

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 669-2-1

Première édition – First edition
1984

Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues
Deuxième partie: Prescriptions particulières pour interrupteurs électroniques

Switches for household and similar fixed-electrical installations
Part 2: Particular requirements for electronic switches



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 669-2-1

Première édition — First edition

1984

**Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues
Deuxième partie: Prescriptions particulières pour interrupteurs électroniques**

**Switches for household and similar fixed-electrical installations
Part 2: Particular requirements for electronic switches**



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescriptions générales	10
4. Généralités sur les essais	10
5. Caractéristiques assignées	12
6. Classification	12
7. Marques et indications	14
8. Vérification des dimensions	16
9. Protection contre les chocs électriques	16
10. Dispositions pour assurer la mise à la terre	18
11. Bornes	18
12. Prescriptions constructives	20
13. Mécanisme	20
14. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité	20
15. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	20
16. Echauffement	22
17. Pouvoir de fermeture et de coupure	26
18. Fonctionnement normal	28
19. Résistance mécanique	30
20. Résistance à la chaleur	32
21. Vis, parties transportant le courant et connexions	32
22. Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	32
23. Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	32
101. Protection contre les perturbations provenant du réseau	32
102. Interférence avec les fréquences radio	34
103. Génération de perturbations sur le réseau	34
104. Fonctionnement anormal	34
105. Composants	40
FIGURES	46
ANNEXE AA - Exemples de types d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirements	11
4. General notes on tests	11
5. Rating	13
6. Classification	13
7. Markings	15
8. Checking of dimensions	17
9. Protection against electric shock	17
10. Provision for earthing	19
11. Terminals	19
12. Constructional requirements	21
13. Mechanism	21
14. Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity	21
15. Insulation resistance and electric strength	21
16. Temperature rise	23
17. Making and breaking capacity	27
18. Normal operation	29
19. Mechanical strength	31
20. Resistance to heat	33
21. Screws, current-carrying parts and connections	33
22. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	33
23. Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking	33
101. Protection against mains-borne interference	33
102. Radio-frequency interference	35
103. Generation of mains disturbances	35
104. Abnormal conditions	35
105. Components	41
FIGURES	46
APPENDIX AA – Examples of types of electronic switches and their functions	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES
DOMESTIQUES ET ANALOGUES**

Deuxième partie: Prescriptions particulières pour interrupteurs électroniques

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du Comité d'Etudes n° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 23B(Bureau Central)31, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1980.

Des modifications, document 23B(Bureau Central)42, basées sur les discussions de la réunion tenue à Copenhague en 1981, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en mars 1982.

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

Afrique du Sud (République d')	Irlande
Australie	Israël
Autriche	Italie
Belgique	Japon
Canada	Norvège
Corée (République Démocratique Populaire de)	Nouvelle-Zélande
Danemark	Pologne
Egypte	Roumanie
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Les Comités nationaux de l'Allemagne et des Pays-Bas ont confirmé leur vote négatif sur le document Six Mois.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular requirements for electronic switches

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 23B: Plugs, Socket-outlets and Switches, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

A draft was discussed at the meeting held in Washington in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 23B(Central Office)31, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1980.

Amendments, Document 23B(Central Office)42, based on the discussions at the meeting in Copenhagen in 1981, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1982.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Democratic Peoples' Republic of)
Austria	New Zealand
Belgium	Norway
Canada	Poland
Denmark	Romania
Egypt	South Africa (Republic of)
Finland	Sweden
France	Switzerland
Hungary	Turkey
Ireland	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United States of America
Italy	
Japan	

The National Committees of Germany and Netherlands confirmed their negative vote on the Six Months' Rule document.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la Publication 669-1 de la CEI (première édition, 1981): Première partie: Prescriptions générales. Elle contient les modifications à apporter à cette norme pour la transformer en norme de la CEI: Règles particulières pour interrupteurs électroniques pour installations électriques fixes domestiques et analogues.

Dans la présente publication:

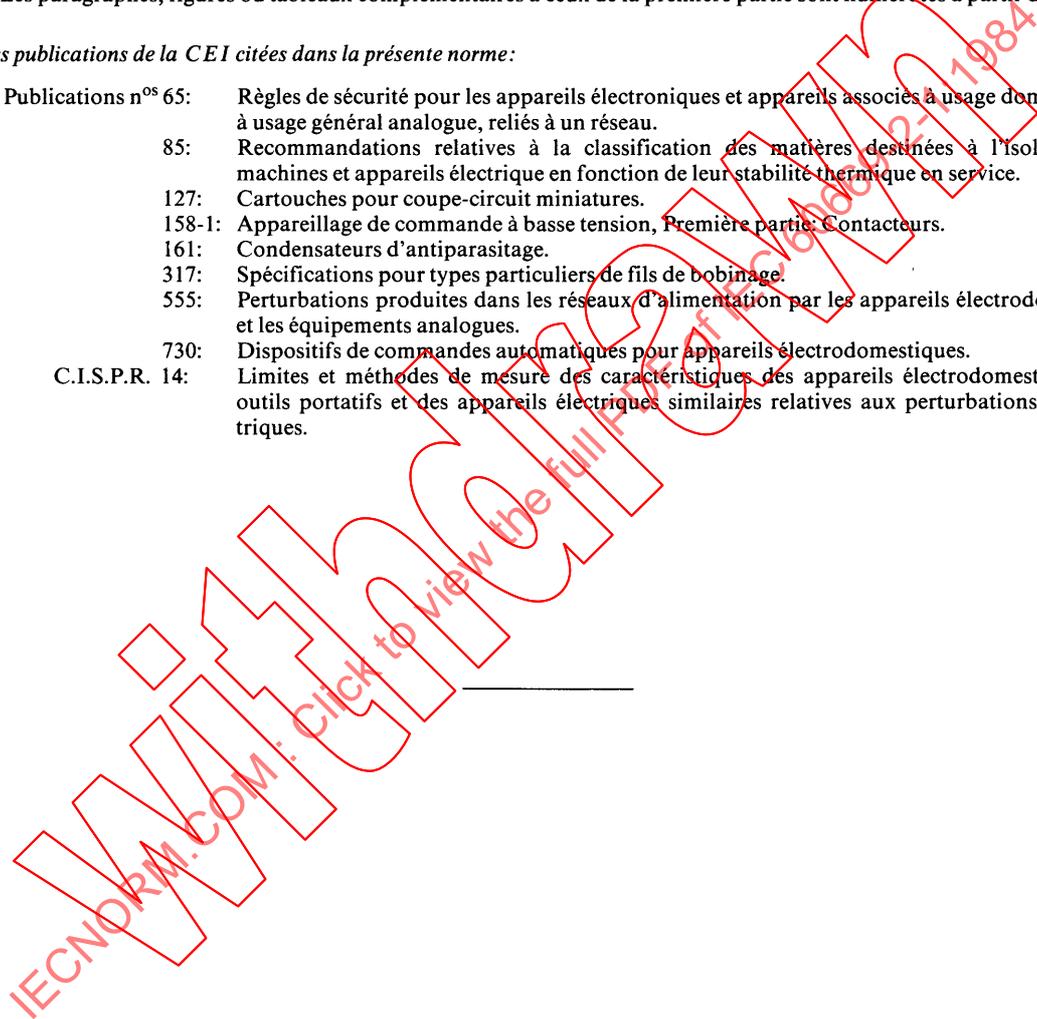
1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains.
- modalités d'essais: caractères italiques.
- commentaires: petits caractères romains.

2) Les paragraphes, figures ou tableaux complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n ^{os} 65:	Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
85:	Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électrique en fonction de leur stabilité thermique en service.
127:	Cartouches pour coupe-circuit miniatures.
158-1:	Appareillage de commande à basse tension, Première partie: Contacteurs.
161:	Condensateurs d'antiparasitage.
317:	Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage.
555:	Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues.
730:	Dispositifs de commandes automatiques pour appareils électrodomestiques.
C.I.S.P.R. 14:	Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques.



This standard shall be used in conjunction with IEC Publication 669-1 (First edition, 1981): Part 1: General Requirements. It lists the changes necessary to convert that standard into the IEC standard: Particular requirements for electronic switches for household and similar fixed-electrical installations.

In this publication:

1) The following print types are used:

- requirements proper: in roman type.
- *test specifications: in italic type.*
- explanatory matter: in smaller roman type.

2) Sub-clauses, figures or tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publication No. 65:	Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
85:	Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.
127:	Cartridge Fuse-links for Miniature Fuses.
158-1:	Low-voltage Controlgear, Part 1: Contactors.
161:	Capacitors for Radio Interference Suppression
317:	Specifications for Particular Types of Winding Wires.
555:	Disturbances in Supply Systems Caused by Household Appliances and Similar Electrical Equipment.
730:	Automatic Controls for Electrical Household Appliances.
C.I.S.P.R. 14:	Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Household Electrical Appliances, Portable Tools and Similar Electrical Apparatus.

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES

Deuxième partie: Prescriptions particulières pour interrupteurs électroniques

1. Domaine d'application

L'article de la première partie est remplacé par ce qui suit:

La présente norme s'applique aux interrupteurs électroniques et aux périphériques électroniques associés pour installations électriques fixes domestiques et analogues soit intérieures, soit extérieures.

Elle s'applique à de tels interrupteurs électroniques pour la commande directe ou indirecte de circuits de lampes et pour le réglage direct ou indirect de la brillance des lampes ou de la vitesse des moteurs (par exemple ventilateurs):

- sous des tensions de fonctionnement ne dépassant pas 250 V en courant alternatif,
- et des courants assignés jusqu'à 6 A, s'ils sont équipés de dispositifs de coupure à semi-conducteurs,
- et jusqu'à 16 A, s'ils sont équipés de dispositifs de coupure mécaniques.

La présente norme s'applique également aux interrupteurs électroniques pour installations fixes de chauffage (câbles chauffants, etc) pour lesquels cependant des prescriptions particulières sont à l'étude.

La commande et le réglage tels que mentionnés ci-dessus sont effectués intentionnellement par une personne, par l'intermédiaire d'un organe de commande, d'une surface sensible ou d'un élément sensible au toucher, à la proximité, à la rotation, à un phénomène optique, acoustique, thermique ou à toute autre influence.

Des exemples de modèles d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions sont représentés dans l'annexe AA.

Les interrupteurs électroniques sans interrupteur mécanique dans le circuit principal ne procurent pas un «sectionnement» galvanique. Par conséquent, le circuit d'utilisation doit être considéré comme étant sous tension.

2. Définitions

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les suppléments suivants:

Après le premier alinéa.

Supplément:

Le terme «Interrupteur électronique» est utilisé comme terme général couvrant à la fois les dispositifs de coupure et de variation.

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED-ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular requirements for electronic switches

1. Scope

This clause of Part 1 is replaced as follows:

This standard applies to electronic switches and to associated electronic extension units for household and similar fixed-electrical installations either indoors or outdoors.

It applies to such electronic switches for direct or indirect operations of lamp circuits and for direct or indirect regulation of the brightness of lamps (dimmers) or of the speed of motors (e.g. for ventilating fans) with:

- working voltage not exceeding 250 V a.c., and
- rated current up to 6 A, if provided with a semiconductor switching device,
- rated current up to 16 A, if provided with a mechanical switching device.

This standard also applies to electronic switches for fixed heating installations (heating cables, etc.), for which, however, particular requirements are under consideration.

The operation and regulation as mentioned above are made intentionally by a person via an actuating member or a sensing surface or a sensing unit by means of touch, proximity, turn, optical, acoustic, thermal or any other influence.

In Appendix AA examples of designs of electronic switches and functions are shown.

Electronic switches without a mechanical switch in the main circuit do not provide a "full off-state". Therefore, the circuit on the load side shall be considered to be live.

2. Definitions

This clause of Part 1 applies with the following additions:

After first paragraph.

Addition:

The term "Electronic switch" is used as a general term to cover both switching and control devices.

Définitions complémentaires:

- 2.101 La *charge assignée* est la charge assignée à l'interrupteur électronique par le fabricant.
- 2.102 La *charge minimale* est la charge minimale pour laquelle l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement.
- 2.103 Le *courant minimal* est le courant minimal admissible auquel l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement.
- 2.104 Un *mécanisme de contact commandé électromécaniquement* est un élément constituant qui commande électromécaniquement les parties fermant le circuit d'utilisation.
- 2.105 Un *dispositif de coupure à semi-conducteur* est un dispositif d'interruption conçu pour fermer ou couper le courant dans un circuit électrique au moyen de la conductivité contrôlée d'un semi-conducteur dans ce circuit.
- Dans un circuit où le courant passe par zéro (périodiquement ou autrement), le fait de ne pas rétablir le courant après un tel passage à zéro est équivalent à la coupure de courant.
- 2.106 Un *interrupteur électronique à contact momentané* est un interrupteur électronique comportant un mécanisme d'interruption électromécanique ou à semi-conducteur qui revient automatiquement à l'état initial après fonctionnement.
- 2.107 Un *élément de réglage mécanique* est un élément mécanique réglable, par exemple un potentiomètre, qui commande le réglage au moyen de composants électroniques.
- 2.108 Un *élément de réglage électronique* est un élément constitué de composants électroniques.
- 2.109 Un *élément électronique périphérique* est un dispositif permettant la commande à distance d'un interrupteur électronique.
- 2.110 Une *impédance de sécurité* est une impédance connectée entre parties sous tension et parties conductrices accessibles de valeur telle que le courant, en utilisation normale et dans des conditions de défaillance possible de l'interrupteur électronique, soit limité à une valeur de sécurité et qui est construite de façon telle que sa fiabilité soit maintenue au cours de la durée de vie de l'interrupteur électronique.

Des détails des conditions de défaillance possible, du courant de sécurité et des prescriptions sur la fiabilité sont donnés dans les normes de la CEI concernées.

3. Prescriptions générales

L'article correspondant de la première partie s'applique.

4. Généralités sur les essais

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les suppléments suivants:

4.4 Suppléments:

Pour effectuer l'essai de l'article 17, trois échantillons neufs du mécanisme de contact complet doivent être fournis.

Après l'essai de l'article 24, trois échantillons supplémentaires de l'appareil complet doivent être utilisés.

Additional definitions:

- 2.101 The *rated load* is the load assigned to the electronic switch by the maker.
- 2.102 The *minimum load* is the minimum load at which the electronic switch still operates correctly.
- 2.103 The *minimum current* is the permissible minimum current at which the electronic switch still operates correctly.
- 2.104 An *electromechanically operated contact mechanism* is a component which operates the parts closing the current circuit electromechanically.
- 2.105 A *semiconductor switching device* is a switching device designed to make or break the current in an electric circuit by means of the controlled conductivity of a semiconductor in that circuit.
- In a circuit where the current passes through zero (periodically or otherwise) the effect of "not making" the current following such a zero value is equivalent to breaking the current.
- 2.106 An *electronic momentary contact switch* is an electronic switch with an electromechanical switching mechanism or a semiconductor switching device which returns automatically to the initial state after operation.
- 2.107 A *mechanical regulating unit* is a mechanically adjustable unit, e.g. a potentiometer, which controls the regulation via electronic components.
- 2.108 An *electronic regulating unit* is a unit constructed of electronic components.
- 2.109 An *electronic extension unit* is a unit permitting the control of an electronic switch from a remote position.
- 2.110 A *safety impedance* is an impedance connected between live parts and accessible conductive parts, of such value that the current, in normal use and under likely fault conditions in the electronic switch, is limited to a safe value, and which is so constructed that the reliability is maintained throughout the life of the electronic switch.

Details of the likely fault conditions, the safe current and the requirements for reliability are as given in the relevant IEC standards.

3. General requirements

This clause of Part 1 applies.

4. General notes on tests

This clause of Part 1 applies with the following additions:

4.4 Additions:

For the purpose of the test of Clause 17, three new samples of the complete contact mechanism shall be provided.

After the test of Clause 24, three additional samples of the complete accessory shall be used.

Paragraphes complémentaires:

- 4.101 *Toutes les mesures doivent être effectuées par des méthodes appropriées qui n'affectent pas de façon appréciable les valeurs à mesurer et qui ne sont pas affectées par des facteurs tels que la forme d'onde.*

On doit prendre soin d'utiliser des appareils de mesure qui indiquent les valeurs efficaces vraies.

- 4.102 *Si le circuit électronique est enfermé de façon telle que la mise en court-circuit ou la déconnexion des éléments constitutants soit impossible ou difficile, le fabricant doit fournir un échantillon d'essai supplémentaire avec conducteurs de connexion pour les mesures, les courts-circuits, etc.*

Il n'est pas nécessaire de sortir ces conducteurs dans le cas des circuits intégrés hybrides et monolithiques.

- 4.103 *Il peut être nécessaire de déconnecter des composants électroniques pour les essais.*

- 4.104 *Pour les interrupteurs électroniques équipés de coupe-circuit, il peut être nécessaire de fournir trois échantillons supplémentaires pour l'essai du paragraphe 105.4.1.*

5. Caractéristiques assignées

L'article correspondant de la première partie est remplacé par ce qui suit:

- 5.1 Les tensions assignées préférentielles sont 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V et 240 V en courant alternatif.
- 5.2 La charge assignée ne doit pas être inférieure à 160 VA bien que des charges assignées plus petites soient permises pour les interrupteurs électroniques à contact momentané et pour les contrôleurs de vitesse des moteurs.

Chaque section des éléments multiples contenus dans une boîte doit également ne pas être inférieure à 160 VA.

La conformité est vérifiée par examen du marquage.

6. Classification

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les suppléments suivants:

6.1.2 *Supplément:*

Il est possible de réaliser les mêmes fonctions que celles obtenues avec les interrupteurs des schémas n^{os} 6 ou 7 au moyen d'éléments périphériques électroniques et d'interrupteurs électroniques.

6.1.6 *Supplément:*

- Interrupteurs sensibles au toucher;
- interrupteurs sensibles à la proximité;
- interrupteurs sensibles à un phénomène optique;
- interrupteurs sensibles à un phénomène acoustique;
- interrupteurs sensibles à d'autres influences extérieures.

L'actionnement de l'interrupteur inclut la commande marche/arrêt et/ou réglage de la brillance des lampes ou de la vitesse des moteurs.

Additional sub-clauses:

- 4.101 *All measurements shall be carried out by methods which are suitable for the purpose and which do not appreciably affect the values to be measured, and which are not affected by factors such as waveform.*

Care shall be taken to use instruments giving true r.m.s. indications.

- 4.102 *If the electronic circuitry is so enclosed that the short-circuiting or disconnecting of components is impossible or difficult, the maker shall provide one additional test sample with leads connected for measurements, short-circuiting, etc.*

It is not necessary to connect leads to the interior of hybrid and monolith integrated circuits.

- 4.103 *It may be necessary to disconnect electronic components for tests.*

- 4.104 *For electronic switches equipped with cut-outs, it may be necessary to provide three additional samples for the test of Sub-clause 105.4.1.*

5. Rating

This clause of Part 1 is replaced as follows.

- 5.1 Preferred rated a.c. voltages are 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V and 240 V.

- 5.2 The rated load shall be not less than 160 VA except that smaller rated loads are allowed for electronic momentary contact switches and motor speed controllers.

Each section of a multiple unit contained in one box shall also not be less than 160 VA.

Compliance is checked by inspection of the marking.

6. Classification

This clause of Part 1 applies with the following additions:

- 6.1.2 *Addition:*

The same functions as with switches of pattern numbers 6 or 7 may be obtained by means of electronic extension units and of electronic switches.

- 6.1.6 *Addition:*

- Touch switches;
- proximity switches;
- optical switches;
- acoustic switches;
- other external influences switches.

Actuating the switch includes on/off operation and/or regulating the brightness of lamps or speed of motors.

7. Marques et indications

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les modifications suivantes:

7.1 Suppléments:

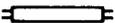
- Note relative au premier alinéa:
En variante du courant assigné on peut donner la charge assignée en voltampères ou en watts.
- Courant minimal en ampères ou charge minimale en voltampères ou en watts.
- Fréquence assignée en hertz, à moins que l'interrupteur électronique soit conçu à la fois pour 50 Hz et 60 Hz.
- Caractéristique de tout fusible incorporé dans l'interrupteur électronique.

Cette information doit aussi être incluse dans une notice d'installation qui peut être séparée.

Les caractéristiques doivent être marquées sur le porte-fusible ou à proximité du fusible. Les caractéristiques peuvent être indiquées par des symboles (voir Publication 127 de la CEI: Cartouches pour coupe-circuit miniatures).

- Symboles pour la nature de la charge (voir paragraphe 7.2).
- Eventuellement, le terme «élément périphérique» ou la traduction équivalente dans la ou les langues officielles du pays dans lequel le produit doit être vendu, suivi d'une référence d'identification.

7.2 Supplément:

Voltampère	.....	VA
Watt	.....	W
Hertz	.....	Hz
Connexion au transformateur	.....
Borne pour charge régulée	.....
Nature de la charge:		
Lampes incandescentes	.....
Lampes fluorescentes	.....
Moteurs	.....

Si nécessaire, d'autres symboles particuliers relatifs à l'installation doivent être expliqués dans les notices d'installation.

7.3 Remplacement de la première phrase:

Le marquage du courant assigné ou de la charge assignée, de la tension assignée, de la nature de l'alimentation, de la fréquence assignée, des caractéristiques de tout fusible, du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable ou de la marque de fabrique ou de la marque d'identification et de la référence du type doivent être sur la partie principale de l'interrupteur électronique.

Supplément:

La valeur de la charge minimale ou du courant minimal et la nature de la charge peuvent être données également dans les notices d'installation.

7. Markings

This clause of Part 1 applies amended as follows:

7.1 Additions:

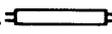
- Note to the first paragraph:
As an alternative to the rated current, the rated load in volt-amperes or watts may be given.
- Minimum current in amperes, or minimum load in volt-amperes or watts.
- Rated frequency in hertz, unless the electronic switch is designed for both 50 Hz and 60 Hz.
- Characteristics of any fuse incorporated in the electronic switch.

This information shall also be included in an installation instruction, which may be separate.

The characteristics shall be marked on the fuse-holder or in the proximity of the fuse. The characteristics may be indicated by symbols (see IEC Publication 127: Cartridge Fuse-links for Miniature Fuses).

- Symbols for kind of load (see Sub-clause 7.2).
- The term “extension unit”, if applicable, or the relevant translation in the official language(s) of the country in which the product is to be sold, followed by an identifying reference.

7.2 Addition:

Volt-ampere	VA
Watt	W
Hertz	Hz
Transformer connection	
Terminal for regulated load	
Kind of load:	
Incandescent lamps	
Fluorescent lamps	
Motors	

Other particular symbols intended for installation purposes shall, if necessary, be explained in the installation instructions.

7.3 Replacement of the first sentence:

The marking for rated current or rated load, rated voltage, nature of supply, rated frequency, the characteristics of any fuse, maker’s or responsible vendor’s name or trade mark or identification mark and type reference shall be on the main part of the electronic switch.

Addition:

The value for minimum load or minimum current and the kind of load may also be given in installation instructions.

7.4 *Supplément:*

S'il y a plus de deux bornes, la borne du circuit d'utilisation doit être marquée d'une flèche partant de la borne ou avec un symbole mentionné au paragraphe 7.2 et toutes les autres bornes doivent être marquées conformément aux notices d'installation.

A moins que l'installation de l'interrupteur électronique ne soit évidente au moyen du marquage des bornes, un schéma de câblage doit être fourni avec chaque interrupteur.

7.6 *Supplément:*

Il est recommandé que l'état réel des interrupteurs électroniques destinés au réglage de la brillance des lampes soit connu en utilisation normale. Cela peut être réalisé:

- soit par le marquage des positions marche/arrêt,
- soit avec une lampe indicatrice,
- soit en réglant le variateur de lumière de façon qu'au point minimal de la commande et à la tension assignée moins 10% la lumière soit encore visible.

Un essai pour vérifier que la lumière est encore visible est à l'étude.

Lorsque la lampe est le seul moyen d'indication de l'état de l'interrupteur, le réglage de la lumière au point le plus bas doit être fait comme indiqué ci-après:

Le réglage des variateurs de lumière pour lampes à incandescence doit être fait par le fabricant. Il ne doit pas être possible de réduire ce réglage minimal par une opération simple.

Le réglage des variateurs de lumière pour lampes à fluorescence doit être fait par le fabricant. Il peut, cependant, être possible pour l'installateur de modifier le réglage minimal si un tel réglage est indiqué dans une notice d'installation.

Pour les variateurs de vitesse des moteurs, l'état correspondant à l'arrêt doit être clairement marqué.

L'état correspondant à l'arrêt ne doit pas être marqué avec un «O» si le circuit d'utilisation est considéré sous tension, conformément à l'article 1.

8. **Vérification des dimensions**

L'article correspondant de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

Les interrupteurs électroniques peuvent être de dimensions autres que celles spécifiées dans les feuilles de normalisation éventuelles pourvu qu'ils soient livrés avec les boîtes appropriées.

9. **Protection contre les chocs électriques**

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les suppléments suivants:

9.1 *Supplément:*

Dans le cadre de la présente norme, les surfaces sensibles métalliques qui sont reliées aux parties sous tension au moyen d'impédance de sécurité (voir paragraphe 9.2) ne sont pas considérées comme des parties sous tension.

9.2 *Supplément:*

Les parties métalliques accessibles qui sont nécessaires pour le fonctionnement de l'interrupteur électronique (par exemple les surfaces sensibles) peuvent être reliées aux parties sous tension au moyen d'une impédance de sécurité.

7.4 *Addition:*

If there are more than two terminals, the load terminal shall be marked with an arrow pointing away from the terminal or with a symbol mentioned under Sub-clause 7.2 and any other terminals shall be marked corresponding to installation instructions.

Unless the installation of the electronic switch is made clear by the markings of the terminals, a wiring diagram shall be provided with each switch.

7.6 *Addition:*

It is recommended that the actual state of the electronic switches intended for regulation of brightness of lamps be known when used as intended. This can be achieved:

- either with marking on the On/Off-state position,
- or with an indicator lamp,
- or by adjusting the lamp dimmer so that at the lowest control state and at rated voltage minus 10% the light is still visible.

A test to verify that the light is still visible is under consideration.

When the indication of the switch state is only given by the lamp, the adjusting of the lamp in the lowest control state is made as specified in the following:

For incandescent lamps, the adjusting of lamp dimmers shall be made by the maker. It shall not be possible to reduce the lowest setting by simple operation.

For fluorescent lamps, the adjusting of lamp dimmers shall be made by the maker. It may, however, be possible for the installer to alter the lowest setting if such an adjustment is indicated in an installation instruction.

For motor speed controllers, the Off-state shall be clearly marked.

The Off-state shall not be marked with an "O" if the circuit on the load side is considered as live, in accordance with Clause 1.

8. **Checking of dimensions**

This clause of Part 1 applies with the following addition:

Electronic switches may be of dimensions other than those specified in the standard sheets (if any) provided they are supplied with suitable boxes.

9. **Protection against electric shock**

This clause of Part 1 applies with the following additions:

9.1 *Addition:*

For the purpose of this standard, metal sensing surfaces which are connected to live parts by means of safety impedances (see Sub-clause 9.2) are not considered to be live parts.

9.2 *Addition:*

Accessible metal parts which are needed for the operation of the electronic switch (e.g. sensing surfaces) may be connected to live parts by means of a safety impedance.

L'impédance de sécurité doit se composer au moins de deux résistances indépendantes en série, de même valeur nominale. Ces résistances doivent être conformes aux prescriptions du paragraphe 105.3.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant :

Les mesures sont effectuées entre soit une seule partie métallique accessible, soit toute combinaison de parties métalliques accessibles et la terre, au moyen d'une résistance non inductive de 2 k Ω à la tension assignée (et sous une charge assignée dans la position marche), dans les états Marche et Arrêt, et/ou à la valeur de réglage la plus basse et la plus élevée. Pendant les mesures, chaque résistance et tous autres composants éventuels de l'impédance de sécurité sont court-circuités tour à tour.

Le courant ne doit pas dépasser, dans toutes les mesures, la limite de 0,7 mA (valeur de crête) pour le courant alternatif jusqu'à 1 kHz ou de 2 mA pour le courant continu.

Pour les fréquences supérieures à 1 kHz, la limite de 0,7 mA est multipliée par la valeur de la fréquence en kilohertz, mais ne doit pas dépasser 70 mA.

La suppression de l'impédance de sécurité ne doit être possible que par destruction de l'interrupteur électronique ou en rendant l'interrupteur électronique manifestement inutilisable.

L'impédance de sécurité ne doit être utilisée que dans les interrupteurs classés comme « interrupteurs ordinaires » (voir paragraphe 6.1.5).

Paragraphe complémentaire :

9.101 Si un couvercle ou une plaque de recouvrement ou un fusible peut être retiré sans l'utilisation d'un outil ou si la notice d'installation pour l'utilisateur indique que, pour la maintenance, lorsqu'on remplace le fusible, les couvercles et plaques de recouvrement fixés au moyen d'un outil doivent être enlevés, la protection contre le contact avec les parties sous tension doit être assurée même après enlèvement du couvercle ou de la plaque de recouvrement.

9.102 Si un interrupteur électronique est muni d'un orifice pour en effectuer le réglage et que cet orifice est indiqué comme tel, le réglage ne doit pas entraîner le risque de choc électrique.

La conformité est vérifiée en appliquant une broche d'essai conforme à la figure 101a, page 46, dans l'orifice. La broche ne doit pas toucher les parties sous tension.

9.103 Les ouvertures de ventilation situées au-dessus des parties actives doivent être conçues de façon telle qu'un corps étranger introduit dans ces ouvertures ne vienne en contact avec aucune partie sous tension, l'interrupteur étant installé comme en usage normal.

La conformité est vérifiée en appliquant une broche d'essai, selon la figure 101b, page 46, à travers les ouvertures. La broche ne doit pas toucher les parties sous tension.

10. Dispositions pour assurer la mise à la terre

L'article correspondant de la première partie s'applique.

11. Bornes

L'article correspondant de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

The safety impedance shall consist of at least two independent resistors in series, of the same nominal value. These resistors shall comply with the requirements given in Sub-clause 105.3.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The measurements are carried out between either a single accessible metal part or any combination of accessible metal parts and earth, through a non-inductive resistor of 2 k Ω at rated voltage (and rated load in On-state), in On- and Off-state, and/or at lowest and highest setting value. During the measurements, each one of the resistors and all other components, if any, in the safety impedance, are alternatively short-circuited.

The current must not exceed, in any measurement, 0.7 mA (peak value) for a.c. up to 1 kHz or 2 mA for d.c.

For frequencies above 1 kHz, the limit of 0.7 mA is multiplied by the value of the frequency in kilohertz, but shall not exceed 70 mA.

The removal of the safety impedance shall only be possible by destruction of the electronic switch or by rendering the electronic switch obviously unusable.

Safety impedance shall only be used in switches classified as "ordinary switches" (see Sub-clause 6.1.5).

Additional sub-clauses:

9.101 If a cover or cover-plate or a fuse can be removed without the use of a tool or if installation instructions for the user indicate that, for the purpose of maintenance, when replacing the fuse, covers and cover-plates fastened by means of a tool have to be removed, the protection against contact with live parts shall be assured even after removal of the cover or cover-plate.

9.102 If an electronic switch is provided with a hole for adjusting the setting of the electronic switch and this hole is indicated as such, the adjustment shall not involve the risk of an electric shock.

Compliance is checked by applying a test pin according to Figure 101a, page 46, through the hole. The pin shall not touch live parts.

9.103 Ventilation openings over live parts shall be so designed that a foreign body introduced into these openings shall not come into contact with any live parts with the switch installed as in normal use.

Compliance is checked by applying a test pin according to Figure 101b, page 46, through the openings. The pin shall not touch live parts.

10. Provision for earthing

This clause of Part 1 applies.

11. Terminals

This clause of Part 1 applies with the following addition:

11.2.1 *Supplément*

Pour les interrupteurs électroniques, les tailles des bornes les plus petites doivent être respectivement 2 ou 2a.

12. Prescriptions constructives

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les modifications suivantes:

12.3 *Supplément:*

Des ouvertures libres selon les paragraphes 9.102 et 9.103 sont acceptables.

12.5 *Remplacement:*

Des essais pour vérifier la fixation des boutons, poignées et organes similaires des interrupteurs électroniques sont à l'étude.

Paragraphes complémentaires:

12.101 La modification de l'état des interrupteurs électroniques qui commandent la vitesse des moteurs doit être effectuée uniquement au moyen d'un interrupteur mécanique manœuvré à la main.

Un interrupteur mécanique manœuvré à la main pour la commande de la vitesse des moteurs doit avoir une distance d'ouverture normale.

12.102 Les dispositifs automatiques de protection incorporés aux interrupteurs électroniques pour circuits de lampes doivent avoir au moins une microcoupure (conformément à la Publication 730 de la CEI: Dispositifs de commandes automatiques pour appareils électrodomestiques).

Les coupe-circuit normalement fermés dans les interrupteurs électroniques pour les circuits de commande de vitesse des moteurs ne doivent pas être à réarmement automatique.

La conformité aux paragraphes 12.101 et 12.102 est vérifiée par examen.

13. Mécanisme

L'article correspondant de la première partie ne s'applique qu'aux interrupteurs électroniques équipés de dispositifs de coupure mécanique.

14. Résistance au vieillissement, à la pénétration nuisible de l'eau et à l'humidité

L'article correspondant de la première partie s'applique.

15. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

15.2 Note supplémentaire au tableau VII:

L'essai du point III n'est fait que sur les interrupteurs électroniques combinés avec des interrupteurs mécaniques.

11.2.1 *Addition:*

For electronic switches, the smallest terminal sizes shall be 2 or 2a respectively.

12. **Constructional requirements**

This clause of Part 1 applies amended as follows:

12.3 *Addition:*

Free openings according to Sub-clauses 9.102 and 9.103 are accepted.

12.5 *Replacement:*

Tests to check the fixation of knobs, handles and similar actuating members of electronic switches are under consideration.

Additional sub-clauses:

12.101 The alteration of the state of electronic switches for motor speed control circuits shall be carried out only by means of a manually operated mechanical switch.

A manually operated mechanical switch for motor speed control circuit shall be of normal gap construction.

12.102 Automatic protective devices incorporated in electronic switches for lamp circuits shall have at least micro-disconnection (according to IEC Publication 730: Automatic Controls for Electric Household Appliances).

Normally closed cut-outs in electronic switches for motor speed control circuits shall be non-self-resetting.

Compliance with Sub-clauses 12.101 and 12.102 is checked by inspection.

13. **Mechanism**

This clause of Part 1 only applies to electronic switches provided with mechanical switching devices.

14. **Resistance to ageing, to harmful ingress of water and to humidity**

This clause of Part 1 applies.

15. **Insulation resistance and electric strength**

This clause of Part 1 applies with the following addition:

15.2 Additional note to Table VII:

The test according to Item III is only made on electronic switches combined with mechanical switches.

16. Echauffement

L'article correspondant de la première partie est remplacé comme suit:

Les interrupteurs électroniques doivent être construits de façon que l'échauffement en usage normal ne soit pas excessif.

Le métal et la conception des contacts doivent être tels que le fonctionnement de l'interrupteur ne soit pas défavorablement affecté par l'oxydation ou toute autre détérioration.

La conception et le matériau de l'interrupteur électronique doivent être tels que le matériau et les composants de l'interrupteur ne soient pas défavorablement affectés par l'échauffement en utilisation normale.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les interrupteurs électroniques sont câblés avec des conducteurs spécifiés au tableau II, la section n'étant pas inférieure à 1,5 mm²; les vis et écrous éventuels des bornes sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au paragraphe 11.2.8.

Les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont chargés avec des lampes ayant une puissance assignée de 200 W (des lampes de plus faibles valeurs et des résistances éventuelles peuvent être utilisées) de façon qu'à la tension assignée la charge assignée soit obtenue.

Les interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence et moteurs sont chargés conformément aux instructions de mise en service du fabricant.

Les charges assignées doivent être appliquées l'interrupteur électronique étant court-circuité.

Les interrupteurs électroniques sont chargés jusqu'à ce que la température d'équilibre, à une tension comprise entre 0,9 et 1,1 fois la tension assignée, soit atteinte, selon la valeur la plus défavorable.

Dans les variateurs de lumière et les contrôleurs de vitesse, le réglage est effectué de façon que l'échauffement le plus élevé soit obtenu.

Les interrupteurs électroniques en saillie sont montés comme en utilisation normale sur une planche en bois d'au moins 20 mm d'épaisseur et d'au moins 500 mm par 500 mm de côté.

Les interrupteurs électroniques encastrés sont montés, comme en utilisation normale, dans une boîte appropriée (en matière isolante, si une telle boîte est utilisée pour l'installation) qui est encastrée dans un panneau tel que représenté à la figure 102, page 46.

La température est déterminée au moyen de montres fusibles, d'indicateurs à changement de couleur ou de couples thermoélectriques, choisis et placés de façon qu'ils aient un effet négligeable sur la température à déterminer.

Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur ne doit pas changer, les fusibles et autres dispositifs de protection ne doivent pas fonctionner et les échauffements autorisés indiqués au tableau VIII A, première colonne, ne doivent pas être dépassés.

Après cet essai, l'interrupteur électronique doit être en état de fonctionnement.

Si des matières de remplissage sont utilisées, elles ne doivent pas avoir flué de façon telle que les parties sous tension soient accessibles.

La conformité est vérifiée par examen.

Pour les besoins de l'essai du paragraphe 20.4, l'échauffement des parties externes en matière isolante qui ne servent pas à maintenir en place les pièces dans lesquelles circule le courant et les pièces du circuit de terre, même si elles sont en contact avec elles, est aussi déterminé.

16. Temperature rise

This clause of Part 1 is replaced as follows:

Electronic switches shall be so constructed that the temperature rise in normal use is not excessive.

The metal and the design of the contacts shall be such that the operation of the switch is not adversely affected by oxidation or any other deterioration.

The design and the material of the electronic switch shall be such that the material and the components in the switch are not adversely affected by the temperature rise in normal use.

Compliance is checked by the following test:

The electronic switches are fitted with the conductors as specified in Table II, the cross-sectional area being not less than 1.5 mm²; the terminal screws or nuts, if any, are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in Sub-clause 11.2.8.

Electronic switches for incandescent lamps are loaded by lamps which have a rated value of 200 W (lamps of lower rated values and resistors, if any, may be used) so that at rated voltage the rated load will be obtained.

Electronic switches for fluorescent lamps and motors are loaded in accordance with the manufacturer's service instructions.

The rated loads shall apply with the electronic switch short-circuited.

The electronic switches are loaded until steady-state temperature at a voltage between 0.9 and 1.1 times rated voltage is reached, whichever is more unfavourable.

In lamp dimmers and speed controllers, the setting is adjusted such that the highest temperature rise will occur.

Surface type electronic switches are mounted as in normal use on a wooden board being at least 20 mm thick and having dimensions at least 500 mm wide by 500 mm high.

Flush type electronic switches are mounted as in normal use in a relevant box (of insulating material, if such a box is used for installations) which is flush-recessed in a mounting board as shown in Figure 102, page 46.

The temperature is determined by means of melting particles, colour changing indicators or thermocouples, so chosen and positioned that they have negligible effect on the temperature being determined.

During the test, the switch state shall not change, fuses and other protective devices shall not operate and the permissible temperature rises determined in Table VIII A, first column, shall not be exceeded.

After this test, the electronic switch shall be in operating condition.

If sealing compounds are used, they shall not have flowed to such an extent that live parts are exposed.

Compliance is checked by inspection.

For the purpose of the test of Sub-clause 20.4, the temperature rise of external parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position, even though they are in contact with them, is also determined.

Supplément

TABLEAU VIII A

(Ce tableau est basé sur le tableau III de la Publication 65 de la CEI)

Parties de l'interrupteur électronique	Echauffement autorisé (K)	
	Article 16	Article 104
Parties extérieures		
Parties métalliques { Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. Enveloppe (note 1)	40 50	75 75
Parties non métalliques { Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. (note 2) Enveloppe (notes 1 et 2)	60 70	75 75
Intérieur des enveloppes en matériau isolant	(note 3)	(note 3)
Bobinages (note 4) Fils isolés, non imprégnés, en soie, coton, etc. Fils isolés imprégnés en soie, coton, etc. Fils émaillés avec une résine oléagineuse Fils émaillés avec résines polyvinyl formaldéhydes ou polyuréthanes	65 80 80 95	85 110 145 160
Tôles magnétiques	Comme pour les bobinages concernés	
Cordons et fils de raccordement à l'alimentation Isolés au polychlorure de vinyle ordinaire (note 8): sans contrainte mécanique avec contrainte mécanique Isolés au caoutchouc naturel	70 55 55	110 110 110
Autres isolants (notes 4 et 7) sauf thermoplastiques papier non imprégné carton non imprégné Coton, soie, papier et textiles imprégnés, résines uréiques Stratifiés avec des résines phénolformaldéhydes, phénolformaldéhydes moulés avec charges cellulosiques Phénolformaldéhydes moulés avec charges minérales Stratifiés avec résines époxydes Caoutchouc naturel	65 70 80 95 105 130 55	80 90 100 120 140 160 110
Matériaux thermoplastiques (note 5)	(note 6)	
Bornes et parties qui peuvent venir en contact avec l'isolant du câble après installation	55	110
<p>Les valeurs des échauffements sont basées sur une température ambiante de 25 °C, mais les mesures sont faites sous des conditions de fonctionnement normales.</p> <p>Notes 1. — Pour les surfaces non supérieures à 5 cm² et qui ne sont probablement pas touchées en utilisation normale, des échauffements jusqu'à 75 K sont permis dans les conditions de fonctionnement normales.</p> <p>2. — Si ces échauffements sont supérieurs à ceux permis pour la classe du matériau isolant correspondant, la nature du matériau est le facteur déterminant.</p> <p>3. — Les échauffements autorisés à l'intérieur des enveloppes en matériau isolant sont ceux indiqués pour les matériaux correspondants.</p> <p>4. — Dans le cadre de la présente norme, les échauffements autorisés sont basés sur les recommandations de la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service. Les matériaux cités ci-dessus ne sont mentionnés qu'à titre d'exemples. Si des matériaux autres que ceux de la liste de la Publication 85 de la CEI sont utilisés, les températures maximales ne doivent pas dépasser celles qui ont été reconnues satisfaisantes.</p> <p>5. — Les caoutchoucs naturels et synthétiques ne sont pas considérés comme étant des matériaux thermoplastiques.</p> <p>6. — Par suite de leur grande variété, il n'est pas possible de spécifier des échauffements autorisés pour les matériaux thermoplastiques. Tant que ce sujet est à l'étude, la méthode suivante doit être utilisée:</p> <p>a) La température de ramollissement du matériau est déterminée sur un échantillon séparé, dans les conditions spécifiées dans la Norme ISO 306-1974, modifiée comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> — la profondeur de pénétration est 0,1 mm; — la poussée totale de 10 N (1 kgf) est appliquée avant que le cadran du calibre soit mis à zéro ou que la lecture initiale soit notée. <p>b) Les limites de température à considérer pour déterminer les échauffements sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> — sous des conditions de fonctionnement normales, une température de 10 °C inférieure à la température de ramollissement telle qu'obtenue en a); — sous des conditions de fonctionnement défectueux, la température de ramollissement elle-même. <p>7. — Le tableau ne s'applique pas aux composants conformes aux normes correspondantes de la CEI.</p> <p>8. — La possibilité d'augmenter ces valeurs pour les fils et câbles isolés au polychlorure de vinyle résistant à la chaleur est à l'étude.</p>		

Addition

TABLE VIII A
(This table is based on Table III of IEC Publication 65)

Parts of the electronic switch	Permissible temperature rise (K)	
	Clause 16	Clause 104
External parts		
Metal parts { knobs, handles, sensing surfaces, etc. enclosure (Note 1)	40 50	75 75
Non-metallic parts { knobs, handles, sensing surfaces, etc. (Note 2) enclosure (Note 1, Note 2)	60 70	75 75
Inside of enclosures of insulating material	(Note 3)	(Note 3)
Windings (Note 4)		
Wires insulated with non-impregnated silk, cotton, etc.	65	85
Wires insulated with impregnated silk, cotton, etc.	80	110
Oleo-resinous enamelled wires	80	145
Wires enamelled with polyvinyl formaldehyde or polyurethane resins	95	160
Core laminations	As for the relevant windings	
Supply cords and wiring		
Insulated with ordinary polyvinyl chloride (Note 8): not under mechanical stress	70	110
under mechanical stress	55	110
Insulated with natural rubber	55	110
Other insulations (Notes 4 and 7) except thermoplastic		
Non-impregnated paper	65	80
Non-impregnated cardboard	70	90
Impregnated cotton, silk, paper and textile, urea resins	80	100
Laminated, bonded with phenol-formaldehyde resins, phenol-formaldehyde mouldings with cellulose fillers	95	120
Phenol-formaldehyde mouldings with mineral fillers	105	140
Laminates bonded with epoxy resins	130	160
Natural rubber	55	110
Thermoplastic materials (Note 5)	(Note 6)	
Terminals and parts which may come into contact with cable insulation when installed	55	110
<p>The values of the temperature rises are based on an ambient temperature of 25 °C, but the measurements are made under normal operating conditions.</p> <p>Notes 1. — For areas not exceeding 5 cm² and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 75 K are allowed under normal operating conditions.</p> <p>2. — If these temperature rises are higher than those allowed by the class of the relevant insulating material, the nature of the material is the governing factor.</p> <p>3. — The permissible temperature rises for the inside of enclosures of insulating material are those indicated for the relevant materials.</p> <p>4. — For the purpose of this standard, the permissible temperature rises are based on the recommendations in IEC Publication 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service. The materials quoted above are shown only as examples. If materials other than those listed in IEC Publication 85 are used, the maximum temperatures shall not exceed those which have been proved to be satisfactory.</p> <p>5. — Natural and synthetic rubbers are not considered as being thermoplastic materials.</p> <p>6. — Due to their wide variety, it is not possible to specify permissible temperature rises for thermoplastic materials. While the matter is under consideration, the following method shall be used:</p> <p>a) The softening temperature of the material is determined on a separate sample, under the conditions specified in ISO Standard 306-1974, modified as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> — the depth of penetration is 0.1 mm; — the total thrust of 10 N (1 kgf) is applied before the dial gauge is set to zero or its initial reading noted. <p>b) The temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:</p> <ul style="list-style-type: none"> — under normal operating conditions, a temperature 10 °C lower than the softening temperature as obtained under a); — under fault conditions, the softening temperature itself. <p>7. — The table does not apply to components which comply with relevant IEC standards.</p> <p>8. — The possibility of raising the values for wires and cables insulated with heat resistant polyvinyl chloride is under consideration.</p>		

L'oxydation excessive des contacts peut être empêchée par l'emploi de contacts glissants ou de contacts en argent ou argentés.

On peut utiliser comme montres fusibles des boulettes de cire d'abeille (température de fusion 65°C) ayant un diamètre de 3 mm.

Dans le cas d'interrupteurs combinés, l'essai est effectué séparément sur chaque interrupteur.

Dans le cadre des essais de l'article 17 et des paragraphes 18.1 et 101.4.1, la température de référence autour d'un composant dans un interrupteur électronique est l'échauffement maximal mesuré sur le composant pendant l'essai plus 25 °C.

17. Pouvoir de fermeture et de coupure

L'article correspondant de la première partie s'applique avec les modifications suivantes:

Remplacement du texte avant le paragraphe 17.1:

Les interrupteurs doivent avoir des pouvoirs de fermeture et de coupure convenables.

Cet essai n'est effectué que si l'interrupteur est équipé d'un mécanisme de contact manœuvré mécaniquement ou électromécaniquement.

Les mécanismes de contact doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure convenable.

L'essai est fait sur trois échantillons séparés du mécanisme de contact complet.

L'essai est fait à une température ambiante de $20 \pm 5^\circ\text{C}$ sur de tels mécanismes de contact lorsque la température de référence pendant l'essai selon l'article 16 ne dépasse pas 55°C . Pour des températures supérieures, les mécanismes de contact sont essayés dans une étuve qui est maintenue à la température de référence selon l'article 16.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

- pour les lampes à incandescence comme spécifié aux paragraphes 17.1 et 17.3 de la première partie;
- pour les lampes à fluorescence comme spécifié aux paragraphes 17.1 et 17.2 de la première partie;
- pour les circuits de commande de la vitesse des moteurs comme spécifié au paragraphe 17.1 de la première partie et également au paragraphe 17.4.

Les essais sont faits au moyen d'un appareil dont le principe est indiqué à la figure 8 et qui est aménagé pour simuler le fonctionnement normal.

Les connexions sont représentées à la figure 9.

Les interrupteurs sont équipés de conducteurs comme pour l'essai de l'article 16.

17.101 Paragraphe complémentaire:

Le mécanisme de contact est soumis à des essais de 50 cycles de fonctionnement chacun à une tension assignée et à une cadence de fonctionnement spécifiées au paragraphe 17.1 de la première partie:

- le mécanisme de contact ferme un circuit dans lequel un courant de $9 I_n$ ($\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$) circule, ce courant étant interrompu au moyen d'un interrupteur auxiliaire 50 ms à 100 ms après chaque fermeture;
- le circuit dans lequel un courant de $6 I_n$ ($\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$) circule est fermé par un interrupteur auxiliaire, puis ouvert par un mécanisme de contact 300 ms à 500 ms après chaque fermeture.

Undue oxidation of the contacts may be prevented by sliding action or by the use of silver or silver-faced contacts.

Pellets of beeswax (melting-point 65 °C) with a diameter of 3 mm may be used as melting particles.

In case of combination of switches, the test is carried out separately on each switch.

For the purposes of the tests of Clause 17 and of Sub-clauses 18.1 and 101.4.1, the reference temperature surrounding a component in an electronic switch is the maximum temperature rise measured on the component during the test plus 25 °C.

17. Making and breaking capacity

This clause of Part 1 applies amended as follows:

Replacement of the text before Sub-clause 17.1:

Switches shall have adequate making and breaking capacity.

This test is only carried out on switches provided with mechanically or electromechanically operated contact mechanisms.

Contact mechanisms shall have adequate making and breaking capacity.

The test is made on three separate samples of the complete contact mechanism.

The test is made at an ambient temperature of 20 ± 5 °C on such contact mechanisms where the reference temperature during the test according to Clause 16 does not exceed 55 °C. For higher temperatures, the contact mechanisms are tested in a heating cabinet which is maintained at the reference temperature according to Clause 16.

Compliance is checked by the following tests:

- *for incandescent lamps as specified in Sub-clause 17.1 and 17.3 of Part 1;*
- *for fluorescent lamps as specified in Sub-clauses 17.1 and 17.2 of Part 1;*
- *for motor speed control circuits as specified in Sub-clause 17.1 of Part 1 and additionally in Sub-clause 17.4.*

The tests are made by means of an apparatus the principle of which is as shown in Figure 8, and which is arranged to simulate normal operation.

The connections are as shown in Figure 9.

Switches are fitted with conductors as for the test of Clause 16.

17.101 Additional sub-clause:

The contact mechanism is subjected to tests of 50 cycles of operation each at rated voltage and at the rate of operations specified in Sub-clause 17.1 of Part 1:

- *the contact mechanism closes a circuit through which a current of $9 I_n$ ($\cos \varphi = 0.8 \pm 0.05$) passes, this current being interrupted by means of an auxiliary switch 50 ms to 100 ms after each closure;*
- *the circuit, through which a current of $6 I_n$ ($\cos \varphi = 0.6 \pm 0.05$) passes, is closed by an auxiliary switch and opened by the contact mechanism 300 ms to 500 ms after each closure.*

I_n est le courant assigné de l'interrupteur électronique.

Si l'interrupteur électronique a une charge assignée au lieu d'un courant assigné, I_n est calculé en supposant que le $\cos \varphi$ du moteur est 0,6.

Pendant les essais aucun arc permanent ne doit se produire.

Après ces essais, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure.

18. Fonctionnement normal

L'article correspondant de la première partie est remplacé par ce qui suit:

Les interrupteurs électroniques doivent supporter, sans usure excessive ou quelque autre dommage nuisible, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques qui se présentent en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais des paragraphes 18.1, 18.2, 18.3 et 18.4, pendant lesquels les interrupteurs électroniques sont essayés à la tension spécifiée et chargés comme spécifié à l'article 16, sauf spécification contraire.

Les interrupteurs électroniques, qui sont équipés de dispositifs de connexion pour une ou plusieurs unités périphériques, sont essayés avec une unité périphérique électronique connectée, les câbles de connexion ayant une longueur de 1 m.

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

Après l'essai, les échantillons doivent résister à l'essai diélectrique spécifié à l'article 15, la tension d'essai de 4 000 V étant cependant diminuée de 1 000 V et les autres tensions d'essai de 500 V et à l'essai d'échauffement de l'article 16.

Les échantillons ne doivent pas présenter:

- *d'usure empêchant leur utilisation future;*
- *de divergence entre la position de l'organe de commande et celle des contacts mobiles, si la position de l'organe de commande est indiquée;*
- *de détérioration des enveloppes, des revêtements ou parois isolants, d'importance telle que l'interrupteur ne puisse plus ensuite être manœuvré ou que les prescriptions de l'article 9 ne soient plus respectées;*
- *de desserrage des connexions électriques ou mécaniques;*
- *d'écoulement de la matière de remplissage;*
- *de déplacement relatif des contacts mobiles des interrupteurs de numéro de fonction 2.*

Le traitement d'humidité du paragraphe 15.2 n'est pas répété avant l'essai diélectrique du présent paragraphe.

Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

18.1 *Le mécanisme de contact, commandé mécaniquement ou électromécaniquement, incorporé dans les interrupteurs électroniques destinés à des circuits de lampes à incandescence est soumis à l'essai suivant:*

L'essai est fait sur trois échantillons séparés du mécanisme de contact complet.

Les détails du circuit et la façon de manœuvrer les interrupteurs sélecteurs S_1 et S_2 sont décrits au paragraphe 17.1, sauf spécification contraire.

Le nombre de manœuvres est 40 000.

I_n is the rated current of the electronic switch.

If the electronic switch has a rated load, instead of a rated current, I_n is calculated under the assumption that $\cos \varphi$ of the motor load is 0.6.

During the tests no sustained arcing shall occur.

After these tests, the samples shall show no damage impairing their further use.

18. Normal operation

This clause of Part 1 is replaced as follows:

Electronic switches shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the tests of Sub-clauses 18.1, 18.2, 18.3 and 18.4, during which the electronic switches are tested at rated voltage and loaded as specified in Clause 16, unless otherwise specified.

Electronic switches, which are provided with connecting means for one or more electronic extension units, are tested with one electronic extension unit connected, the connecting wires being 1 m long.

During the test, the samples shall function correctly.

After the test, the samples shall withstand an electric strength test as specified in Clause 15, the test voltage of 4 000 V being, however, reduced by 1 000 V, and the other test voltages by 500 V, and a temperature-rise test as specified in Clause 16.

The samples shall then not show:

- wear impairing their further use;
- discrepancy between the position of the actuating member and that of the moving contacts, if the position of the actuating member is indicated;
- deterioration of enclosures, insulating linings or barriers to such an extent that the switch cannot be further operated or that the requirements of Clause 9 are no longer complied with;
- loosening of electrical or mechanical connections;
- seepage of sealing compound;
- relative displacement of the moving contacts of switches of pattern number 2.

The humidity treatment as per Sub-clause 15.2 is not repeated before the electric strength test of this sub-clause.

During the test, the samples are not lubricated.

18.1 Mechanically or electronically operated contact mechanism incorporated in electronic switches intended for incandescent lamp circuits is subjected to the following test.

The test is made on three separate samples of the complete contact mechanism.

The circuit details and the manner of operation of the selector switches S_1 and S_2 are as described in Sub-clause 17.1, unless otherwise specified.

The number of operations is 40 000.

La cadence de manœuvre est celle spécifiée au paragraphe 17.1.

Pour les interrupteurs rotatifs de numéros de fonction 1 et 2 destinés à être manœuvrés dans chaque direction, l'interrupteur sélecteur S_1 est déplacé après $\frac{3}{8}$ et $\frac{7}{8}$ du nombre total des manœuvres.

Pour les autres interrupteurs rotatifs destinés à être manœuvrés dans chaque direction, $\frac{3}{4}$ du nombre total des manœuvres est effectué dans le sens des aiguilles d'une montre et le reste dans le sens opposé.

Lorsqu'on essaie une partie, l'autre est en position «ouverte». L'essai est suivi par l'essai du paragraphe 13.3.

Les mécanismes de contact incorporés dans les interrupteurs électroniques destinés aux circuits de commande de la vitesse des moteurs sont essayés comme ci-dessus, mais ils ferment un circuit dans lequel circule un courant de $6 \times I_n$ ($\cos \varphi = 0,65 \pm 0,05$) et ouvre un circuit dans lequel circule un courant de I_n ($\cos \varphi = 0,65 \pm 0,05$), le rapport entre la tension de rétablissement U_s et la tension de manœuvre assignée U_e étant 0,17, conformément au tableau III de la Publication 158-1 de la CEI: Appareillage de commande à basse tension, première partie: Contacteurs.

Les essais pour circuits de lampes à fluorescence sont à l'étude.

- 18.2 *Les dispositifs de coupure à semi-conducteurs et/ou les éléments de réglage électroniques incorporés dans les interrupteurs électroniques sont soumis aux essais suivants:*

L'interrupteur électronique est chargé avec la charge assignée jusqu'à ce qu'une température d'équilibre sous 1,1 fois la tension assignée soit atteinte.

L'état de l'interrupteur est changé dix fois et/ou la valeur de réglage est modifiée dix fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen de la surface sensible ou de l'élément de réglage.

De plus, éventuellement, l'état de l'interrupteur est changé dix fois et/ou la valeur de réglage est modifiée dix fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément périphérique électronique.

Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.

- 18.3 *Les unités de réglage mécaniques incorporées dans les interrupteurs électroniques sont soumises à l'essai suivant.*

L'interrupteur électronique est chargé sous 1,1 fois la tension assignée, la valeur de réglage est modifiée au moyen de l'organe de manœuvre 10 000 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum, la cadence des manœuvres est de 10 à 15 par minute.

- 18.4 *Pour les interrupteurs électroniques pour lesquels une charge ou un courant minimal est spécifié par le fabricant, les caractéristiques sont vérifiées également avec la charge ou le courant minimal spécifié sous 0,9 fois la tension assignée.*

L'état de l'interrupteur est changé dix fois et/ou la valeur de réglage est modifiée dix fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum.

De plus, éventuellement, l'état de l'interrupteur est changé dix fois et/ou la valeur de réglage est modifiée dix fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément périphérique électronique.

19. Résistance mécanique

L'article correspondant de la première partie s'applique.

The rate of operation is as specified in Sub-clause 17.1.

For rotary switches of pattern numbers 1 and 2 intended to be operated in either direction, the selector switch S_1 is moved after $\frac{3}{8}$ and $\frac{7}{8}$ of the total number of operations.

For other rotary switches intended to be operated in either direction, $\frac{3}{4}$ of the total number of operations is effected in the clockwise direction and the remainder in the reverse direction.

While testing one part, the other part is in the "off" position. The test is followed by the test of Sub-clause 13.3.

Contact mechanisms incorporated in electronic switches intended for motor speed control circuits are tested as above, but they close a circuit through which a current of $6 \times I_n$ ($\cos \varphi = 0.65 \pm 0.05$) passes and open a circuit through which a current of I_n ($\cos \varphi = 0.65 \pm 0.05$) passes, the ratio between recovery voltage U_s and rated operational voltage U_o being 0.17, according to Table III of IEC Publication 158-1: Low-voltage Controlgear. Part 1. Contactors.

Tests for fluorescent lamp circuits are under consideration.

- 18.2 *Semiconductor switching devices and/or electronic regulating units incorporated in electronic switches are subjected to the following tests.*

The electronic switch is loaded with rated load until steady-state temperature at 1.1 times rated voltage is reached.

The switch state is changed ten times and/or the setting value is altered ten times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of the sensing surface or unit.

Additionally, where appropriate, the switch state is changed ten times and/or the setting value is altered ten times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.

During the test, the samples shall operate correctly.

- 18.3 *Mechanical regulating units incorporated in electronic switches are subjected to the following test:*

The electronic switch is loaded at 1.1 times rated voltage, the setting value is altered by means of the actuating member 10 000 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum, the rate of operations being 10 to 15 per minute.

- 18.4 *For electronic switches for which a minimum load or current is specified by the maker, the characteristic is additionally tested with the specified minimum load or current at 0.9 times rated voltage.*

The switch state is changed ten times and/or the setting value is altered ten times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum.

In addition, where appropriate, the switch state is changed ten times and/or the setting value is altered ten times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.

19. Mechanical strength

This clause of Part 1 applies.

20. Résistance à la chaleur

L'article correspondant de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

20.2 Supplément à la fin

... ou $40 \pm 2^\circ\text{C}$ plus l'échauffement le plus élevé déterminé pour la partie correspondante pendant l'essai de l'article 16, selon la valeur la plus grande.

21. Vis, parties transportant le courant et connexions

L'article correspondant de la première partie s'applique.

22. Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage

L'article correspondant de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

Les valeurs des points 1, 2, 5 et 6 du tableau XIII s'appliquent seulement aux dispositifs de connexion pour conducteurs extérieurs.

23. Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement

L'article correspondant de la première partie s'applique avec le supplément suivant:

23.1 Supplément à la fin:

Des prescriptions plus détaillées sont à l'étude.

Articles complémentaires:

101. Protection contre les perturbations provenant du réseau

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de façon telle que l'état de l'interrupteur et/ou la valeur de réglage soient protégés contre les perturbations venant des circuits d'alimentation.

La conformité est vérifiée par les essais suivants effectués sur trois échantillons séparés.

Pour les essais, l'interrupteur électronique est chargé comme spécifié à l'article 16 sous 0,9 fois la tension assignée.

Chaque interrupteur est soumis à l'état « Fermé », à l'état « Ouvert » et/ou avec l'interrupteur électronique ayant son réglage le plus faible et le plus fort aux essais suivants:

— l'alimentation est interrompue pendant des périodes de 0,1 s à 0,2 s à intervalles de 5 s à 10 s, 50 fois pour chaque état et chaque réglage de l'interrupteur;

Une révision des valeurs 0,1 s à 0,2 s est à l'étude.

— des impulsions de 1 000 V d'une durée de 50 μs , d'un temps de montée de 1,2 μs , d'une cadence de répétition de une pointe par seconde et dont cette pointe se décale continuellement de 0° à 360° , sont superposées sur le réseau pendant 1 min pour chaque état et chaque réglage de l'interrupteur.

L'intervalle de temps entre pointes peut être augmenté pour permettre la charge des condensateurs haute tension de l'appareillage d'essai, pourvu que le nombre total de pointes reste inchangé.

L'état de l'interrupteur électronique et/ou la valeur de réglage ne doivent pas changer pendant l'essai. On ne tient pas compte des papillotements occasionnels pendant l'essai.

20. Resistance to heat

This clause of Part 1 applies with the following addition:

20.2 Addition at the end

... or $40 \pm 2^\circ\text{C}$ plus the highest temperature rise determined for the relevant part during the test of Clause 16, whichever is the higher.

21. Screws, current-carrying parts and connections

This clause of Part 1 applies.

22. Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

This clause of Part 1 applies with the following addition:

The values of Items 1, 2, 5 and 6 of Table XIII only apply to connecting means for external wiring.

23. Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking

This clause of Part 1 applies with the following addition:

23.1 Addition at the end:

More detailed requirements are under consideration.

Additional clauses:

101. Protection against mains-borne interference

Electronic switches shall be so designed that the switch state and/or setting value is protected against interference from supply circuits (mains-borne).

Compliance is checked by the following tests made on three separate samples.

For the tests, the electronic switch is loaded as specified in Clause 16 using the 0.9 times rated voltage.

Each switch is subjected, in the "On" state, in the "Off" state and/or with the electronic switch in the lowest setting and the highest setting, to the following tests:

- *the supply is interrupted for periods of between 0.1 s and 0.2 s at intervals of 5 s to 10 s, 50 times for each switch state and setting;*

A revision of the values 0.1 s to 0.2 s is under consideration.

- *1 000 V impulses with a width of 50 μs and a rise of 1.2 μs , with a recurrence frequency of one peak per second and peak-phase-angle shifted continuously from 0° to 360° , are superimposed on the supply for 1 min for each switch state and setting.*

The time interval between peaks may be increased in order to allow the charge of the test equipment high-voltage capacitors, provided that the total number of peaks remains unchanged.

During the tests, the switch state and/or setting shall not alter. Occasional flickering during the test is neglected.

102. Interférence avec les fréquences radio

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de façon qu'ils ne génèrent pas de parasites gênants pour la radio. On estime que la prescription est respectée si l'interrupteur électronique répond aux prescriptions de la Recommandation 43 du C.I.S.P.R. (voir Publication 14 du C.I.S.P.R.: Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques).

103. Génération de perturbations sur le réseau

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de façon qu'ils ne génèrent pas de perturbations excessives sur le réseau d'alimentation. On estime que les prescriptions sont respectées si l'interrupteur électronique répond aux prescriptions de la Publication 555 de la CEI: Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues.

Les prescriptions concernant la limitation de la composante continue dans le courant de fuite à la terre sont à l'étude.

104. Fonctionnement anormal

Les interrupteurs électroniques ne doivent pas présenter de danger en fonctionnement anormal.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés aux paragraphes 104.1, 104.2 et 104.3.

- 104.1 Lorsque les interrupteurs électroniques sont manœuvrés sous des conditions anormales, aucune partie ne doit atteindre une température telle qu'il y ait danger d'incendie dans leur environnement.

La conformité est vérifiée en soumettant les interrupteurs électroniques à un essai d'échauffement dans les conditions de défauts décrites au paragraphe 104.1.1.

Pendant l'essai, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs données au tableau VIII A, deuxième colonne.

- 104.1.1 Sauf spécification contraire, les essais sont faits sur des interrupteurs électroniques montés, connectés et chargés selon l'article 16.

Chacune des conditions anormales indiquées aux paragraphes 104.1.1.1 et 104.1.1.2 est appliquée à son tour.

D'autres défauts peuvent se produire pendant l'essai qui en sont une conséquence directe.

Les conditions anormales sont appliquées dans l'ordre qui est le plus commode pour les essais.

- 104.1.1.1 Les conditions de défauts suivants doivent être simulées:

- court-circuit le long des lignes de fuite et distances d'isolement, autres que celles conformes aux prescriptions de l'article 22, si elles sont inférieures aux valeurs données par la courbe «A» du tableau II de la Publication 65 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau;
- court-circuit à travers les revêtements isolants comme par exemple la laque ou l'émail.

On ne tient pas compte de tels revêtements dans l'évaluation des lignes de fuite et des distances d'isolement.

102. Radio-frequency interference

Electronic switches shall be so designed that they do not cause excessive radio interference. The requirement is deemed to be met if the electronic switch complies with C.I.S.P.R. Recommendation 43 (covered in C.I.S.P.R. Publication 14: Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Household Electrical Appliances, Portable Tools and Similar Electrical Apparatus).

103. Generation of mains disturbances

Electronic switches shall be so designed that they do not cause excessive disturbances into the supply network. Requirements are deemed to be met if the electronic switch complies with IEC Publication 555: Disturbances in Supply Systems Caused by Household Appliances and Similar Electrical Equipment.

Requirements with regard to limitation of the d.c. component in the leakage current to earth are under consideration.

104. Abnormal conditions

Electronic switches shall not create hazard under abnormal conditions.

Compliance is checked by the tests specified in Sub-clauses 104.1, 104.2 and 104.3.

104.1 When electronic switches are operated under abnormal conditions no part shall reach such a temperature that there is danger of fire to the surroundings of the electronic switches.

Compliance is checked by subjecting the electronic switches to a heating test under fault conditions, as described in Sub-clause 104.1.1.

During the test, the temperature rises shall not exceed the values given in Table VIII A, second column.

104.1.1 Unless otherwise specified, the tests are made on electronic switches while they are mounted, connected and loaded as specified in Clause 16.

Each of the abnormal conditions indicated in Sub-clauses 104.1.1.1 and 104.1.1.2 is applied in turn.

Other faults may occur during the test, which are a direct consequence.

The abnormal conditions are applied in the order which is the most convenient for testing.

104.1.1.1 The following fault conditions shall be simulated:

— short circuit across creepage distances and clearances, other than those complying with the requirements in Clause 22 if they are less than the values given for curve "A" of Table II of IEC Publication 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use;

— short circuit across insulating coating consisting, for example, of laquer or enamel.

Such coatings are ignored in assessing the creepage distances and clearances.

Cependant, si l'émail constitue l'isolant d'un conducteur et supporte l'essai de tension prescrit pour le grade 2 de l'article 13 de la Publication 317 de la CEI : Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage, il est considéré comme participant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances d'isolement.

Le remplacement du grade 2 est à l'étude.

- *court-circuit ou coupure des dispositifs semi-conducteurs;*
- *court-circuit des condensateurs électrolytiques;*
- *court-circuit ou coupure des condensateurs ou résistances qui ne sont pas conformes aux prescriptions de l'article 105;*
- *court-circuit des bornes du côté de la charge.*

Si une condition de défaut simulée pendant l'essai influence d'autres conditions de défaut, toutes ces conditions de défaut sont appliquées simultanément.

Si la température de l'interrupteur électronique est limitée par le fonctionnement des dispositifs de protection automatiques (y compris les fusibles), la température est mesurée 2 min après le fonctionnement du dispositif.

Si aucun dispositif limitant la température ne fonctionne, la température est mesurée après qu'un état d'équilibre a été atteint, ou après 4 h, selon le temps le plus court.

Si la température est limitée par un fusible, l'essai supplémentaire suivant est effectué en cas de doute: le fusible est court-circuité et le courant dans les conditions de défaut concernées est mesuré.

L'interrupteur électronique est alors fermé pendant une durée correspondant au temps de fusion maximale du type de fusible comme spécifié par la Publication 127 de la CEI pour le courant mesuré ci-dessus. La température est mesurée 2 min après la fin de la période ci-dessus.

104.1.1.2 *Les essais de surcharge suivants sont effectués pour autant qu'ils s'appliquent.*

Les interrupteurs électroniques, sans dispositifs de limitation de température incorporés et sans fusibles incorporés, sont chargés pendant 1 h avec le courant de fonctionnement conventionnel pour le fusible qui, dans l'installation, protégera l'interrupteur électronique.

Les interrupteurs électroniques protégés par des dispositifs de protection automatiques (fusibles y compris) sont chargés de telle manière que le courant dans l'interrupteur électronique soit de 0,95 fois le courant avec lequel le dispositif de protection fonctionne après 1 h.

L'échauffement est mesuré quand l'équilibre thermique est atteint, ou après 4 h, suivant le temps le plus court.

Les interrupteurs électroniques protégés par des fusibles incorporés conformes à la Publication 127 de la CEI doivent avoir ces fusibles remplacés par des connexions d'impédance négligeable et doivent être chargés de telle manière que le courant passant dans ces liaisons soit 2,1 fois le courant assigné du fusible.

L'échauffement est mesuré après que l'interrupteur électronique a été chargé pendant 30 min.

Les interrupteurs électroniques protégés à la fois par des fusibles incorporés et par des dispositifs de protection automatiques sont chargés soit comme décrit ci-dessus avec fusible incorporé, soit avec un autre dispositif de protection automatique, en choisissant l'essai qui demande la charge la plus basse.

Les interrupteurs électroniques protégés par des dispositifs de protection automatiques qui se mettent seulement en court-circuit en cas de surcharges, doivent être essayés à la fois comme des interrupteurs électroniques avec des dispositifs de protection automatiques et comme des interrupteurs électroniques sans dispositifs de protection automatiques.

If enamel forms the insulation of a wire and withstands the voltage test prescribed for Grade 2 in Clause 13 of IEC Publication 317: Specifications for Particular Types of Winding Wires, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances.

The change of the Grade 2 is under consideration.

- *short circuit or interruption of semiconductor devices;*
- *short circuit of electrolytic capacitors;*
- *short circuit or interruption of capacitors or resistors which do not comply with the requirements of Clause 105;*
- *short circuit of the terminals on the load side.*

If a fault condition simulated during the test influences other fault conditions, all these fault conditions are applied simultaneously.

If the temperature of the electronic switch is limited by the operation of automatic protective devices (including fuses) the temperature is measured 2 min after the operation of the device.

If no temperature limiting device operates, the temperature is measured after a steady state has been reached, or after 4 h, whichever is the shorter time.

If the temperature is limited by a fuse and in case of doubt, the following additional test is carried out: the fuse is short-circuited and the current under the relevant fault conditions, is measured.

The electronic switch is then switched on for a duration corresponding to the maximum fusing time of the type of fuse as specified by IEC Publication 127 corresponding to the current measured above. The temperature is measured 2 min after the end of the period.

104.1.1.2 *The following overload tests are carried out, where applicable.*

Electronic switches, without incorporated temperature limiting devices and without incorporated fuses, are loaded for 1 h with the conventional tripping current for the fuse which in the installation will protect the electronic switch.

Electronic switches, protected by automatic protective devices (including fuses) are loaded in such a way that the current through the electronic switch measures 0.95 times the current with which the protecting device releases after 1 h.

The temperature rise is measured after a steady state has been reached or after 4 h, whichever is the shorter time.

Electronic switches protected by incorporated fuses complying with IEC Publication 127 shall have those fuses replaced by links of negligible impedance and shall be loaded in such a manner that the current through the links shall be 2.1 times the rated current of the fuse.

The temperature rise is measured after the electronic switch has been loaded for 30 min.

Electronic switches protected both by enclosed fuses and by automatic protective devices are loaded either as described above with incorporated fuse or with another automatic protective device, choosing the test requiring the lowest load.

Electronic switches protected by automatic protective devices which will short circuit only in case of overload shall be tested both as electronic switches with automatic protective devices and as electronic switches without automatic protective devices.

104.2 *La protection contre les chocs électriques est requise, même si un interrupteur électronique est utilisé ou a été utilisé dans des conditions de défaut.*

La conformité est vérifiée en effectuant les essais décrits au paragraphe 104.1.

L'interrupteur électronique, ayant été soumis à l'essai, doit être conforme aux prescriptions de l'article 9.

104.3 *Les interrupteurs électroniques doivent supporter les courts-circuits auxquels ils peuvent être soumis sans mettre en danger leur environnement.*

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

L'interrupteur électronique est essayé dans un circuit pratiquement non inductif, en série avec une impédance de charge et un dispositif pour la limitation de la contrainte thermique I^2t .

Le courant de court-circuit présumé de l'alimentation doit être de 1500 A efficace sous une tension égale à la tension assignée de l'interrupteur électronique en essai.

La contrainte thermique présumée I^2t doit être de 15 000 A²s.

Le courant de court-circuit présumé est le courant qui passerait dans le circuit si l'interrupteur électronique, le dispositif limiteur et l'impédance de charge étaient remplacés par des connexions d'impédance négligeable sans aucune autre modification dans le circuit.

La contrainte thermique présumée I^2t est une valeur qui passerait par le dispositif limiteur si l'interrupteur électronique et l'impédance de charge étaient remplacés par des connexions d'impédance négligeable. La valeur I^2t peut être limitée en utilisant un fil fusible non protégé, un ignitron ou d'autres dispositifs convenables.

La valeur I^2t de 15 000 A²s correspond à une valeur de la contrainte thermique défavorable de I^2t des disjoncteurs miniatures de 16 A, mesurée sous un courant présumé de court-circuit de 1 500 A.

Le schéma du circuit dans lequel l'interrupteur électronique est essayé est représenté à la figure 103, page 47.

L'impédance Z_1 (impédance de court-circuit) doit être réglable pour répondre au courant de court-circuit présumé spécifié.

L'impédance Z_2 (impédance de charge) doit être réglée de façon telle que l'interrupteur électronique soit chargé à sa charge minimale ou à environ 10% de la charge assignée, selon la valeur la plus élevée.

Une charge est nécessaire afin que l'interrupteur électronique soit à l'état passant.

Le circuit est calibré avec les tolérances suivantes: courant +5%/0%, tension +10%/0%, fréquence ±5%, valeur I^2t ±10%.

Le fusible intégré, s'il y en a un, recommandé par le fabricant est inséré dans l'interrupteur électronique qui est chargé. La commande réglable, s'il y en a une, est réglée sur la position de puissance maximale.

Le court-circuit est provoqué six fois par l'interrupteur auxiliaire A sans aucune synchronisation par rapport à l'onde de tension.

Six essais sont effectués à cause de la nécessité d'éviter la complication du réglage de l'enclenchement sur la sinusoïde.

L'expérience montre qu'au moins un de ces essais se rapprochera de l' I^2t total maximum.

Pendant l'essai, des émissions de flammes ou de particules enflammées ne doivent pas se produire.

Après l'essai, les parties métalliques accessibles ne doivent pas être sous tension.

104.2 *Protection against electric shock is required, even though an electronic switch is being used or has been used during fault conditions.*

Compliance is checked by carrying out the tests described in Sub-clause 104.1.

The electronic switch, having been subjected to the test shall comply with the requirements of Clause 9.

104.3 *Electronic switches shall, without endangering their surroundings, withstand the short circuits they may be subjected to.*

Compliance is checked by the following test:

The electronic switch is tested in a substantially non-inductive circuit in series with a load impedance and a device for limiting the let-through I^2t .

The prospective short circuit of the supply shall be 1500 A r.m.s. at a voltage equal to the rated voltage of the electronic switch under test.

The prospective let-through I^2t value shall be 15 000 A²s.

The prospective current is a current that would flow in the circuit if the electronic switch, the limitation device and the load impedance are replaced by links of negligible impedance without any other change in the circuit.

The prospective I^2t value is a value that would be let through by the limitation device if the electronic switch and the load impedance are replaced by links of negligible impedance. The I^2t value may be limited by using an open wire fuse, an ignitron or other suitable devices.

The I^2t value of 15 000 A²s corresponds to an unfavourable let-through I^2t value of 16 A miniature circuit-breakers measured at 1 500 A prospective short-circuit current.

The diagram of the circuit in which the electronic switch is tested is shown in Figure 103, page 47.

The impedance Z_1 (short-circuit impedance) shall be adjustable to satisfy the specified prospective short-circuit current.

The impedance Z_2 (load impedance) shall be so adjusted that the electronic switch is loaded with its minimum load or with approximately 10% of the rated load, whichever is the higher.

A load is necessary for the electronic switch to be in the on-state.

The circuit is calibrated with the following tolerances: current $\pm 5\%/0\%$, voltage $+10\%/0\%$, frequency $\pm 5\%$, I^2t value $\pm 10\%$.

The incorporated fuse, if any, recommended by the manufacturer, is inserted into the electronic switch which is loaded. The variable control, if any, is set at the position of maximum output.

The short circuit is caused six times by the auxiliary switch A without any synchronizing with respect to the voltage wave.

Six tests are made in view of the need to avoid the complication on point-on-wave timing.

Experience shows that at least one of these tests will result in near maximum total I^2t .

During the test, emission of flames or burning particles shall not occur.

After the test, accessible metal parts shall not be live.

Il n'est pas nécessaire que les échantillons restent opérationnels. Cependant, les contacts de tout dispositif de protection automatique incorporé ne doivent pas être soudés à moins que l'interrupteur électronique ne soit de toute évidence hors d'usage.

Les six essais peuvent être effectués sur le même échantillon pourvu qu'avec le remplacement d'un fusible intégré, l'interrupteur électronique soit encore capable de fonctionner. Sinon de nouveaux échantillons doivent être utilisés jusqu'à ce que six essais au total aient été terminés.

105. Composants

Les composants qui, s'ils présentent des défaillances, peuvent altérer la sécurité de l'interrupteur électronique, doivent être conformes aux prescriptions de sécurité spécifiées dans les normes CEI correspondantes pour autant qu'elles s'y appliquent.

Si des composants sont marqués avec leurs caractéristiques de fonctionnement, les conditions sous lesquelles ils sont utilisés dans l'interrupteur électronique doivent être conformes à ces marques, à moins qu'une exception particulière ne soit faite dans la présente norme.

Les essais des composants qui doivent être conformes à d'autres normes sont, en général, effectués séparément conformément à la norme correspondante comme suit.

Si le composant est marqué et utilisé conformément à ses marques, le nombre d'échantillons est celui requis par la norme correspondante.

Lorsque aucune norme de la CEI n'existe ou lorsque le composant n'est pas marqué ou n'est pas utilisé en conformité avec ses marques, le composant est essayé dans les conditions qui se présentent dans l'interrupteur électronique, le nombre d'échantillons étant, en général, celui requis par la norme correspondante.

Les composants incorporés dans l'interrupteur électronique sont soumis à tous les essais de la présente norme en tant que constituant de l'interrupteur électronique.

La conformité à la norme de la CEI pour le composant correspondant n'assure pas nécessairement la conformité avec les prescriptions de la présente norme.

105.1 Fusibles

Les fusibles éventuels doivent être conformes à la Publication 127 de la CEI ou aux autres publications correspondantes de la CEI et avoir un pouvoir de coupure assigné de 1500 A à moins que le courant de défaut passant par le fusible soit limité à 35 A.

105.2 Condensateurs

Les condensateurs dont les courts-circuits ou la coupure seraient la cause du non-respect des prescriptions relatives aux conditions de défaut concernant le choc électrique ou le risque de feu, et les condensateurs dont le court-circuit serait la cause d'un courant supérieur à 0,5 A à leurs bornes doivent avoir une tenue diélectrique adéquate.

Ces condensateurs doivent être marqués avec leur tension assignée en volts, leur capacité assignée en microfarads et leur température de référence en degrés Celsius ou ils doivent être clairement identifiés de toute autre façon.

Les condensateurs doivent être conformes aux prescriptions de la Publication 65 de la CEI, en ce qui concerne les risques de chocs électriques et aux prescriptions de la Publication 161 de la CEI: Condensateurs d'antiparasitage, en ce qui concerne les interférences radio.

Pour les condensateurs ayant d'autres fonctions, les essais sont à l'étude.

It is not necessary for the samples to remain in operating condition. However, the contacts of any incorporated automatic protective device shall not be welded, unless the electronic switch is obviously useless.

The six tests may be carried out on the same sample provided that with the replacement of an incorporated fuse the electronic switch is still capable of operation. Otherwise new samples shall be used until a total of six tests have been completed.

105. Components

Components which if they fail may impair the safety of the electronic switch shall comply with the safety requirements specified in the relevant IEC standards as far as applicable.

If components are marked with their operating characteristics, the conditions under which they are used in the electronic switch shall be in accordance with these markings, unless a specific exception is made in this standard.

The testing of components which have to comply with other standards is, in general, carried out separately, according to the relevant standard as follows.

If the component is marked and used in accordance with its marking, the number of samples is that required by the relevant standard.

Where no IEC standard exists or where the component is not marked, or is used not in accordance with its marking, the component is tested under the conditions occurring in the electronic switch, the number of samples being, in general, that required by the relevant standard.

Components incorporated in the electronic switch are subjected to all the tests of this standard as part of the electronic switch.

Compliance with the IEC standard for the relevant component does not necessarily ensure compliance with the requirements of this standard.

105.1 Fuses

Fuses, if any, shall comply with IEC Publication 127 or other relevant IEC publications and have a rated breaking capacity of 1500 A unless any fault current through the fuse is limited to 35 A.

105.2 Capacitors

Capacitors, the short-circuiting or interrupting of which would cause an infringement of the requirements under fault conditions with regard to shock or fire hazard and capacitors, the short-circuiting of which would cause a current higher than 0.5 A through the terminals of the capacitor shall have adequate dielectric strength.

These capacitors shall be marked with their rated voltage in volts, their rated capacitance in microfarads and their reference temperature in degrees Celsius or otherwise shall be clearly identified.

Capacitors shall comply with the requirements of IEC Publication 65, if related to shock hazard, and with the requirements of IEC Publication 161: Capacitors for Radio Interference Suppression, if related to radio interference.

For capacitors with other functions, the tests are under consideration.