Voir point 5 du Préambule à la page 4.

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

8. Essais de type

Ces recommandations ne s'appliquent qu'à la procédure relative aux essais de type.

La liste donnant tous les essais possibles et l'ordre de leur réalisation figure dans l'annexe A. Les feuilles particulières indiqueront lesquels de ces essais doivent être effectués sur la pièce considérée.

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

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

Le nombre minimal de pièces à soumettre à un essai quelconque ne doit pas être inférieur à cinq.

Ces recommandations ne fixent pas le nombre de défauts admissibles ; cela 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 ces recommandations peuvent être soumises aux essais en vue d'obtenir une approbation limitée.

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.

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 these recommendations apply shall be designated by the following indications and in the order given:

- a) the number of the relevant sheet;
- b) the letters " IEC " ;
- c) a serial number.

Note: See Item 5 of the Foreword, page 5.

CHAPTER II — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

8. Type tests

These recommendations cover 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 made on the component 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.

These recommendations do 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 these recommendations may be submitted to these tests in order to gain a limited approval.

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, leur 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 reçus. En aucun cas, sauf prescription explicite, les contacts ne doivent être nettoyés ni subir d'autres traitements 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 comprend la vérification :

- a) du marquage;

Le marquage doit être conforme aux prescriptions de l'article 6 et être lisible après tout essai spécifié.

- 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 être correct.

11. Dimensions

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

Toute méthode convenable peut être utilisée.

12. 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.

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 preconditioned 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

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

Any suitable method may be used.

12. 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.

13. Essais électriques

13.1 Résistance de contact

13.1.1 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 du circuit ne doit pas excéder 20 mV (force électromotrice continue ou valeur de crête de la force électromotrice 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%.

13.1.2 Cycle de mesure

13.1.2.1 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.

13.1.2.2 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.

13.1.2.3 Les cycles de mesure doivent être exécutés sans interruption.

13.1.3 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.

13.1.4 Conditions requises

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

Note : Pour les contacts à faible intensité utilisés dans les circuits fonctionnant dans la gamme de tension de l'ordre du microvolt, des modifications de la méthode de mesure et/ou des prescriptions spéciales peuvent être spécifiées par la feuille particulière.

13.1.5 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 ;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

13. Electrical tests

13.1 Contact resistance

13.1.1 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 measuring circuit 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 (k c/s) \pm 200 Hz (c/s).

The measuring apparatus shall be such as to ensure an accuracy of $\pm 10\%$.

13.1.2 Measuring cycle

13.1.2.1 Measurement 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.

13.1.2.2 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.

13.1.2.3 Measuring cycles shall be carried out in immediate succession.

13.1.3 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.

13.1.4 Requirements

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

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.

13.1.5 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 ;
- c) any deviation from the standard test method.

13.2 *Variation de la résistance de contact*

13.2.1 *Méthode de mesure*

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

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

La variation de la résistance de contact doit être déterminée au moyen d'un oscilloscope cathodique (ayant un écran à grande rémanence), montrant la différence de potentiel entre les points prévus pour le raccordement du câblage, un courant continu de 10 ± 2 mA traversant le contact.

La force électromotrice du circuit de mesure ne doit pas excéder 20 mV.

L'appareillage de mesure doit :

- a) avoir une courbe de réponse en fréquence suffisamment plate entre 400 Hz et 1 000 Hz avec une retombée d'approximativement 3 dB à 70 Hz et à 5 000 Hz ;
- b) pouvoir assurer une précision de mesure meilleure que $\pm 20\%$;
- c) être étalonné au moyen d'une tension sinusoïdale à 1 kHz.

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

13.2.2 *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.

13.2.3 *Résumé*

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

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

13.3 *Résistance d'isolement*

13.3.1 La résistance d'isolement doit être mesurée sous la tension continue de 100 ± 15 V ou de 500 ± 50 V spécifiée 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 minute \pm 5 secondes.

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

13.3.2 La mesure doit être effectuée, pour chaque position du levier de commande, entre :

- a) deux sorties adjacentes présentant l'écartement le plus faible ;
- b) toutes les sorties, reliées entre elles, et toutes les autres parties métalliques, y compris le levier.

13.3.3 *Conditions requises*

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

13.2 *Variation of contact resistance*

13.2.1 *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 variation of contact resistance shall be determined by means of a cathode-ray oscilloscope (with a long persistence screen), displaying the potential difference between the points intended for the connection of wiring to the contacts when a direct current of 10 ± 2 mA is passed through the contact.

The e.m.f. of the measuring circuit shall not exceed 20 mV.

The measuring apparatus shall :

- a) have a frequency characteristic which is substantially flat between 400 Hz (c/s) and 1 000 Hz (c/s) with a decay below and above of approximately 3 dB at 70 Hz (c/s) and 5 000 Hz (c/s) ;
- b) be such as to ensure a measuring accuracy better than $\pm 20\%$;
- c) be calibrated with a sinusoidal voltage at 1 kHz (kc/s).

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

13.2.2 *Requirements*

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

13.2.3 *Summary*

When this test 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.

13.3 *Insulation resistance*

13.3.1 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 minute \pm 5 seconds.

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

13.3.2 The measurement shall be carried out for each lever position between :

- a) two adjacent terminations having minimum spacing ;
- b) all terminations connected together and all other metal parts, including the lever.

13.3.3 *Requirements*

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

13.3.4 *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.

13.4 *Rigidité diélectrique*

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

Une tension d'essai alternative est appliquée pendant une minute entre les points indiqués au paragraphe 13.3.2.

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 sécurité de la Publication 65 de la C.E.I. sont applicables :

$$E = 2 U + 1\,500 \text{ V avec un minimum de } 2\,000 \text{ V;}$$

- b) dans les autres cas :

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

13.4.2 *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.

13.5 *Capacité*

13.5.1 La capacité doit être mesurée entre les points suivants :

- a) les sorties qui ne sont pas connectées électriquement en permanence, prises deux à deux ;
- b) chaque sortie et toutes les autres parties métalliques.

La fréquence de mesure doit être de $1 \text{ MHz} \pm 200 \text{ Hz}$.

13.5.2 *Conditions requises*

Les valeurs des capacités ne doivent pas être supérieures aux valeurs spécifiées par la feuille particulière.

13.5.3 *Résumé*

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

- a) valeurs maximales des capacités ;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

13.6 *Bruit*

A l'étude.

13.7 *Surcharge*

13.7.1 L'interrupteur doit être manœuvré de façon à couper et à établir 50 fois à la vitesse de cinq à six cycles par minute le courant spécifié au paragraphe 13.7.2. Un cycle de manœuvre consiste à déplacer le levier de commande d'une position extrême à toutes les autres positions d'enclenchement et à le faire retourner à sa position primitive.

Le retour à partir d'une position momentanée doit se faire librement par le mécanisme de commutation.

13.3.4 *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.

13.4 *Voltage proof*

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

An a.c. test voltage shall be applied for one minute between the points indicated in Sub-clause 13.3.2. 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 I.E.C. Publication 65 apply :

$$E = 2 U + 1\,500 \text{ V with a minimum of } 2\,000 \text{ V;}$$

- b) for all cases not covered by a) :

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

13.4.2 *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.

13.5 *Capacitance*

13.5.1 The capacitance shall be measured between :

- a) any two terminations which are not permanently electrically connected ;
- b) each termination and all other metal parts.

The measuring frequency shall be $1 \text{ MHz (Mc/s)} \pm 200 \text{ Hz (c/s)}$.

13.5.2 *Requirements*

The values of the capacitances shall not exceed the values specified by the relevant sheet.

13.5.3 *Summary*

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

- a) the maximum values of the capacitances ;
- b) any deviation from the standard test method.

13.6 *Noise*

Under consideration.

13.7 *Overload*

13.7.1 The switch shall be operated mechanically for 50 cycles at a rate of five to six cycles per minute to make and break the current specified in Sub-clause 13.7.2. A cycle consists of moving the lever from one end position through all other positions and return to the end position.

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

Pour les interrupteurs à deux directions (inverseurs), la moitié des interrupteurs doivent être essayés avec le circuit connecté à une série de contacts et l'autre moitié avec le circuit connecté à l'autre série de contacts.

Pour les interrupteurs multipolaires, chaque pôle doit être essayé simultanément avec le ou les autres pôles.

13.7.2 Les deux essais suivants doivent être effectués sur circuit résistif, des composants différents étant utilisés pour chacun d'eux :

- a) sous la tension continue minimale et un courant égal à deux fois le courant associé ;
- b) sous la tension alternative maximale et un courant égal à deux fois le courant associé.

Pour chacun de ces essais, le circuit doit être, au cours d'une manœuvre, environ 50 % du temps ouvert et 50 % du temps fermé.

13.7.3 *Mesures finales*

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

- résistance d'isolement;
- résistance de contact;
- examen visuel.

13.7.4 *Résumé*

Lorsque cet essai est requis 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.

14. Essais mécaniques

14.1 *Essai d'impact sur le levier de commande*

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

La robustesse mécanique du levier est essayée au moyen d'un appareillage d'essai d'impact. L'élément de frappe de l'appareillage est un marteau muni sur une face d'une demi-sphère de bois dur dont le rayon est de 10 mm. On applique au levier, au moyen de l'appareil, 10 coups, dont l'énergie d'impact est de 0,55 Nm (5,5 kgfcm), répartis également sur la surface du bouton, y compris sur le point le plus faible.

14.1.2 Après cet essai, l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage visible et son fonctionnement mécanique doit être correct.

14.2 *Essai de charge statique sur le levier de commande*

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

14.2.2 Une force de 100 N (10 kgf) est appliquée à l'extrémité du levier de commande pendant une minute dans les conditions suivantes :

- a) perpendiculairement à l'axe du levier, dans le plan de déplacement du levier et pour chacune des positions d'arrêt du levier ;
- b) perpendiculairement à l'axe du levier, dans le plan du levier et pour chacune des positions du levier ;
- c) dans l'axe du levier et dirigée vers son pivot ;
- d) dans l'axe du levier et dans le sens inverse du précédent.

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

13.7.2 The following two tests shall be carried out in resistive circuits, separate components being used for each test :

- a) with the minimum d.c. voltage and twice the associated current ;
- b) with the maximum a.c. voltage and twice the associated current.

For both tests, the duty cycle shall be approximately 50 % on and 50 % off.

13.7.3 *Final measurements*

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

- insulation resistance;
- contact resistance;
- visual inspection.

13.7.4 *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.

14. Mechanical tests

14.1 *Impact test on actuating lever*

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

The mechanical strength of the lever is tested with the aid of an impact test apparatus. The striking element of the apparatus is a hammer with a hemispherical face made of hardwood, the radius of the sphere being 10 mm. With the aid of the apparatus 10 blows are applied to the lever, the impact energy in each blow being 0.55 Nm (5.5 kgfcm) and the blows being equally distributed over the surface of the knob, the weakest point included.

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

14.2 *Steady-load test on actuating lever*

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

14.2.2 A force of 100 N (10 kgf) shall be applied to the tip of the actuating lever for one minute under each of the following conditions :

- a) perpendicular to the lever axis and in the plane of lever travel and at each end position of the lever ;
- b) perpendicular to the lever axis and perpendicular to the plane of lever travel at each position of the lever ;
- c) axially with the lever axis towards the lever pivot ;
- d) axially with the lever axis away from the lever pivot.

14.2.3 Un couple est appliqué au levier, pendant une minute dans les deux sens. La valeur du couple est égale à $0,1 d \text{ Nm}$ ($1 d \text{ kgfcm}$), d étant le diamètre maximal du levier exprimé en millimètres.

14.2.4 Après cet essai, l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage visible et son fonctionnement mécanique doit être correct.

14.3 Mécanisme de commutation

Le fonctionnement correct du mécanisme de commutation doit être vérifié en plaçant le levier dans une position comprise dans l'angle spécifié autour de sa position théorique.

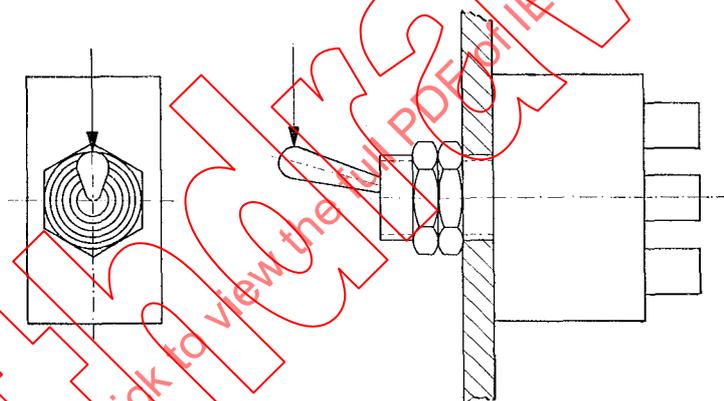
La commutation doit s'effectuer correctement. L'opération doit être effectuée dans une direction appropriée et pour chaque position.

14.4 Force de commutation

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

14.4.2 La force nécessaire qu'il faut appliquer au levier pour passer d'une position quelconque à une autre, est mesurée pour l'ensemble des positions et elle doit être comprise dans les limites spécifiées par la feuille particulière.

La force est appliquée le plus près possible de l'extrémité du levier et dans son plan de déplacement, parallèlement au panneau de montage.



14.4.3 Les mesures de la force de commutation seront effectuées si possible pour les deux sens de fonctionnement du levier. Cinq mesures doivent être effectuées pour chaque sens.

14.4.4 Conditions requises

Les valeurs moyennes des mesures pour chaque sens doivent être dans les limites spécifiées par la feuille particulière.

14.4.5 Résumé

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

- a) valeur maximale et minimale de la force;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.5 Soudure

14.5.1 Afin de déterminer l'aptitude des sorties à être facilement mouillées et de vérifier que l'interrupteur 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.

14.2.3 A torque shall be applied to the lever for one minute in either direction. The value of the torque shall be $0.1 d \text{ Nm}$ ($1 d \text{ kgfcm}$), where d is the maximum diameter of the lever in millimetres.

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

14.3 *Switching mechanism*

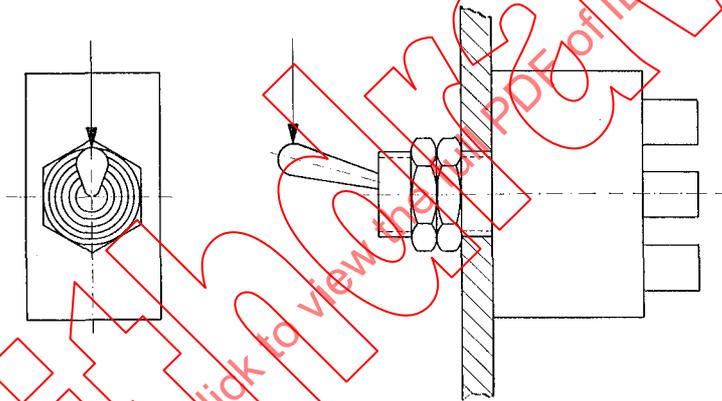
The correct functioning of the switching mechanism shall be checked by setting the lever within the specified angle from the theoretical position.

The switching mechanism shall then cause the switch to operate correctly. This operation shall be carried out in each appropriate direction for each specified position.

14.4 *Operating force*

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

14.4.2 The force necessary to move the lever from any position to another is measured and it shall be within the limits specified by the relevant sheet. The force shall be applied as near as practicable to the tip of the actuating lever and in the plane of the lever travel with the force parallel to the mounting panel.



14.4.3 If possible, the measurements of the operating force shall be carried out in both directions of actuation of the actuating lever. In each direction five measurements shall be made.

14.4.4 *Requirements*

The mean values of the measurements in each direction shall be within the range specified in the relevant sheet.

14.4.5 *Summary*

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

- a) minimum and maximum value of the force;
- b) any deviation from the standard test method.

14.5 *Soldering*

14.5.1 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.

14.5.2 Après cet essai, l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage visible et son fonctionnement mécanique doit être correct.

14.5.3 *Résumé*

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

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

14.6 *Robustesse des sorties*

14.6.1 Afin de déterminer l'aptitude des sorties à supporter les contraintes mécaniques qui peuvent leur être appliquées au cours des opérations normales de montage, les sorties doivent être essayées conformément aux prescriptions de l'essai U de la Publication 68 de la C.E.I.

14.6.2 Après cet essai, l'interrupteur ne doit pas présenter de dommage visible et son fonctionnement mécanique doit être correct.

14.6.3 *Résumé*

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

- a) essais applicables ;
- b) conditions d'essai, telles que valeur des forces, nombre de pliages, etc. ;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.7 *Vibrations*

14.7.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Fb de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité applicable.

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

14.7.2 Les interrupteurs doivent être « montés » comme spécifié au paragraphe 9.3.

La variation de la résistance de contact doit être mesurée comme indiqué au paragraphe 13.2.

14.7.3 Les interrupteurs sont alors soumis à un examen visuel; ils ne doivent présenter aucune trace de détérioration.

14.7.4 *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.

14.8 *Accélération*

A l'étude.

14.9 *Chocs*

A l'étude.

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

14.5.3 *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.

14.6 *Robustness of terminations*

14.6.1 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 U of I.E.C. Publication 68.

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

14.6.3 *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, number of bends, etc. ;
- c) any deviation from the standard test method.

14.7 *Vibration*

14.7.1 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 ; those which have been carried out during final measurements of the preceding test shall be regarded as the initial measurements of the vibration test.

14.7.2 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 13.2.

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

14.7.4 *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.

14.8 *Acceleration*

Under consideration.

14.9 *Shock*

Under consideration.

15. Essais climatiques

15.1 Généralités

Avant l'exécution des essais climatiques, le levier de commande doit être manœuvré de façon à établir et à couper les contacts 20 fois.

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.

15.2 Séquence climatique

15.2.1 Chaleur sèche

15.2.1.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai B de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité applicable.

15.2.1.2 Les interrupteurs sont soumis à la température spécifiée pendant 16 heures. A la fin de cette période et lorsque les interrupteurs sont encore à haute température, leurs résistances d'isolement sont mesurées. Elles ne doivent pas être inférieures à la valeur spécifiées par la feuille particulière. De plus, le fonctionnement mécanique des interrupteurs à haute température est vérifié.

15.2.1.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

15.2.2 Chaleur humide, essai accéléré; premier cycle

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

15.2.2.2 Les interrupteurs sont soumis à cette épreuve pendant un cycle de 24 heures.

15.2.2.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

15.2.3 Froid

15.2.3.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai A de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité applicable.

15.2.3.2 Les interrupteurs sont soumis à la température spécifiée pendant deux heures.

A la fin de cette période et lorsque les interrupteurs sont encore à basse température, le fonctionnement mécanique des interrupteurs est vérifié.

15.2.3.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

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

15.2.4 Basse pression atmosphérique

15.2.4.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai M de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité applicable.

15.2.4.2 La durée de l'épreuve doit être de cinq minutes.

15. Climatic tests

15.1 General

Prior to the climatic tests, the actuating lever shall be operated 20 times.

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.

15.2 Climatic sequence

15.2.1 Dry heat

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

15.2.1.2 The switches shall be exposed to the specified temperature for a period of 16 hours. 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.

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

15.2.2 Damp heat, accelerated; first cycle

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

15.2.2.2 The switches shall be subjected to this test for one cycle of 24 hours.

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

15.2.3 Cold

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

15.2.3.2 The switches shall be exposed to the specified temperature for two hours.

At the end of this period, and whilst still at the low temperature, there shall be a check that the switch is mechanically operable.

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

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

15.2.4 Low air pressure

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

15.2.4.2 The duration of the test shall be five minutes.

15.2.4.3 Pendant cet essai, une tension d'essai doit être appliquée entre :

- a) une sortie et toutes les autres sorties reliées entre elles ;
- b) toutes les sorties reliées entre elles et toutes les autres parties métalliques.

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

15.2.4.4 Pendant et après cet essai, il ne doit y avoir ni effluves, ni perforation, ni contournement, ni déformation nuisible de l'interrupteur.

15.2.5 *Chaleur humide, essai accéléré ; cycle(s) restant(s)*

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

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

15.2.5.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

15.2.6 *Mesures finales*

Les interrupteurs sont alors 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 encore être vérifiées dans d'autres positions après la mesure de résistance de contact.

15.2.7 *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 ;
- 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.

15.3 *Chaleur humide, essai de longue durée*

15.3.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai C de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité applicable.

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

- a) deux sorties adjacentes ayant l'écartement minimal ;
- b) toutes les autres sorties 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.

15.3.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

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

- a) one termination and all other terminations connected together ;
- b) all terminations connected together and all other metal parts.

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

15.2.4.4 During and after this test, there shall be no sign of glow discharge, breakdown, flashover or harmful deformation of the switch.

15.2.5 *Damp heat, accelerated; remaining cycle(s)*

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

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

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

15.2.6 *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.

15.2.7 *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 ;
- 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.

15.3 *Damp heat, long term*

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

15.3.2 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.

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

15.3.4 *Mesures finales*

Les interrupteurs sont alors 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 encore être vérifiées dans d'autres positions après la mesure de résistance de contact.

15.3.5 *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.

15.4 *Variations rapides de température*

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

15.4.2 Les durées de séjour à haute et à basse température doivent être chacune d'une heure. Le nombre total de cycle est de cinq.

15.4.3 Les interrupteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

15.4.4 *Mesures finales*

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

rigidité diélectrique ;
résistance d'isolement ;
examen visuel.

15.4.5 *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.

15.5 *Étanchéité des passages*

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

15.5.2 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.

15.6 *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.

15.3.4 *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.

15.3.5 *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.

15.4 *Rapid change of temperature*

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

15.4.2 The period of exposure to both high and low temperature shall be one hour each.
The total number of cycles shall be five.

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

15.4.4 *Final measurements*

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

voltage proof;
insulation resistance;
visual inspection.

15.4.5 *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.

15.5 *Sealing*

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

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

5.6 *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.

15.7 *Essais de corrosion*

A l'étude.

15.8 *Poussières*

A l'étude.

16. **Essais d'endurance**

16.1 *Généralités*

L'interrupteur doit être manœuvré de façon à couper et à établir les courants spécifiés aux paragraphes 16.2 et 16.3 à la cadence de 10 à 12 cycles par minute.

Un cycle de manœuvre consiste à déplacer le levier de commande d'une position extrême à toutes les autres positions d'enclenchement et à le faire retourner à sa position primitive.

Le retour à partir d'une position momentanée doit se faire librement par le mécanisme de commutation.

Pour les interrupteurs à deux directions (inverseurs), la moitié des interrupteurs doivent être essayés avec le circuit connecté à une série de contacts et l'autre moitié 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).

16.2 *Essais dans les conditions atmosphériques normales*

16.2.1 Les trois essais suivants doivent être effectués sur des interrupteurs différents pour chacun d'eux, 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 courant utilisé pour cet essai doit avoir une constante de temps comprise entre 2 et 3 ms.

Au cours d'une manœuvre le circuit sera établi pendant 25 % du temps et coupé pendant 75 % du temps.

b) *Charge par lampes*

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

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'une manœuvre le circuit sera établi pendant 25 % du temps et coupé pendant 75 % du temps.

c) *Circuit à résistance*

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

Au cours d'une manœuvre le circuit sera établi pendant 50 % du temps et coupé pendant 50 % du temps.

16.2.2 *Mesures finales*

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

- essai d'impact sur le levier de commande;
- essai de charge statique sur le levier de commande;
- rigidité diélectrique;
- résistance d'isolement;
- résistance de contact;
- examen visuel.

15.7 *Corrosion tests*

Under consideration.

15.8 *Dust*

Under consideration.

16. **Endurance tests**

16.1 *General*

The switches shall be operated mechanically to make and break the currents specified in Sub-clauses 16.2 and 16.3 at a rate of 10 to 12 cycles per minute.

A cycle consists of moving the lever from one end position through all other positions and return to the end position.

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

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

16.2 *Tests at standard atmospheric conditions*

16.2.1 The following tests shall be carried out on separate switches, 10 000 cycles being performed in each case :

a) *Inductive circuit*

The test shall be carried out using an inductive circuit with the d.c. voltage and the current as specified in the relevant sheet. The circuit used for this test shall have a time constant between 2 and 3 ms.

The duty cycle shall be approximately 25 % on and 75 % off.

b) *Lamp load*

The test shall be carried out using a lamp load with the d.c. voltage and the current as specified in the relevant sheet.

Only tungsten lamps having a nominal power of 25 W at the voltage specified by the relevant sheet shall be used for the load.

The duty cycle shall be approximately 25 % on and 75 % off.

c) *Resistive circuit*

The test shall be carried out using a resistive circuit with the a.c. voltage and the current as specified in the relevant sheet.

The duty cycle shall be approximately 50 % on and 50 % off.

16.2.2 *Final measurements*

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

- impact test on actuating lever;
- steady-load test on actuating lever;
- voltage proof;
- insulation resistance;
- contact resistance;
- visual inspection.

16.2.3 *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.

16.3 *Essai à basse pression atmosphérique*

16.3.1 Les interrupteurs seront soumis à 500 manœuvres sur charge résistive sous la tension continue minimale et le courant associé.

Les conditions atmosphériques doivent correspondre à celles spécifiées pour l'essai M de la Publication 68 de la C.E.I., compte tenu du degré de sévérité spécifié par la feuille particulière.

Au cours d'une manœuvre, le circuit sera établi la moitié du temps et coupé l'autre moitié.

16.3.2 *Mesures finales*

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

- résistance d'isolement;
- résistance de contact;
- examen visuel.

16.3.3 *Résumé*

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

- a) sévérité de l'épreuve de basse pression;
- b) valeur de tension et courant d'essai;
- c) conditions requises pour les mesures finales;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

