

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60388-1

Première édition
First edition
1972-01

**Interrupteurs temporisés à retard thermique
pour l'utilisation dans les matériels de
télécommunications et dans les applications
électroniques basées sur des techniques
analogues**

Première partie:
Règles générales et méthodes de mesure

**Thermal time delay switches for use in
equipment for telecommunications and in
electronic applications employing similar
techniques**

Part 1:
General requirements and measuring methods



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60388-1: 1972

Numéros des publications

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

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60388-1

Première édition
First edition
1972-01

**Interrupteurs temporisés à retard thermique
pour l'utilisation dans les matériels de
télécommunications et dans les applications
électroniques basées sur des techniques
analogues**

**Première partie:
Règles générales et méthodes de mesure**

**Thermal time delay switches for use in
equipment for telecommunications and in
electronic applications employing similar
techniques**

**Part 1:
General requirements and measuring methods**

© IEC 1972 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Classification par catégories	10
5. Caractéristiques nominales.	10
6. Marquage	12
7. Désignation du type CEI	12
8. Essais	14
9. Conditions normales d'essai	14
10. Examen visuel	14
11. Dimensions	16
12. Distances dans l'air et lignes de fuite	16
13. Essais électriques	16
14. Durée du retard	22
15. Essais mécaniques.	24
16. Essais climatiques	28
17. Essais d'endurance	34
ANNEXE A — Programme des essais de type	40
ANNEXE B — Indications concernant les distances dans l'air et les lignes de fuite	42

CONTENTS

	Pages
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Classification into categories	11
5. Ratings	11
6. Marking	13
7. IEC type designation	13
8. Tests	15
9. Standard conditions for testing	15
10. Visual inspection	15
11. Dimensions	17
12. Clearances and creepage distances	17
13. Electrical tests	17
14. Duration of time delay	23
15. Mechanical tests	25
16. Climatic tests	29
17. Endurance tests	35
APPENDIX A — Schedule for type tests	41
APPENDIX B — Guide on clearance and creepage distances	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERRUPTEURS TEMPORISÉS A RETARD THERMIQUE
POUR L'UTILISATION DANS LES MATÉRIELS DE TÉLÉCOM-
MUNICATIONS ET DANS LES APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES
BASÉES SUR DES TECHNIQUES ANALOGUES**

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.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 48C: Interrupteurs, du Comité d'Etudes N° 48 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle constitue la première partie de la recommandation complète pour les interrupteurs temporisés à retard thermique. La recommandation complète comprendra également des parties contenant des spécifications détaillées pour différents types d'interrupteurs temporisés à retard thermique. Ces parties additionnelles paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1969, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1969. Des projets de modifications furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en janvier 1971.

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

Australie	Norvège
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie
Israël	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques
Japon	Yougoslavie

Cette publication doit être utilisée conjointement avec les publications suivantes de la CEI:

Publication 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue reliés à un réseau;

Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMAL TIME DELAY SWITCHES FOR USE IN EQUIPMENT
FOR TELECOMMUNICATION AND IN ELECTRONIC APPLICATIONS
EMPLOYING SIMILAR TECHNIQUES**

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 the 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.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by SC 48C, Switches, of I E C Technical Committee No. 48, Electromechanical components for electronic equipment.

It forms Part 1 of the complete Recommendation for thermal time delay switches. The complete Recommendation will also include parts laying down detailed specifications for different types of thermal time delay switches. These additional parts will be issued from time to time as they become ready.

A draft was discussed at the meeting held in the Hague in 1969, as a result of which, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1969. Draft amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1971.

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

Australia	Norway
Austria	Portugal
Belgium	Romania
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

This publication is intended to be used in conjunction with the following IEC Publications:

- Publication 65: Safety requirements for mains operated electronic and related equipment for domestic and similar general use;
- Publication 68: Basic environmental testing procedures.

INTERRUPTEURS TEMPORISÉS A RETARD THERMIQUE POUR L'UTILISATION DANS LES MATÉRIELS DE TÉLÉCOM- MUNICATIONS ET DANS LES APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES BASÉES SUR DES TECHNIQUES ANALOGUES

Première partie : Règles générales et méthodes de mesure

1. Domaine d'application

Ces recommandations concernent les interrupteurs à retard thermique destinés à être utilisés dans les matériels de télécommunications et dans les applications électroniques basées sur des techniques analogues. Les interrupteurs couverts par ces recommandations possèdent une tension nominale ne dépassant pas 500 V et une intensité nominale ne dépassant pas 5 A, et comprennent les interrupteurs de connexion au réseau d'alimentation, lorsque les recommandations de la Publication 65 peuvent être appliquées.

Les interrupteurs à retard thermique sont classés d'après les applications suivantes:

- application commerciale;
- application générale;
- application spéciale.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour:

- a) apprécier les propriétés mécaniques, climatiques, thermiques, électriques, des interrupteurs, et également leur conformité aux règles de sécurité;
- b) les méthodes d'essai;
- c) l'interchangeabilité et la compatibilité;
- d) la classification des interrupteurs à retard thermique en catégories, correspondant à leur aptitude à supporter des conditions extrêmes de température et d'humidité;
- e) le nombre et la distribution d'essai des articles étant soumis aux conditions d'essais de type et également aux conditions concernant l'exécution des essais d'acceptation.

3. Terminologie

3.1 *Interrupteur temporisé à retard thermique*

Interrupteur dont les contacts commandent un circuit en charge, et dont le fonctionnement est retardé durant un intervalle de temps prédéterminé. L'action des contacts est commandée par la chaleur engendrée par le passage du courant et par l'intermédiaire d'un dispositif de chauffage tel qu'il est défini au paragraphe 3.4.

3.2 *Interrupteur temporisé à retard thermique réglable*

Interrupteur dont les contacts commandent un circuit en charge et dont l'action peut être retardée durant des intervalles de temps prédéterminés et réglables.

THERMAL TIME DELAY SWITCHES FOR USE IN EQUIPMENT FOR TELECOMMUNICATION AND IN ELECTRONIC APPLICATIONS EMPLOYING SIMILAR TECHNIQUES

Part 1: General requirements and measuring methods

1. Scope

These recommendations relate to thermal time delay switches for use in equipment for telecommunication and in electronic applications employing similar techniques. Switches covered by these recommendations have a rated voltage not exceeding 500 V and a rated current not exceeding 5 A, and include switches for connecting to the supply mains when the conditions of IEC Publication 65 may apply.

Thermal time delay switches are classified under the following applications:

- commercial application;
- general application;
- special application.

2. Object

To establish uniform requirements for:

- a) the electrical, thermal, climatic and mechanical properties as well as safety aspects;
- b) test methods;
- c) interchangeability and compatibility;
- d) classification of thermal time delay switches into groups according to their ability to withstand extremes of temperature and humidity;
- e) the number and test distribution of items to be submitted to type tests and also the conditions for carrying out the acceptance tests.

3. Terminology

3.1 *Thermal time delay switch*

A switch whose contacts control a load circuit, and are delayed from operating for a predetermined time interval. Operation of the contacts is by the effect of heat generated by the flow of current through a heater as defined in Sub-clause 3.4.

3.2 *Variable thermal time delay switch*

A switch whose contacts control a load circuit and are delayed for variable predetermined time intervals.

3.3 *Contacts*

- a) Contacts principaux: contacts auxquels le circuit de charge externe peut être raccordé.
- b) Contacts auxiliaires: contacts utilisés pour le contrôle, l'alarme ou pour des buts indicatifs.

3.4 *Méthodes de chauffage*

- a) *Chauffage direct*: lorsque la chaleur, en quantité suffisante, est engendrée par le passage du courant à travers un organe de fonctionnement;
- b) *Chauffage indirect*: lorsque la chaleur est engendrée par une bobine se trouvant à proximité de l'organe de fonctionnement;
- c) *Dispositif de chauffage indépendant*: dispositif de chauffage qui fait fonctionner les contacts principaux par l'intermédiaire d'un circuit de contrôle indépendant du circuit de charge;
- d) *Compensé en température*: lorsque le retard thermique est indépendant des variations de température ambiante.

3.5 *Cycle de fonctionnement*

Un cycle de fonctionnement débute, l'interrupteur étant à la température ambiante; un cycle comprend l'application du courant au dispositif de chauffage jusqu'à l'instant de fonctionnement des contacts de l'interrupteur et puis le retour à la température ambiante après fonctionnement.

3.6 *Intensité et tension de fonctionnement*

Valeur du courant qui passe ou valeur de la tension applicable au dispositif chauffant déterminant le fonctionnement des contacts après un certain retard.

3.7 *Tension nominale et intensité nominale*

Valeurs de la tension et de l'intensité pour les contacts principaux, les contacts auxiliaires et la bobine de fonctionnement, conformément aux indications de la feuille particulière.

3.8 *Distance dans l'air*

La distance dans l'air est la plus courte distance mesurée dans l'air entre les parties conductrices.

3.9 *Ligne de fuite*

La ligne de fuite est la plus courte distance mesurée le long de la surface des isolants entre les parties conductrices, pour n'importe quelle position d'enclenchement.

3.10 *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'aient 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.

3.11 *Essais de type*

Les essais de type représentent tous les essais devant être exécutés sur un nombre d'échantillons représentatif du type de composant d'un fabricant, afin de savoir si ce fabricant peut être considéré comme capable de produire les composants répondant à la spécification correspondante.

3.3 *Contacts*

- a) Main contacts: the contacts to which the external load circuit would be connected.
- b) Auxiliary contacts: contacts used for control, alarm, or indication purposes.

3.4 *Methods of heating*

- a) *Directly heated*: where sufficient heat is generated by the flow of current through the operating member;
- b) *Indirectly heated*: where the heat is generated by a coil in close proximity to the operating member;
- c) *Independent heater*: a heater which operates the main contacts by the effect of a control circuit independent from the load circuit;
- d) *Temperature compensated*: where the thermal delay is substantially independent of changes in ambient temperature.

3.5 *Cycle of operation*

One cycle of operation shall start with the switch at ambient temperature and shall consist of the application of heater current until the point at which the switch contacts operate followed by a return to ambient temperature.

3.6 *Operating current or voltage*

The value of current flowing or voltage applied through or to the heater, whereby operation of the contacts takes place after a certain delay time.

3.7 *Rated voltage and rated current*

The values of voltage and current for the main contacts, auxiliary contacts and operating coil, as stated in the detail specification.

3.8 *Clearance*

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

3.9 *Creepage distance*

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

3.10 *Type*

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

3.11 *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.

3.12 *Essais d'acceptation*

Les essais d'acceptation sont les essais effectués sur tous les échantillons ou sur un échantillon représentatif des composants d'une livraison, afin de s'assurer que leurs propriétés sont comprises dans les limites de la spécification fixée par accord entre client et fabricant.

3.13 *Approbation de type*

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.

3.14 *Essais de contrôle de fabrication*

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

4. **Classification par catégories**

Des interrupteurs temporisés à retard thermique sont classés en catégories suivant les règles générales données dans la Publication 68 de la C.E.I.

Les catégories préférentielles suivantes ont été choisies:

Catégorie	Gamme de températures (°C)	Chaleur humide à long terme (jours)
55/125/56	−55 à +125	56
55/100/56	−55 à +100	56
40/085/21	−40 à + 85	21
25/070/04	−25 à + 70	4
10/070/04	−10 à + 70	4

Note. — Si d'autres catégories sont nécessaires, la feuille particulière peut déroger à cette règle.

5. **Caractéristiques nominales**

5.1 *Caractéristiques électriques nominales*

La feuille particulière mentionnera:

- la tension nominale et l'intensité nominale des contacts principaux;
- la tension nominale et l'intensité nominale des contacts auxiliaires;
- la tension nominale et l'intensité nominale du dispositif de chauffage;
- constitution des circuits et les combinaisons de tension et d'intensité associées.

5.2 *Caractéristiques thermiques nominales*

La feuille particulière mentionnera:

- l'intensité de fonctionnement ou la tension (ou les deux);

3.12 *Acceptance tests*

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.

3.13 *Type approval*

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 components in reasonable quantities meeting the relevant specification.

3.14 *Factory tests*

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

4. **Classification into categories**

Thermal time delay switches are classified into categories according to the general rules which are given for this in IEC Publication 68.

The following preferred categories have been selected:

Category	Temperature range (°C)	Damp heat long term (days)
55/125/56	−55 to +125	56
55/100/56	−55 to +100	56
40/085/21	−40 to + 85	21
25/070/04	−25 to + 70	4
10/070/04	−10 to + 70	4

Note. — When other categories are necessary, the detail specification may deviate from this clause.

5. **Ratings**

5.1 *Electrical ratings*

The detail specification shall specify:

- rated voltage and rated current of main contacts;
- rated voltage and rated current of auxiliary contacts;
- rated voltage and rated current of the heater;
- circuit conditions and the associated combinations of voltage and current.

5.2 *Thermal rating*

The detail specification shall specify:

- the operating current or voltage (or both);

- b)* La (les) valeur(s) de température ambiante pour laquelle (lesquelles) le composant est appelé à fonctionner.*

5.3 *Valeur de la durée du retard*

La feuille particulière mentionnera:

5.3.1 *Pour les interrupteurs temporisés à retard thermique*

- a)* la durée du retard;
- b)* l'intervalle de temps nécessaire au retour aux conditions initiales;
- c)* la tolérance sur *a)* et sur *b)* ci-dessus.

5.3.2 *Pour les interrupteurs temporisés à retard thermique réglable*

- a)* la gamme de retards;
- b)* l'intervalle de temps nécessaire au retour aux conditions initiales, pour les durées maximales et minimales de la temporisation;
- c)* la tolérance sur *a)* et sur *b)* ci-dessus.

6. **Marquage**

6.1 Quand la place le permet, chaque interrupteur portera les indications suivantes, marquées clairement et de façon indélébile:

- a)* désignation du type CEI;
- b)* la marque d'origine (nom du fabricant ou marque de fabrique);
- c)* l'identification des contacts, si l'identification figure en feuille particulière;
- d)* les tensions nominales, les intensités nominales et la nature du courant. Cette règle s'applique uniquement quand la feuille particulière le mentionne;
- e)* date de fabrication.

6.2 De plus, les indications *a)*, *b)* et *e)* seront marquées sur l'emballage.

7. **Désignation du type CEI**

Les interrupteurs auxquels ces recommandations s'appliquent seront désignés par les indications suivantes et dans l'ordre donné:

- a)* le numéro de la feuille particulière;
- b)* les lettres « CEI »;
- c)* un numéro de série;
- d)* la catégorie climatique (voir article 4).

* Pour les interrupteurs temporisés à retard thermiques du type compensé en température, pour lesquels le fonctionnement des contacts n'est pas affecté de façon appréciable par les variations de la température ambiante, la gamme de température pour laquelle cette compensation joue sera indiquée. Pour les interrupteurs à retard thermique où le fonctionnement est modifié par les changements de température ambiante, les caractéristiques retard/température figureront sous forme de graphique en feuille particulière.

- b) The value(s) of ambient temperature for which the component is designed to operate.*

5.3 *Time delay rating*

The detail specification shall specify:

5.3.1 *For thermal time delay switches*

- a) the duration of delay;
- b) the period of time for resetting to the original conditions;
- c) the tolerance on a) and b) as above.

5.3.2 *For variable thermal time delay switches*

- a) the range of delay;
- b) the period of time for resetting to the initial conditions of the maximum and minimum specified durations of delay;
- c) the tolerance on a) and b) as above.

6. **Marking**

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

- a) IEC type designation;
- b) mark of origin (manufacturer's name or trade mark);
- c) identification of the contacts if indicated by the detail specification;
- d) rated voltages, rated currents and types of current. This requirement applies only as and when specified in the detail specification;
- e) date of manufacture.

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

7. **IEC 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 detail specification;
- b) the letters "IEC";
- c) a serial number;
- d) the climatic category (see Clause 4).

* For a temperature compensated thermal time delay switch where operation of the contacts is substantially independent of changes in ambient temperature, the temperature range over which operation is independent shall be quoted. For thermal time delay switches where operation is affected by changes in ambient temperature, temperature/delay time characteristics shall be shown in graphical form in the detail specification.

8. Essais

8.1 *Essais de type*

La liste de tous les essais possibles et l'ordre de leur application est donné à l'annexe A. Les feuilles particulières spécifieront les essais qui doivent être appliqués aux produits considérés.

Les échantillons représenteront la gamme des valeurs du type considéré.

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

Le nombre d'échantillons soumis à chaque essai ne sera pas inférieur à cinq. Les essais d'endurance peuvent nécessiter davantage d'échantillons.

Ces recommandations ne spécifient pas le nombre de défauts tolérés. Il est considéré que le choix de ce nombre fait partie des prérogatives de l'autorité donnant l'approbation de type.

Note. — Pour obtenir une approbation partielle, on peut soumettre à ces essais une partie de la gamme ou certaines valeurs individuelles figurant dans ces recommandations.

8.2 *Essais d'acceptation*

A l'étude.

9. Conditions normales d'essai

9.1 Sauf stipulation contraire, tous les essais seront exécutés dans les conditions atmosphériques normales d'essai ainsi qu'il est spécifié dans la Publication 68 de la C.E.I.

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

9.2 Les essais seront exécutés sur des interrupteurs dans l'état où ils ont été reçus. En aucun cas, les contacts ne seront nettoyés ou préparés différemment avant les essais, à moins que ce soit exigé explicitement.

9.3 Lorsqu'un montage est prescrit pour un essai, l'interrupteur sera monté correctement sur une plaque métallique rigide par son dispositif normal de fixation. Les dimensions du panneau de montage seront telles que ses contours débordent ceux de l'échantillon.

9.4 *Tension d'essai et intensité*

Sauf stipulation contraire:

Les valeurs de la tension et d'intensité seront associées si plusieurs combinaisons de tension et de courant sont données en feuille particulière du modèle essayé.

La source d'alimentation de courant alternatif sera de fréquence industrielle.

10. Examen visuel

L'examen visuel comprendra une vérification:

a) du marquage. Il répondra à l'article 6 et sera lisible après chacun des essais spécifiés;

8. Tests

8.1 *Type tests*

The schedule showing all possible tests and the order of their application is given in Appendix A. The detail specifications 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 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.

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 subjected to these tests in order to gain a limited approval.

8.2 *Acceptance tests*

Under consideration.

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 IEC Publication 68.

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 securely mounted on a rigid metal plate using its normal fixing devices. The dimensions of the mounting plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

9.4 *Test voltage and current*

Unless otherwise specified:

The required values of voltage and current shall be associated if several combinations of voltage and current are given in the detail specification for the model under test.

The a.c. power source shall be of industrial frequency.

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) de la fabrication. Elle aura été exécutée d'une manière soignée et suivant les règles de l'art;
- c) des détériorations consécutives aux essais climatiques, mécaniques et électriques. Sauf stipulation contraire, il n'y aura pas de détérioration visible, susceptible de nuire au bon fonctionnement de l'interrupteur.

11. Dimensions

Les dimensions seront vérifiées et conformes à celles portées sur la feuille particulière.
Toute méthode de mesure convenable peut être appliquée.

12. Distances dans l'air et lignes de fuite

Les distances dans l'air et les lignes de fuite seront vérifiées quand la feuille particulière le mentionne. Un guide concernant ces distances dans l'air est donné dans l'annexe B, il n'est pas applicable aux distances dans l'air entre contacts ouverts.

13. Essais électriques

13.1 Résistance du dispositif de chauffage

La valeur de la résistance du dispositif de chauffage sera vérifiée lorsque la feuille particulière le prescrit. Celle-ci doit également spécifier les conditions et les méthodes de mesure de la résistance, puisque la température du dispositif de chauffage peut affecter sa valeur.

La mesure peut être faite en courant continu ou en courant alternatif. En cas de contestation, la mesure en courant continu fera foi.

Les valeurs mesurées seront comprises dans les limites, indiquées en feuille particulière.

13.2 Résistance de contact

13.2.1 Règles générales de mesure

La mesure sera effectuée en courant continu ou en courant alternatif. En cas de contestation, la mesure en courant continu fera foi. La résistance de contact sera normalement déduite de la différence de potentiel mesurée entre les points prévus pour la connexion du fil de câblage.

Le contact sera établi entre les plots de contact avant application de la tension de mesure.

La feuille particulière indiquera le niveau de tension choisi parmi ceux cités dans le tableau ci-dessous.

Niveau	Courant continu, circuit ouvert; ou courant alternatif, tension de pointe (maximum)
i)	6 V
ii)	20 mV

Afin d'éviter un échauffement excessif des contacts, le courant de passage ne dépassera pas 1 A ou la valeur spécifiée en feuille particulière. Pour des mesures en courant alternatif, la fréquence sera de 1 kHz $\pm$ 200 Hz.

- b) the manufacture. It shall have been carried out in a careful and workmanlike manner;
- c) deterioration after electrical, mechanical and climatic tests. Unless otherwise specified, there shall be no visible deterioration which would affect the normal operation of the switch.

11. Dimensions

The dimensions shall be checked and shall comply with those specified by the detail specification. Any suitable method of measurement may be applied.

12. Clearances and creepage distances

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

13. Electrical tests

13.1 Heater resistance

The resistance of any heater shall be checked when specified by the detail specification. This should also specify the conditions and methods of resistance measurement since the temperature of the heater can affect its resistance.

Measurement may be carried out with direct current or alternating current. In the case of dispute, the d.c. measurement shall govern.

Measured values shall be within the limits as specified in the detail specification.

13.2 Contact resistance

13.2.1 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.

The detail specification shall state which of the following voltage test levels shall be used.

Test level	Open circuit d.c. or a.c. peak voltage (maximum)
i) ii)	6 V 20 mV

In order to prevent undue heating of the contacts the current flowing shall not exceed 1 A or the value specified by the detail specification. For a.c. measurements the frequency shall be 1 kHz $\pm$ 200 Hz.

L'appareil de mesure sera tel que l'erreur n'excède pas $\pm 10\%$.

13.2.2 *Cycle de mesure*

a) *Mesure en courant continu*

Un cycle de mesure consiste en:

- établissement du contact,
- application d'une source de tension,
- mesure avec passage du courant dans une direction,
- mesure avec passage du courant dans la direction opposée,
- coupure de la source de tension,
- ouverture du contact.

b) *Mesure en courant alternatif*

Un cycle de mesure consiste en:

- établissement du contact,
- application de la source de tension,
- mesure,
- coupure de la source de tension,
- ouverture du contact.

13.2.3 *Mesure*

La résistance sera mesurée entre chaque paire de connexions de sortie destinées à être reliées par le dispositif de contact connecté au dispositif d'établissement des contacts.

Il y aura cinq cycles de mesure. Ces cycles de mesure seront réalisés successivement sans interruption.

13.2.4 *Règles*

La valeur de la résistance de contact concernant chaque mesure ne dépassera pas la valeur spécifiée en feuille particulière.

Note. — Pour les contacts traversés par de faibles intensités, utilisés dans la gamme de tension de l'ordre du micro-volt, des modifications de méthode de mesure ou des règles spéciales (ou les deux) peuvent être spécifiées en feuille particulière.

13.2.5 *Résumé*

Quand cet essai est demandé en feuille particulière, les détails suivants figureront:

- a) le niveau de tension et la valeur maximale de l'intensité, si elle est différente de 1 A;
- b) la valeur maximale de la résistance de contact;
- c) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

The measuring apparatus shall be such as to ensure that the error does not exceed $\pm 10\%$.

13.2.2 *Measuring cycle*

a) *Measurement with d.c.*

One measuring cycle consists of:

- making the contact,
- connection of voltage source,
- measurement with current flowing in one direction,
- measurement with current flowing in the opposite direction,
- disconnection of voltage source,
- breaking the contact.

b) *Measurement with a.c.*

One measuring cycle consists of:

- making the contact,
- connection of voltage source,
- measurement,
- disconnection of voltage source,
- breaking the contact.

13.2.3 *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.

13.2.4 *Requirements*

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

Note. — For low current contacts for use in the microvolt range, modifications of the measuring method or special requirements (or both) may be specified by the detail specification.

13.2.5 *Summary*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) the voltage test level and the 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.

13.3 *Variation de la résistance de contact*

13.3.1 *Méthode de mesure*

La variation de la résistance de contact sera déterminée durant l'essai de vibration.

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

La variation de la résistance de contact sera déterminée au moyen d'un oscilloscope à rayon cathodique (avec un écran à haute rémanence) affichant la différence de potentiel entre les points prévus pour les connexions des fils de câblage, les contacts étant traversés par un courant continu d'intensité 10 ± 2 mA.

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

L'appareillage de mesure doit:

- a) avoir une caractéristique de fréquence sensiblement plate entre 400 Hz et 1 kHz avec un affaiblissement approximatif de 3 dB à 70 Hz et 5 kHz;
- b) être de nature à garantir une erreur de mesure inférieure à $\pm 20\%$;
- c) pouvoir être étalonné avec une tension sinusoïdale à 1 kHz.

Le nombre de contacts à essayer et la sévérité de l'essai de vibration seront spécifiés en feuille particulière.

13.3.2 *Conditions requises*

Les valeurs des tensions produites par la variation de la résistance de contact ne dépasseront pas la valeur mentionnée à la feuille particulière.

13.3.3 *Résumé*

Quand cet essai est exigé en feuille particulière, les points suivants seront indiqués:

- 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 mesurer;
- d) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

13.4 *Résistance d'isolement*

- 13.4.1 La résistance d'isolement sera mesurée avec un courant continu sous une tension de 100 ± 15 V ou de 500 ± 50 V selon la feuille particulière. L'interrupteur sera monté suivant les indications du paragraphe 9.3. La résistance d'isolement sera mesurée après un temps d'application de la tension de $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$.

Note. — Lorsqu'une durée suffisante assure la stabilité de lecture, la mesure peut être faite après un temps moins long.

- 13.4.2 La mesure sera effectuée pour chaque position de branchement entre:

- a) deux sorties adjacentes ayant un écartement minimal;
- b) toutes les sorties reliées ensemble et toutes les autres parties métalliques accessibles.

13.3 *Variation of contact resistance*

13.3.1 *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 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 contact 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 and 1 kHz with a decay below and above of approximately 3 dB at 70 Hz and 5 kHz;
- b) be such as to ensure a measuring error of less than $\pm 20\%$;
- c) be calibrated with a sinusoidal voltage at 1 kHz.

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

13.3.2 *Requirements*

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

13.3.3 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

13.4 *Insulation resistance*

- 13.4.1 The insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of 100 ± 15 V or 500 ± 50 V as specified by the detail specification. The switch shall be mounted as specified in Sub-clause 9.3. The insulation resistance shall be measured after the voltage has been applied for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$.

Note. — The reading may be taken after a shorter period provided it is sufficient to permit the circuit to attain a stable condition.

- 13.4.2 The measurement shall be carried out for each switching position between:

- a) two adjacent terminations having minimum spacing;
- b) all terminations connected together and all other exposed metal parts.

13.4.3 Conditions requises

La valeur de la résistance d'isolement ne sera pas inférieure à celle spécifiée en feuille particulière.

13.4.4 Résumé

Lorsque cet essai est spécifié en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

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

13.5 Tension de tenue

13.5.1 Les interrupteurs doivent supporter, sans perforation ni contournement, la tension spécifiée en feuille particulière.

Une tension d'essai en courant alternatif sera appliquée pendant 1 min entre les points indiqués au paragraphe 13.4.2.

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

- a) dans les cas où les prescriptions de la Publication 65 de la CEI sont applicables:
 $E = 2 U + 1\,500 \text{ V}$ avec un minimum de 2 000 V;
- b) dans tous les cas non couverts par a) ou entre les contacts ouverts: $E = 3 U$ avec un minimum de 500 V.

Note. — Différentes tensions peuvent être appliquées aux différentes distances dans l'air et aux différentes longueurs de lignes de fuite (par exemple: contacts principaux et circuit du système de chauffage). Les détails relatifs à ces conditions seront fixés en feuille particulière (voir annexe B).

13.5.2 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

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

14. Durée du retard

14.1 Chauffage direct ou indirect

14.1.1 Le dispositif sera relié à un circuit par ses contacts principaux. Le circuit sera réalisé de façon telle que ces contacts étant en position fermée, la tension de fonctionnement spécifiée ou l'intensité de fonctionnement spécifiée puisse traverser le dispositif de chauffage.

La durée du retard sera mesurée entre l'instant de fermeture défini ci-dessus et l'instant correspondant à l'ouverture des contacts principaux. L'ouverture des contacts principaux étant provoquée par l'action du dispositif de chauffage.

13.4.3 *Requirements*

The value of the insulation resistance shall be not less than the value specified by the detail specification.

13.4.4 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

13.5 *Voltage proof*

13.5.1 Switches shall withstand without breakdown or flashover the voltage specified by the detail specification.

An a.c. test voltage shall be applied for 1 min between the points indicated in Sub-clause 13.4.2.

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 regulation of IEC Publication 65 apply: $E = 2 U + 1\,500\text{ V}$ with a minimum of 2 000 V;
- b) for all cases not covered by a) or between open contacts: $E = 3 U$ with a minimum of 500 V.

Note. — Different test voltages for different clearance and creepage distances (e.g., main contacts as compared with heater circuit) may be necessary. Details of such requirements shall be stated in the detail specification (see Appendix B).

13.5.2 *Summary*

When this test is required by the detail specification the following details shall be specified:

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

14. **Duration of time delay**

14.1 *Directly or indirectly heated*

14.1.1 The device shall be connected to a circuit through its main contacts in the closed position so that the specified value of operating current or voltage can flow through or be applied to the heater.

The time shall be measured between the instant of closing the above circuit and the subsequent breaking of the main contacts due to the action of the heated member.

L'essai sera effectué pendant trois cycles de fonctionnement. Sur des interrupteurs à retard thermique réglable, l'essai sera exécuté durant trois cycles à la valeur maximale et à la valeur minimale de la durée du retard.

14.1.2 *Conditions requises*

Pour chaque cycle, l'intervalle de temps sera compris dans les temps spécifiés. Les contacts principaux se refermeront durant la période de temps spécifiée.

14.2 *Dispositifs de chauffage indépendant*

14.2.1 Le dispositif de chauffage sera alimenté sous une tension ou parcouru par une intensité de valeur spécifiée. Le temps sera mesuré entre l'instant correspondant à l'alimentation du système et l'instant correspondant à l'ouverture des contacts principaux dans les conditions définies ci-après:

- a) avec les contacts principaux non en charge;
- b) avec les contacts principaux en charge comme il est spécifié en feuille particulière.

L'essai sera exécuté durant trois cycles de fonctionnement. Sur des interrupteurs temporisés à retard thermique réglable, l'essai sera exécuté durant trois cycles à la valeur maximale et à la valeur minimale de la durée du retard.

14.2.2 *Conditions requises*

Pour chaque cycle, l'intervalle de temps sera compris dans les limites spécifiées.

14.3 *Type compensé en température*

Les dispositifs du type compensé en température seront soumis aux essais des paragraphes 14.1 ou 14.2 dans les limites supérieures et inférieures de la gamme de températures spécifiée.

14.4 *Contacts remis en place manuellement*

Si les contacts restent ouverts jusqu'à ce qu'ils soient remis en place manuellement, ce retour aux conditions d'origine (réenclenchement) sera possible compte tenu de la durée spécifiée.

14.5 *Résumé*

Quand cet essai est spécifié en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

- a) intensité sous laquelle les contacts principaux doivent être mis en charge;
- b) limites des intervalles de temps correspondants;
- c) toute modification apportée à la méthode normale d'essai;
- d) tension ou intensité d'alimentation du dispositif de chauffage.

15. **Essais mécaniques**

15.1 *Soudure*

15.1.1 Pour s'assurer que les sorties peuvent être facilement mouillées par la soudure et pour vérifier que l'appareil ne sera pas détérioré par cette opération, l'essai T de la Publication 68 de la CEI sera appliqué.

The test shall be carried out for three cycles of operation. On variable thermal time delay switches, the test shall be carried out for three cycles of the maximum and minimum values of duration of delay.

14.1.2 *Requirements*

For each cycle the time interval shall be within the times specified. The main contacts shall reclose within the specified time period.

14.2 *Independent heaters*

14.2.1 The heater shall be energized at the value of voltage or current specified. The time shall be measured between the instant of energizing the heater and the subsequent make or break of the main contacts under the following conditions:

- a) with the main contacts not on load;
- b) with the main contacts on load as specified in the detail specification.

The test shall be carried out for three cycles of operation. On variable thermal time delay switches, the test shall be carried out for three cycles at the maximum and minimum values of duration of delay.

14.2.2 *Requirements*

For each cycle, the time interval shall be within the limits specified.

14.3 *Temperature compensated*

Devices which are specified as temperature compensated shall have the tests in Sub-clauses 14.1 or 14.2 applied at the upper and lower limits of the temperature range specified.

14.4 *Manually re-set contacts*

If the contacts remain open until they are manually re-set, this shall be possible within the specified period.

14.5 *Summary*

When this test is required by the detail specification the following details shall be specified:

- a) current with which the main contacts have to be loaded;
- b) limits of the relevant time intervals;
- c) any deviation from the standard test method;
- d) heater energizing voltage or current.

15. **Mechanical tests**

15.1 *Soldering*

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

15.1.2 Après essai, aucun signe de détérioration mécanique ne doit être visible. Les pièces ne devront pas prendre de jeu.

15.1.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

- a) méthode d'essai y compris éventuellement les dimensions de la panne du fer à souder;
- b) le temps de reprise;
- c) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

15.2 *Robustesse des sorties*

15.2.1 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 Ua de la Publication 68 de la CEI. Les sorties filetées doivent être essayées conformément aux prescriptions de l'essai Ud de la Publication 68 de la CEI.

15.2.2 Après essai, aucun signe de détérioration mécanique ne doit être visible, ni pièce desserrée.

15.2.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

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

15.3 *Vibrations*

15.3.1 Cet essai sera exécuté conformément à l'essai Fc de la Publication 68 de la CEI en employant le degré de sévérité approprié.

Les mesures finales de l'essai précédent peuvent être considérées comme mesures initiales des essais de vibration.

15.3.2 Les pièces seront montées suivant les indications du paragraphe 9.3. La variation de la résistance de contact sera mesurée conformément au paragraphe 13.3.

15.3.3 Les interrupteurs seront alors soumis à un examen visuel et ils ne devront présenter aucun signe de détérioration. Le retard sera vérifié en accord avec l'article 14.

15.3.4 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

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

15.1.2 After the test, there shall be no sign of mechanical damage or loosening of parts.

15.1.3 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

15.2 *Robustness of terminations*

15.2.1 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 IEC Publication 68. Screw terminations shall be tested in accordance with test Ud of IEC Publication 68.

15.2.2 After the test, there shall be no sign of mechanical damage or loosening of parts.

15.2.3 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

15.3 *Vibration*

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

Measurements at the completion of the preceding test may be regarded as the initial measurements required for the vibration tests.

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

The variation of contact resistance shall be measured as described in Sub-clause 13.3.

15.3.3 The switches shall then be visually inspected and they shall show no sign of deterioration. The time delay shall be checked according to Clause 14.

15.3.4 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

15.4 *Accélération*

A l'étude.

15.5 *Essai de choc*

A l'étude.

16. **Essais climatiques**

16.1 *Généralités*

Lorsque cet essai est applicable, l'interrupteur doit être monté suivant les indications du paragraphe 9.3.

Dans chaque essai, les mesures finales sont faites dans l'ordre indiqué.

16.2 *Séquence climatique*

16.2.1 *Chaleur sèche*

- a) Cet essai sera exécuté en accord avec l'essai B de la Publication 68 de la CEI, avec le degré de sévérité approprié.
- b) Les interrupteurs seront portés à la température spécifiée pendant une durée de 16 h. A la fin de cette période, et tout en restant à haute température, la résistance d'isolement sera mesurée et ne devra pas être inférieure à la valeur spécifiée en feuille particulière.
De plus, à la fin de cette période, le fonctionnement des interrupteurs à température élevée sera vérifié à la température spécifiée. Cette vérification sera effectuée sous la tension de fonctionnement ou avec l'intensité de fonctionnement.
- c) Les interrupteurs seront ensuite retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de rétablissement spécifiées pour cet essai.

16.2.2 *Chaleur humide, essai accéléré, premier cycle*

- a) Cet essai sera exécuté en accord avec l'essai D de la Publication 68 de la CEI.
- b) Les interrupteurs seront soumis à cet essai pendant une durée de 24 h.
- c) Les interrupteurs seront ensuite retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.2.3 *Froid*

- a) Cet essai sera exécuté en accord avec l'essai A de la Publication 68 de la CEI, avec le degré de sévérité approprié.
- b) Les interrupteurs seront portés à la température donnée, durant 2 h.
A la fin de cette période, le fonctionnement des interrupteurs à basse température sera vérifié à la température spécifiée. Cette vérification sera effectuée sous la tension de fonctionnement ou avec l'intensité de fonctionnement.
- c) Les interrupteurs seront alors retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de reprise spécifiées pour cet essai.
- d) Les interrupteurs seront ensuite retirés de la chambre et il ne devra pas y avoir de détérioration visible, susceptible de nuire au fonctionnement de l'interrupteur.

15.4 *Acceleration*

Under consideration.

15.5 *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*

- a) This test shall be carried out in accordance with Test B of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.
- b) 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 detail specification.

In addition, and at the high temperature, there shall be a check that the device is thermally operable at the operating current or voltage.

- c) 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*

- a) This test shall be carried out in accordance with Test D of I E C Publication 68.
- b) The switches shall be subjected to this test for one cycle of 24 h.
- c) The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.3 *Cold*

- a) This test shall be carried out in accordance with Test A of I E C Publication 68 using the appropriate degree of severity.
- b) 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 device is thermally operable at the operating current or voltage.
- c) The switches shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.
- d) The switches shall then be removed from the chamber and they shall show no sign of deterioration.

16.2.4 *Basse pression atmosphérique*

- a) Cet essai sera exécuté conformément à l'essai M de la Publication 68 de la C E I, avec le degré de sévérité approprié.
- b) La durée de l'essai sera de 5 min.
- c) Pendant l'essai, la tension sera appliquée entre:
 - deux sorties adjacentes ayant un écartement minimal;
 - toutes les sorties reliées entre elles et le châssis.La valeur de la tension d'essai sera indiquée en feuille particulière.
- d) Durant et après cet essai, on ne devra observer aucune effluve, décharge, rupture ou déformation nuisible.

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

- a) Cet essai sera exécuté conformément à l'essai D de la Publication 68 de la C E I.
- b) Les interrupteurs seront soumis à cet essai pour le nombre de cycles restants.
- c) Les interrupteurs seront ensuite retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de reprise correspondant à cet essai.

16.2.6 *Mesures finales*

Les interrupteurs seront alors soumis aux essais suivants et devront répondre aux règles spécifiées en feuille particulière:

- examen visuel,
- résistance de contact,
- résistance d'isolement,
- tension de tenue,
- retard.

Note. — Les deux essais seront exécutés immédiatement après le temps de reprise, les contacts demeurant dans la position occupée lors du retrait de la chambre. Après mesure de la résistance de contact, la résistance d'isolement et la tension de tenue pourront être vérifiées avec les contacts mis dans d'autres positions.

16.2.7 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

- a) sévérité de chaque phase de la séquence climatique;
- b) valeur minimale de la résistance d'isolement à haute température;
- c) quand l'essai à basse pression atmosphérique est applicable, on spécifiera la valeur de la tension d'essai;
- d) conditions requises concernant les mesures finales;
- e) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

16.2.4 *Low air pressure*

- a) This test shall be carried out in accordance with Test M of I E C Publication 68, using the appropriate degree of severity.
- b) The duration of the test shall be 5 min.
- c) During the test a voltage shall be applied between:
 - two adjacent terminations having minimum spacing;
 - all terminations connected together and the mounting frame;The value of the test voltage shall be specified by the detail specification.
- d) During and after this test there shall be no sign of glow discharge, breakdown, flashover or harmful deformation of the switch.

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

- a) This test shall be carried out in accordance with Test D of I E C Publication 68.
- b) The switches shall be subjected to this test for the remaining number of cycles.
- c) 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 detail specification:

- visual inspection,
- contact resistance,
- insulation resistance,
- voltage proof,
- time delay.

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 positions after the contact resistance has been measured.

16.2.7 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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.

16.3 *Chaleur humide, essai continu*

16.3.1 Cet essai sera exécuté en accord avec l'essai C de la Publication 68 de la C E I, compte tenu du degré de sévérité approprié.

16.3.2 Durant l'épreuve, une tension de polarisation sera appliquée entre:

- deux sorties adjacentes ayant un écartement minimal;
- toutes les connexions de sortie restantes reliées entre elles et toutes les autres parties métalliques; le potentiel positif sera appliqué aux connexions de sortie.

La valeur de la tension de polarisation sera de 15 V en courant continu, sauf spécification contraire.

16.3.3 Les interrupteurs seront alors retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de reprise appropriées à cet essai.

16.3.4 *Mesures finales*

Les interrupteurs seront alors soumis aux essais suivants et devront répondre aux conditions requises en feuille particulière:

- examen visuel,
- résistance de contact,
- résistance d'isolement,
- tension de tenue,
- retard.

Note. — Les deux premiers essais seront effectués immédiatement après la période de reprise, les contacts demeurant dans la position occupée lors du retrait de la chambre. Après mesure de la résistance de contact, la résistance d'isolement et la tension de tenue pourront être vérifiées avec les contacts mis dans d'autres positions.

16.3.5 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

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

16.4 *Variations rapides de température*

16.4.1 Cet essai sera fait conformément à l'essai Na de la Publication 68 de la C E I.

16.4.2 Les durées d'exposition à haute température et à basse température seront de 1 h chacune. Le nombre total de cycles sera de cinq.

16.4.3 Les interrupteurs seront alors retirés de la chambre et placés dans les conditions normales de reprise appropriées à cet essai.

16.4.4 *Mesures finales*

Les interrupteurs seront alors soumis aux essais suivants et devront répondre aux conditions requises en feuille particulière:

16.3 *Damp heat, long term*

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

16.3.2 During conditioning a polarizing voltage shall be applied between:

- two adjacent terminations having minimum spacing,
- 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 *Final measurements*

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

- visual inspection,
- contact resistance,
- insulation resistance,
- voltage proof,
- time delay.

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 detail specification, 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 detail specification:

- résistance d'isolement,
- tension de tenue,
- examen visuel.

16.4.5 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

- a) conditions requises concernant les mesures finales;
- b) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

16.5 *Étanchéité des passages*

- 16.5.1 Cet essai sera exécuté en accord avec l'essai Q de la Publication 68 de la CEI, compte tenu des conditions normales.
- 16.5.2 Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, tous les renseignements concernant la procédure d'essai ainsi que les conditions requises seront indiqués.

16.6 *Moisissures*

Cet essai sera effectué en accord avec l'essai J de la Publication 68 de la CEI. Lorsque des essais comparatifs sont désirés, les essais de résistance des articles aux moisissures seront faits avec des durées identiques.

16.7 *Essais de corrosion*

A l'étude.

16.8 *Poussières*

A l'étude.

17. **Essais d'endurance**

17.1 *Généralités*

Les interrupteurs fonctionneront; l'ouverture ou la fermeture des contacts principaux sera réalisée conformément aux indications des paragraphes 14.1, 14.2 ou 14.3 (suivant le type).

Si les caractéristiques électriques des contacts principaux englobent plus d'une combinaison de tension et d'intensité, les essais seront effectués sous la tension nominale maximale et l'intensité nominale correspondante.

17.2 *Essais dans les conditions atmosphériques normales*

- 17.2.1 Les essais suivants seront exécutés sur des interrupteurs distincts; le nombre de cycles, dans chaque cas, est indiqué dans le tableau ci-dessous:

- insulation resistance,
- voltage proof,
- visual inspection.

16.4.5 *Summary*

When this test is required by the detail specification, 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 IEC Publication 68, applying normal conditioning.

16.5.2 When this test is required by the detail specification, 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 IEC 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. **Endurance tests**

17.1 *General*

The switches shall be operated to make or break the main contacts as specified in Sub-clauses 14.1, 14.2 or 14.3 (as applicable).

If the electrical ratings of the main contacts cover more than one combination of voltage and current, the tests shall be carried out with maximum rated voltage and the associated rated current.

17.2 *Tests at standard atmospheric conditions*

17.2.1 The following tests shall be carried out on separate switches; the number of cycles being performed in each case shall be as specified in the following table:

Classification par application	Cycles de fonctionnement avec charge électrique
Commerciale Générale Spéciale	10 000 20 000 Comme indiqué en feuille particulière

a) *Circuit inductif*

L'essai sera exécuté en utilisant un circuit inductif avec une tension continue, les valeurs de tension et d'intensité seront celles spécifiées en feuille particulière.

Le circuit utilisé pour cet essai aura une constante de temps comprise entre 2 ms et 3 ms.

Au cours d'un cycle, le circuit sera fermé approximativement 25 % du temps et restera ouvert durant le restant du cycle.

b) *Charge par lampe*

L'essai sera effectué avec une charge constituée par une lampe sous la tension et l'intensité spécifiées en feuille particulière.

Pour les interrupteurs prévus pour fonctionner uniquement sous tension alternative, l'essai sera effectué avec une tension alternative. Pour tous les autres interrupteurs, l'essai doit être effectué sous tension continue.

Seules les lampes à filament de tungstène, ayant une puissance nominale de 25 W pour la tension spécifiée en feuille particulière, seront utilisées pour la charge. Au cours d'un cycle, le circuit sera fermé approximativement 25 % du temps et restera ouvert durant le restant du cycle.

c) *Circuit résistif*

L'essai sera fait sur charge résistive, sous une tension alternative et avec une intensité de valeurs spécifiées en feuille particulière.

Au cours d'un cycle, le circuit sera fermé approximativement 50 % du temps et restera ouvert le restant du cycle.

17.2.2 *Mesures finales*

L'interrupteur sera alors soumis aux essais suivants et devra répondre aux conditions requises spécifiées en feuille particulière:

- examen visuel,
- résistance de contact,
- résistance d'isolement,
- tension de tenue,
- retard.

Application classification	Cycles of operation with electrical load
Commercial	10 000
General	20 000
Special	As specified in the detail specification

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 detail specification.

The circuit used for this test shall have a time constant between 2 ms and 3 ms.

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

b) *Lamp load*

The test shall be carried out using a lamp load with the voltage and the current as specified in the detail specification.

For switches having an a.c. rating only, the test shall be carried out with a.c. For all other switches d.c. shall be used.

Only tungsten lamps having a nominal power of 25 W at the voltage specified by the detail specification shall be used for the load. The duty cycle shall be approximately 25% on and the remainder 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 detail specification.

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

17.2.2 *Final measurements*

The switch shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- visual inspection,
- contact resistance,
- insulation resistance,
- voltage proof,
- time delay.

17.2.3 *Résumé*

Quand cet essai est exigé en feuille particulière, les points suivants seront spécifiés:

- a) valeurs des tensions et intensités d'essai;
- b) conditions requises concernant les mesures finales;
- c) toute modification apportée à la méthode normale d'essai.

17.3 *Essai à basse pression atmosphérique*

17.3.1 Les interrupteurs fonctionneront sur charge résistive. La tension, l'intensité et le nombre de cycles de fonctionnement seront spécifiés en feuille particulière.

Les conditions atmosphériques seront en accord avec l'essai M de la Publication 68 de la CEI, compte tenu du degré de sévérité spécifié en feuille particulière.

Au cours d'un cycle, le circuit sera fermé approximativement 50% du temps et restera ouvert durant le restant du cycle.

17.3.2 *Mesures finales*

Les interrupteurs seront alors soumis aux essais suivants et devront répondre aux conditions requises en feuille particulière:

- examen visuel,
- résistance de contact,
- résistance d'isolement,
- tension de tenue.

17.3.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit en feuille particulière, les renseignements suivants doivent être indiqués:

- a) sévérité des conditions d'essai;
- b) valeurs de la tension et de l'intensité d'essai;
- c) conditions requises concernant les mesures finales;
- d) toute dérogation de la méthode normale d'essai;
- e) nombre de cycles de fonctionnement.

17.2.3 *Summary*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) values of test voltages and currents;
- b) requirements for the final measurements;
- c) any deviation from the standard test method.

17.3 *Test at low air pressure*

17.3.1 Switches shall be operated in a resistive circuit at the voltage and current and for the number of cycles of operation as specified in the detail specification.

The atmospheric conditions shall be in accordance with Test M of IEC Publication 68, using the degree of severity as specified by the detail specification.

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

17.3.2 *Final measurements*

The switches shall then be subjected to the following tests and shall meet requirements specified in the detail specification:

- visual inspection,
- contact resistance,
- insulation resistance,
- voltage proof.

17.3.3 *Summary*

Where this test is required by the detail specification the following details shall be specified:

- a) severity of the test conditions;
 - b) values of test voltage and current;
 - c) requirements for the final measurements;
 - d) any deviation from the standard test method;
 - e) number of cycles of operation.
-

ANNEXE A

PROGRAMME DES ESSAIS DE TYPE

Ce programme d'essais donne tous les essais possibles et l'ordre dans lequel ils doivent être exécutés. La feuille particulière doit indiquer les essais applicables à l'interrupteur considéré.

Note. — Certain ou la totalité de ces essais peuvent de temps à autre être répétés sur des échantillons prélevés sur la production courante pour prouver que la qualité de l'article est toujours conforme aux termes des spécifications. Des défaillances lors de ces derniers essais peuvent indiquer des défauts de fabrication passés inaperçus lors des essais initiaux ou peuvent simplement indiquer des défauts de production qui doivent être supprimés.

Tous les spécimens sont soumis aux essais suivants dans la mesure où ils sont prescrits en feuille particulière.

Essais	Articles
Examen visuel	10
Dimensions *	11
Résistance de la bobine	13.1
Durée du retard	14
Résistance d'isolement	13.4
Tension de tenue	13.5
Résistance de contact	13.2
Étanchéité des passages	16.5

* Y compris une vérification des distances dans l'air et des lignes de fuite.

L'échantillon est ensuite réparti en quatre lots. Toutes les pièces de chaque lot doivent subir les essais suivants dans la mesure où ils sont prescrits en feuille particulière.

Essais	Articles
<i>Premier lot</i>	
Robustesse des sorties	15.2
Soudure	15.1
Tension de tenue	13.5
Variations rapides de température	16.4
Vibrations y compris la variation de la résistance de contact	15.3/13.3
Accélération	15.4
Essai de choc	15.5
Séquence climatique	16.2
Étanchéité des passages	16.5
<i>Deuxième lot</i>	
Moisissures	16.6
Corrosion	16.7
Poussières	16.8
<i>Troisième lot</i>	
Chaleur humide, essai continu	16.3
<i>Quatrième lot</i>	
Essais d'endurance	17

APPENDIX A

SCHEDULE FOR TYPE TESTS

This schedule shows all possible tests and the order in which they should be carried out. The detail specification shall specify the tests applicable to the switch under consideration.

Note. — Some or all of these tests may be repeated from time to time on samples drawn from current production to confirm that the quality of the product is still to the requirements of the specification. Failure in the latter tests may show defects of design not apparent in the original tests or may merely indicate defects in production which need to be corrected.

All specimens shall be subjected to such of the following tests as are called for in the detail specification.

Test	Clause
Visual inspection	10
Dimensions *	11
Coil resistance	13.1
Time delay	14
Insulation resistance	13.4
Voltage proof	13.5
Contact resistance	13.2
Sealing	16.5

* Including a check on clearances and creepage distances.

The group of specimens shall then be divided into four lots. All devices in each lot shall undergo such of the following tests as are called for in the detail specification.

Test	Clause
<i>First lot</i>	
Robustness of terminations	15.2
Soldering	15.1
Voltage proof	13.5
Rapid change of temperature	16.4
Vibration including variation of contact resistance	15.3/13.3
Acceleration	15.4
Shock test	15.5
Climatic sequence	16.2
Sealing	16.5
<i>Second lot</i>	
Mould growth	16.6
Corrosion	16.7
Dust	16.8
<i>Third lot</i>	
Damp heat, long term	16.3
<i>Fourth lot</i>	
Endurance tests	17

ANNEXE B

INDICATIONS CONCERNANT LES DISTANCES DANS L'AIR ET LES LIGNES DE FUITE

Les tensions d'essai maximales tolérées sur une distance dans l'air ou ligne de fuite données sont indiquées dans le tableau I. La relation entre la tension d'essai et la tension nominale doit être définie conformément au paragraphe 13.5.

TABLEAU I
Tensions d'essai maximales

Tension d'essai (valeur de crête) (V)	Distance dans l'air (mm)	Ligne de fuite (mm)
700 1 400 1 700	0,5 1 1	0,5 1 1,5
2 300 2 700 2 800	1,5 2 2,5	2 2,5 3
3 200 3 500 3 900	2,5 3 3,5	3,5 4 5

Notes 1. — Lorsque les prescriptions de la Publication 65 de la C E I sont applicables, il y a lieu de noter que:

- a) la tension d'essai minimale est de 2 800 V (crête) pour les parties reliées directement au réseau;
 - b) la distance dans l'air minimale et la ligne de fuite minimale sont de 2 mm pour une tension d'essai inférieure ou égale à 700 V (crête) et de 3 mm pour une tension d'essai inférieure ou égale à 2 800 V (crête);
 - c) la distance dans l'air et la ligne de fuite entre un contact quelconque et les parties métalliques extérieures ou la connexion à la terre ne doivent pas être inférieures à 4 mm.
2. — Pour une valeur intermédiaire, soit de la tension, soit de la distance, les valeurs les plus appropriées du point de vue sécurité doivent être choisies dans le tableau.
3. — Si une partie isolante comporte une rainure de largeur inférieure à 1 mm (pour les tensions d'essai inférieures ou égales à 700 V de crête: 0,5 mm), la ligne de fuite n'est pas mesurée sur la surface de la rainure, mais seulement à travers sa largeur.
Si la distance dans l'air comporte deux ou plusieurs distances en série, on ne tient pas compte des distances de moins de 1 mm (pour les tensions d'essai inférieures ou égales à 700 V de crête: 0,5 mm) pour le calcul de la distance totale.
4. — Pour les applications à grande altitude et/ou à haute température, on prend une valeur réduite de tension en divisant la tension nominale calculée par les facteurs indiqués dans les tableaux II et III.

APPENDIX B

GUIDE ON CLEARANCE AND CREEPAGE DISTANCES

The maximum test voltages which can be allowed on a given clearance or a creepage distance are shown in Table I. The relationship between the test voltage and rated voltage shall be determined in accordance with Sub-clause 13.5.

TABLE I
Maximum test voltages

Test voltage (peak value) (V)	Clearance (mm)	Creepage distance (mm)
700 1 400 1 700	0.5 1 1	0.5 1 1.5
2 300 2 700 2 800	1.5 2 2.5	2 2.5 3
3 200 3 500 3 900	2.5 3 3.5	3.5 4 5

Notes 1. — Where the requirements of I E C Publication 65 are applicable, it should be noted that:

- a) the minimum test voltage is 2 800 V (peak) for parts connected directly to the mains;
 - b) the minimum clearance and the minimum creepage are 2 mm for a test voltage up to and including 700 V (peak) and 3 mm for a test voltage up to and including 2 800 V (peak);
 - c) the clearance and creepage distance between any contact and outer metal parts or earth connection shall not be less than 4 mm.
2. — For an intermediate value of either voltage or distance, the most appropriate values from the safety aspect must be chosen from the table.
 3. — If an insulating part contains a groove of less than 1 mm (for test voltages equal to or less than 700 V peak: 0.5 mm) width, the creepage distance shall not be measured over the surface of the groove but only across its width.
If a clearance consists of two or more air gaps in series, any gap of less than 1 mm (for test voltages equal to or less than 700 V peak: 0.5 mm) width is ignored in computing the total distance.
 4. — For applications at high altitudes and/or high temperatures, the voltage shall be derated by dividing the calculated rated voltage by the factors given in Table II and Table III.

TABLEAU II

Facteurs de réduction recommandés pour l'altitude

Altitude (m)		Pression (mbar)		Diviseur
de	à (inclus)	de	à (inclus)	
2 000	2 000		795	1
3 000	3 000	795	700	1,35
	4 000	700	620	1,5
4 000	5 000	620	540	1,65
5 000	6 000	540	470	1,95
6 000	7 000	470	410	2,25
7 000	8 000	410	355	2,65
8 000	9 000	355	305	3
9 000	10 000	305	265	3,3

TABLEAU III

Facteurs de conversion recommandés pour la température

Température (deg C)	Diviseur
20	1
30	1,03
40	1,07
50	1,1
60	1,14
70	1,17
80	1,21
90	1,24
100	1,28

TABLE II

Recommended derating factors for altitude

Altitude (m)		Pressure (mbar)		Dividing factor
From	Up to and including	From	Down to and including	
2 000 3 000	2 000 3 000 4 000	795 700	795 700 620	1 1.35 1.5
4 000 5 000 6 000	5 000 6 000 7 000	620 540 470	540 470 410	1.65 1.95 2.25
7 000 8 000 9 000	8 000 9 000 10 000	410 355 305	355 305 265	2.65 3 3.3

TABLE III

Recommended derating factors for temperature

Temperature (deg C)	Dividing factor
20 30 40	1 1.03 1.07
50 60 70	1.1 1.14 1.17
80 90 100	1.21 1.24 1.28

ICS 29.120.40 ; 33.020
