# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60669-2-1**

Quatrième édition
Fourth edition
2002-09

# Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues –

## Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques

# Switches for household and similar fixed electrical installations –

## Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60669-2-1:2002

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

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

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

--`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60669-2-1**

Quatrième édition
Fourth edition
2002-09

# Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues –

## Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques

# Switches for household and similar fixed electrical installations –

## Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 6

1 Domaine d'application ..... 10
2 Références normatives ..... 12
3 Définitions ..... 14
4 Prescriptions générales ..... 16
5 Généralités sur les essais ..... 16
6 Caractéristiques assignées ..... 18
7 Classification ..... 18
8 Marques et indications ..... 20
9 Vérification des dimensions ..... 26
10 Protection contre les chocs électriques ..... 26
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre ..... 28
12 Bornes ..... 30
13 Prescriptions constructives ..... 30
14 Mécanisme ..... 34
15 Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance à l'humidité ..... 34
16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique ..... 34
17 Echauffement ..... 34
18 Pouvoir de fermeture et de coupure ..... 40
19 Fonctionnement normal ..... 44
20 Résistance mécanique ..... 48
21 Résistance à la chaleur ..... 48
22 Vis, parties transportant le courant et connexions ..... 48
23 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage ..... 50
24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement ..... 50
25 Protection contre la rouille ..... 50
26 Prescriptions de compatibilité électromagnétique ..... 50
101 Fonctionnement anormal ..... 62
102 Composants ..... 68

Annexe A (normative) Echantillons nécessaires pour les essais ..... 78
Annexe B (normative) Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples ..... 80
Annexe AA (informative) Exemples de types d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions ..... 82

Bibliographie ..... 84

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 7

1 Scope ..... 11
2 Normative references ..... 13
3 Definitions ..... 15
4 General requirements ..... 17
5 General notes on tests ..... 17
6 Rating ..... 19
7 Classification ..... 19
8 Marking ..... 21
9 Checking of dimensions ..... 27
10 Protection against electric shock ..... 27
11 Provision for earthing ..... 29
12 Terminals ..... 31
13 Constructional requirements ..... 31
14 Mechanism ..... 35
15 Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches, and resistance to humidity ..... 35
16 Insulation resistance and electric strength ..... 35
17 Temperature rise ..... 35
18 Making and breaking capacity ..... 41
19 Normal operation ..... 45
20 Mechanical strength ..... 49
21 Resistance to heat ..... 49
22 Screws, current-carrying parts and connections ..... 49
23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound ..... 51
24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking ..... 51
25 Resistance to rusting ..... 51
26 EMC requirements ..... 51
101 Abnormal conditions ..... 63
102 Components ..... 69

Annex A (normative) Survey of specimens needed for tests ..... 79
Annex B (normative) Additional requirements for switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables ..... 81
Annex AA (informative) Examples of types of electronic switches and their functions ..... 83

Bibliography ..... 85

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 101 – Broche d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques.....76
Figure 102 – Schéma du circuit pour l'essai des interrupteurs électroniques selon 101.3.....76

Tableau 101 – Nombre d'échantillons .....18
Tableau 102 – Valeurs d'échauffements admissibles (Ce tableau est basé sur le tableau 3 de la CEI 60065).....38
Tableau 103 – Relations entre valeurs des courants assignés et capacités .....46
Tableau 104 – Essais d'immunité.....52
Tableau 105 – Valeurs d'essai des creux de tension et des interruptions brèves .....54
Tableau 106 – Valeurs pour l'essai des transitoires rapides .....56
Tableau 107 – Condensateurs .....70

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 101 – Test pin for checking the protection against electric shock ..... 77
Figure 102 – Circuit diagram for testing electronic switches according to 101.3 ..... 77

Table 101 – Number of specimens ..... 19
Table 102 – Permissible temperature rise values (This table is based on table 3 of IEC 60065) ..... 39
Table 103 – Relationship between rated current and capacitance ..... 47
Table 104 – Immunity tests ..... 53
Table 105 – Voltage dip and short-interruption test values ..... 55
Table 106 – Fast transient test values ..... 57
Table 107 – Capacitors ..... 71

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

## Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques

## AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60669-2-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1996, l'amendement 1 (1997) et l'amendement 2 (1999). Elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la troisième édition, de l'amendement 1 et l'amendement 2 ainsi que des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 23B/668/FDIS | 23B/682/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La présente partie de la CEI 60669 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60669-1. Elle contient les modifications à apporter à cette norme pour la transformer en norme particulière pour les interrupteurs électroniques.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

## Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches

## FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60669-2-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1996, amendment 1 (1997) and amendment 2 (1999). It constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the third edition, amendments 1 and 2, and on the following documents:

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 23B/668/FDIS | 23B/682/RVD |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

This part of IEC 60669-2 shall be used in conjunction with IEC 60669-1. It lists the changes necessary to convert that standard into a specific standard for electronic switches.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

– prescriptions proprement dites: caractères romains.

– *modalités d'essai: caractères italiques.*

– notes: petits caractères romains.

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

L'annexe AA est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In this publication, the following print types are used:

– requirements proper: in roman type.

– *test specifications: in italic type.*

– notes: in smaller roman type.

Subclauses, figures, tables or notes which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101.

Annex AA is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

## Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques

## 1 Domaine d'application

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement:*

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

Elle s'applique aux interrupteurs électroniques pour courant alternatif seulement, pour le fonctionnement des circuits de lampes et pour la commande de la brillance des lampes (variateurs) ou de la vitesse des moteurs (par exemple ceux des ventilateurs) ainsi que pour d'autres utilisations (par exemple commande du chauffage), avec une tension assignée ne dépassant pas 250 V et un courant assigné ne dépassant pas 16 A.

Le fonctionnement et la commande mentionnés ci-dessus sont effectués par une personne, par l'intermédiaire d'un organe de manœuvre ou 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.

La présente norme s'applique aussi aux interrupteurs électroniques dont le fonctionnement ou la commande sont effectués par un moyen physique, par exemple la lumière, la vitesse du vent, la présence de personnes, etc.

La présente norme s'applique aussi aux boîtes pour interrupteurs électroniques, à l'exception des boîtes de montage pour interrupteurs électroniques encastrés.

Les interrupteurs électroniques conformes à la présente norme sont adaptés à une utilisation à des températures ambiantes ne dépassant habituellement pas 25 °C, mais pouvant occasionnellement atteindre 35 °C.

Dans les locaux présentant des conditions particulières, par exemple à bord de navires, de véhicules et autres et dans les lieux dangereux, par exemple lorsqu'il existe un risque d'explosion, des constructions spéciales peuvent être exigées.

NOTE 1 La présente norme n'est pas destinée à être utilisée par des dispositifs conçus pour être intégrés dans des applications ou destinés à être délivrés avec une application spécifique et qui sont dans le domaine d'application de la CEI 60730 ou de la CEI 61058-1.

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

NOTE 2 Les interrupteurs électroniques sans interrupteur mécanique dans le circuit principal n'assurent pas une «coupure galvanique complète». Par conséquent, il est recommandé de considérer le circuit d'utilisation comme étant sous tension.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

## Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches

## 1 Scope

This clause of part 1 applies except as follows.

*Replacement:*

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 electronic switches for a.c. only, for the operation of lamp circuits and the control of the brightness of lamps (dimmers) as well as the control of the speed of motors (for example, those used in ventilating fans) and for other purposes (for example, heating controls), with a rated voltage not exceeding 250 V and a rated current not exceeding 16 A.

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

This standard also applies to electronic switches where the operation or control is made by physical means, for example, light, wind velocity, presence of persons, etc.

This standard also applies to boxes for electronic switches, with the exception of mounting boxes for flush-type electronic switches.

Electronic switches complying with this standard are suitable for use at ambient temperature not normally exceeding 25 °C but occasionally reaching 35 °C.

In locations where special conditions prevail, such as in ships, vehicles and the like and in hazardous locations, for example, where explosions are liable to occur, special constructions may be required.

NOTE 1 This standard is not intended to cover devices which are designed to be incorporated in appliances or are intended to be delivered together with a specific appliance and which are within the scope of IEC 60730 or IEC 61058-1.

Examples of designs of electronic switches and functions are shown in annex AA.

NOTE 2 Electronic switches without a mechanical switch in the main circuit do not provide a “full off-state”. Therefore, the circuit on the load side should be considered to be live.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 2 Références normatives

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Addition:*

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuit miniatures*

CEI 60227-5:1997, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 5: Câbles souples*[1)]

CEI 60317-0-1:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*[1)]

CEI 60384-14:1993, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation*

CEI 60730 (toutes les parties), *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue*

CEI 61000-2-2:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-2: Environnement – Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation basse tension*

CEI 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*[1)]

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*[1)]

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*[1)]

CEI 61000-4-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*[1)]

---

[1)] Il existe une édition consolidée de cette norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 2 Normative references

This clause of part 1 applies except as follows.

*Addition:*

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60227-5:1997, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*[1)]

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*[1)]

IEC 60384-14:1993, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60730 (all parts), *Automatic electrical controls for household and similar use*

IEC 61000-2-2:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16A per phase)*[1)]

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*[1)]

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*[1)]

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*[1)]

---

1) A consolidated version of this standard exists.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*[1)]

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*[1)]

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*[1)]

CEI 61032, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

CISPR 14 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues*

CISPR 15:2000, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues*

ISO 306:1994, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

## 3 Définitions

L'article de la partie 1 s'applique avec les additions suivantes.

*Addition après le premier alinéa:*

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

**3.101**
**charge assignée**
charge assignée à l'interrupteur électronique par le fabricant

**3.102**
**charge minimale**
charge la plus petite pour laquelle l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement

**3.103**
**courant minimal**
courant le plus faible pour lequel l'interrupteur électronique fonctionne encore correctement

**3.104**
**mécanisme de contact commandé électromécaniquement**
élément constituant qui commande les parties utilisées pour ouvrir et fermer le circuit électromécaniquement

**3.105**
**dispositif de coupure à semi-conducteur**
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

NOTE 1 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.

---

1) Il existe une édition consolidée de cette norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*[1)]

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test*[1)]

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*[1)]

IEC 61032, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

CISPR 14 (all parts), *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus*

CISPR 15:2000, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment*

ISO 306:1994, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

## 3 Definitions

This clause of part 1 applies with the following additions.

*Addition, after the first paragraph:*

The term “electronic switch” is used as a general term to cover both electronic switching and control devices.

**3.101**
**rated load**
load assigned to the electronic switch by the manufacturer

**3.102**
**minimum load**
lowest load at which the electronic switch still operates correctly

**3.103**
**minimum current**
lowest current at which the electronic switch still operates correctly

**3.104**
**electromechanically operated contact mechanism**
component which operates the parts used to open and close the circuit electromechanically

**3.105**
**semiconductor switching device**
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

NOTE 1 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.

1) A consolidated version of this standard exists.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 2 Exemples de dispositifs de coupure à semiconducteurs:

– les interrupteurs électroniques utilisant le principe de «fermeture en phase» pour contrôler la charge par établissement du courant à un quelconque angle de phase au passage par zéro ou après le passage par zéro de chaque demi-onde, par exemple au moyen d'un thyristor;

– les interrupteurs électroniques utilisant le principe d'«ouverture en phase» pour commander la charge par coupure de courant à un quelconque angle de phase après le passage par zéro de chaque demi-onde, par exemple au moyen d'un transistor dans un pont de diodes.

**3.106**
**interrupteur électronique à contact momentané**
interrupteur électronique comportant un mécanisme d'interruption électromécanique ou à semi-conducteur qui revient automatiquement à l'état initial après fonctionnement

**3.107**
**élément de réglage mécanique**
élément directement réglable par des moyens mécaniques (par exemple potentiomètre) qui commande la sortie au moyen de composants électroniques

**3.108**
**élément de réglage électronique de sortie**
élément réglable par des moyens autres que mécaniques (par exemple un élément sensible) constitué de composants électroniques, qui commande la sortie au moyen de composants électroniques

**3.109**
**élément électronique périphérique**
dispositif permettant la commande à distance d'un interrupteur électronique

**3.110**
**impédance de protection**
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 que sa fiabilité soit maintenue au cours de la durée de vie de l'interrupteur électronique

**3.111**
**câble souple externe**
câble dont une partie est extérieure à l'élément de réglage électronique

NOTE Un tel câble peut être soit un câble d'alimentation soit un câble de connexion entre deux parties séparées d'un appareillage.

## 4 Prescriptions générales

L'article de la partie 1 s'applique.

## 5 Généralités sur les essais

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**5.4** *Addition:*

*Le nombre des échantillons pour l'essai est spécifié au tableau 101.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 2 Typical examples of semiconductor switching devices are:

– electronic switching devices using the phase-cut-on principle to control the load by electronic switching on the current at any phase angle at or after zero crossing in each half-wave, for example, by a thyristor;

– electronic switches using the phase-cut-off principle to control the load by switching off the current at any phase angle after zero crossing in each half-wave, for example, by a transistor in a diode bridge.

**3.106**
**electronic momentary contact switch**
electronic switch with an electromechanical switching mechanism or a semiconductor switching device which returns automatically to the initial state after operation

**3.107**
**mechanical control unit**
unit directly adjustable by mechanical means (for example, potentiometer) which controls the output via electronic components

**3.108**
**electronic output control unit**
unit adjustable by other than mechanical means (for example, sensing unit), containing electronic components and controlling the output via electronic components

**3.109**
**electronic extension unit**
unit permitting the control of an electronic switch from a distance

**3.110**
**protective impedance**
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.

**3.111**
**external flexible cable**
cable, a part of which is external to the electronic output control unit.

NOTE Such cable may either be a supply cable or a connecting cable between separate parts of an accessory.

## 4 General requirements

This clause of part 1 applies.

## 5 General notes on tests

This clause of part 1 applies except as follows.

**5.4** *Addition*

*The number of test specimens is shown in table 101.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Tableau 101 – Nombre d'échantillons**

| Type d'interrupteur électronique | Nombre pour les essais généraux | Echantillons supplémentaires pour les articles ou paragraphes | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 18.2 | 19.101 | 19.102 | 24 | 26 | 101 et 102 |
| Marqué avec un courant assigné et | | | | | | | |
| - une tension assignée | 3 | 3 [a] | 3 [a] | 3 [a] | 3 | 3 | 3 |
| - deux tensions assignées | 6 | 6 [a] | 6 [a] | 6 [a] | 6 | 6 | 6 [b] |

[a] Seulement pour les interrupteurs électroniques avec des dispositifs d'interruption mécaniques et électro-mécaniques; seuls les échantillons du mécanisme de contact complet peuvent être présentés.

[b] Il peut être nécessaire de fournir trois échantillons supplémentaires pour l'essai de 101.3.

**5.101** *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.*

NOTE Il convient de prendre soin d'utiliser des appareils de mesure indiquant les valeurs efficaces vraies.

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

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

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

**5.104** *Pour les interrupteurs électroniques équipés de coupe-circuit, il peut être nécessaire de fournir trois échantillons supplémentaires pour l'essai de 102.4.1.*

## 6 Caractéristiques assignées

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement:*

**6.1** Les tensions assignées préférentielles sont 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V et 240 V.

**6.2** Le paragraphe de la partie 1 ne s'applique pas.

**6.3** Les fréquences assignées préférentielles d'alimentation sont 50 Hz et/ou 60 Hz.

## 7 Classification

**7.1** Le paragraphe de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**7.1.5** *Addition:*

– sensibles au toucher;
– sensibles à la proximité;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Table 101 – Number of specimens**

| Type of electronic switch | Number for general tests | Additional specimens for clause or subclause | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 18.2 | 19.101 | 19.102 | 24 | 26 | 101 and 102 |
| Marked with one rated current and | | | | | | | |
| – one rated voltage | 3 | 3[a] | 3 [a] | 3 [a] | 3 | 3 | 3 |
| – two rated voltages | 6 | 6 [a] | 6 [a] | 6 [a] | 6 | 6 | 6 [b] |

[a] Only for electronic switches with mechanical and electromechanical switching devices; only the complete contact mechanism may be submitted.

[b] It may be necessary to provide three additional specimens for the test of 101.3.

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

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

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

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

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

**5.104** *For electronic switches equipped with cut-outs, it may be necessary to provide three additional specimens for the test of 102.4.1.*

## 6 Rating

This clause of part 1 applies except as follows.

*Replacement:*

**6.1** Preferred rated voltages are 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V and 240 V.

**6.2** This subclause of part 1 does not apply.

**6.3** The preferred rated supply frequencies are 50 Hz and/or 60 Hz.

## 7 Classification

**7.1** This subclause of part 1 applies except as follows.

**7.1.5** *Addition:*

– touch;
– proximity;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– sensibles à un phénomène optique;
– sensibles à un phénomène acoustique;
– sensibles à d'autres influences extérieures.

NOTE La manœuvre de l'interrupteur électronique inclut la commande marche/arrêt, et/ou le réglage de la brillance des lampes ou de la vitesse des moteurs.

**7.1.6** *Addition:*

– interrupteurs électroniques destinés seulement à être montés à une hauteur supérieure à 1,7 m.

**7.1.101** en fonction de la nature de charge destinée à être commandée par l'interrupteur électronique:

– lampes à incandescence;
– lampes à fluorescence;
– moteurs;
– charge déclarée.

**7.2** Le paragraphe de la partie 1 ne s'applique pas.

## 8 Marques et indications

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**8.1** *Remplacement:*

Les interrupteurs électroniques doivent porter les indications suivantes*:*

– tension assignée en volts;
– courant assigné en ampères ou charge assignée en voltampères ou watts;
– symbole de la nature du courant d'alimentation;
– nom du fabricant ou du vendeur responsable, marque de fabrique ou marque d'identification;
– référence de type, qui peut être un numéro de catalogue;
– symbole pour la construction à faible distance d'ouverture des contacts, s'il y a lieu;
– symbole pour la construction à microdistance d'ouverture des contacts, s'il y a lieu;
– symbole pour les dispositifs à semiconducteurs, s'il y a lieu;
– le premier chiffre caractéristique correspondant au degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers, si le degré de protection déclaré est supérieur à 2, auquel cas le second chiffre caractéristique doit aussi être marqué;
– le second chiffre caractéristique correspondant au degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, si le degré de protection déclaré est supérieur à 0, auquel cas le premier chiffre caractéristique doit aussi être marqué.

NOTE 1 Il est recommandé de marquer le numéro de fonction donné en 7.1.1 lorsque les connexions n'apparaissent pas clairement à l'examen de l'interrupteur électronique; ce numéro peut être une partie de la référence du type.

NOTE 2 Si une base porte deux ou plusieurs interrupteurs électroniques avec des organes de commande séparés, il est recommandé de marquer les numéros de fonctions, par exemple 1+6 ou 1+1+1.

NOTE 3 Pour les interrupteurs électroniques qui conviennent à plus d'une nature de charge assignée, voir 8.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– optical;
– acoustic;
– other external influences.

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

***7.1.6*** *Addition:*

– electronic switches only intended to be mounted at a height greater than 1,7 m.

**7.1.101** according to the kind of load intended to be controlled by the electronic switch:

– incandescent lamps;
– fluorescent lamps;
– motors;
– declared load.

**7.2** This subclause of part 1 does not apply.

## 8 Marking

This clause of part 1 applies except as follows.

**8.1** *Replacement:*

Electronic switches shall be marked with

– rated voltage in volts;
– rated current in amperes or rated load in volt-amperes or watts:
– symbol for nature of supply;
– manufacturer's or responsible vendor's name, trade mark or identification mark;
– type reference, which may be a catalogue number;
– symbol for mini-gap construction, if applicable;
– symbol for micro-gap construction, if applicable;
– symbol for semiconductor switching device, if applicable;
– first characteristic numeral for the degree of protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to ingress of solid objects, if declared higher than 2, in which case the second characteristic numeral shall also be marked;
– second characteristic numeral for the degree of protection against harmful effects due to ingress of water, if declared higher than 0, in which case the first characteristic numeral shall also be marked.

NOTE 1 Marking of the pattern number given in 7.1.1 is recommended if the connections are not clear from an inspection of the electronic switch; this pattern number may be part of the type reference.

NOTE 2 If a base carries two or more electronic switches with separate operating devices, marking with the pattern numbers is recommended, for example 1+6 or 1+1+1.

NOTE 3 For electronic switches suitable for more than one type of rated load, see 8.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

De plus, les interrupteurs électroniques doivent porter les indications suivantes:

– fréquence assignée en hertz, à moins que l'interrupteur électronique ne soit conçu à la fois pour 50 Hz et 60 Hz;
– valeur assignée et type de tout fusible incorporé dans l'interrupteur électronique;
– symboles pour la nature de la charge (voir 8.2);
– le terme «élément périphérique», si applicable, ou la traduction équivalente dans la ou les langues officielles du pays dans lequel le produit est en vente, suivi d'une référence d'identification;
– la hauteur minimale d'installation de l'interrupteur électronique doit être indiquée dans la notice d'utilisation du fabricant, s'il y a des restrictions (voir 10.1).

En plus, les interrupteurs électroniques ayant des bornes sans vis doivent porter une indication relative à la possibilité de n'introduire que des conducteurs rigides pour les interrupteurs électroniques qui présentent cette particularité. Cette information peut être mise sur l'interrupteur électronique et/ou sur l'emballage.

**8.2** *Addition:*

Voltampère ..... VA

Watt ..... W

Hertz ..... Hz

Borne pour charge régulée .....



Nature de la charge:

Lampes à incandescence .....



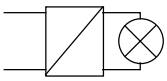
Lampes à fluorescence.....



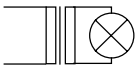
Moteurs.....




Convertisseur abaisseur électronique pour lampes à incandescence à très basse tension (par exemple lampes halogènes) .....



Transformateur à noyau métallique pour lampes à incandescence à très basse tension (par exemple lampes halogènes).....



NOTE Les valeurs assignées et les types de tout fusible peuvent être marqués avec des symboles (voir CEI 60127).

Si d'autres symboles particuliers sont utilisés, ils doivent être expliqués dans la notice d'installation.

**8.3** *Remplacement du premier alinéa:*

Les marquages suivants doivent être placés sur la partie principale de l'interrupteur électronique:

– le courant assigné ou la charge assignée, la tension assignée, le symbole de la nature de l'alimentation, la fréquence assignée (si prescrite par 8.1), la nature de la charge, les caractéristiques assignées et le type du fusible incorporé (qui doivent être marqués sur le porte-fusible ou à proximité du fusible),
– le nom, la marque de fabrique ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable,

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In addition, electronic switches shall be marked with

- rated frequency in hertz, unless the electronic switch is designed for both 50 Hz and 60 Hz;
- rating and type of any fuse incorporated in the electronic switch;
- symbols for the kind of load (see 8.2);
- 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 the identifying reference;
- the minimum height for mounting the electronic switch shall be indicated in the installation instruction of the manufacturer if there is a restriction (see 10.1).

In addition, electronic switches with screwless terminals shall be marked with an indication of the suitability to accept rigid conductors only, for those electronic switches having this restriction. This information may be put on the electronic switch and/or on the packaging unit.

**8.2** *Addition:*

Volt-ampere ..... VA

Watt ..... W

Hertz ..... Hz

Terminal for regulated load.....

Type of load:

Incandescent lamps.....

Fluorescent lamps .....

Motors..... M

Electronic step-down converter for extra low-voltage incandescent lamps (for example, halogen) .....

Iron core transformer for extra low-voltage incandescent lamps (for example, halogen).....

NOTE The rating and type of any fuse may be marked with symbols (see IEC 60127).

If other particular symbols are used, they shall be explained in the installation instructions.

**8.3** *Replacement of the first paragraph:*

The following marking shall be placed on the main part of the electronic switch:

- the rated current or rated load, rated voltage, symbol for nature of supply, rated frequency (if required by 8.1), type of load, the rating and type of any incorporated fuse (this shall be marked on the fuse-holder or in the proximity of the fuse),
- either the name, trade mark or identification mark of the manufacturer or of the responsible vendor,

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– la longueur de l'isolant à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis, si applicable;
– le symbole de la construction à faible distance d'ouverture des contacts, de microdistance d'ouverture des contacts, ou du dispositif d'interruption à semiconducteurs, s'il y a lieu;
– la référence de type.

NOTE 1 La référence de type peut être la référence de la série seulement.

Si un interrupteur électronique convient à plus d'une nature de charge et que ce n'est pas déjà marqué sur l'interrupteur, les renseignements les concernant doivent être déclarés dans les feuilles d'instruction. De plus, le courant minimal et maximal ou la charge assignée maximale et minimale en voltampères ou watts doivent être déclarés pour chaque nature de charge.

*Addition:*

Si un interrupteur électronique est destiné à être utilisé avec un transformateur à noyau métallique, on doit indiquer dans la feuille d'instruction que seul un transformateur prévu pour une utilisation avec un interrupteur électronique doit être utilisé.

**8.4** *Addition:*

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 d'un des symboles mentionnés en 8.2, 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 électronique.

**8.6** *Addition:*

L'état correspondant à l'arrêt ne doit pas être marqué avec un «O» si le circuit d'utilisation est considéré comme sous tension, conformément à l'article 10.

**8.6.101** Il est recommandé que l'état réel des interrupteurs électroniques destinés au réglage de la brillance des lampes soit indiqué 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.

NOTE 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 électronique, le réglage de la lumière au point le plus bas est effectué comme indiqué ci-après:

– pour les lampes à incandescence, le réglage des variateurs de lumière doit être fait par le fabricant. Il ne doit pas être possible de réduire ce réglage minimal sans utiliser un outil;
– pour les lampes à fluorescence, le réglage des variateurs de lumière doit être fait par le fabricant. Il peut, cependant, être possible pour l'installateur de modifier le réglage minimal si un tel ajustement est indiqué dans une notice d'installation.

**8.8** *Addition après le deuxième alinéa:*

Si un interrupteur électronique, contenant une lentille pour dispositif sensible, est destiné à être monté à une hauteur supérieure à 1,7 m, cette information doit être déclarée dans la feuille d'instruction.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

- length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal, if any,
- symbol for mini-gap construction, micro-gap construction or semiconductor device, if applicable,
- the type reference.

NOTE 1 The type reference may be the series reference only.

Where an electronic switch is suitable for more than one type of load if not already marked on the electronic switch, the information concerning these shall be stated in the accompanying instruction sheet. In addition, the minimum and the maximum current or the minimum and the maximum load in volt-ampere or watt shall be stated for each type of load.

*Addition:*

*If an electronic switch is intended to be used together with an iron core transformer, information shall be given in the instruction sheet that only a transformer intended to be used with an electronic switch shall be used.*

**8.4** *Addition:*

If there are more than two terminals, the load terminal shall be marked with an arrow pointing away from the terminal or with one of the symbols mentioned in 8.2 and any other terminals shall be marked corresponding to the 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 electronic switch.

**8.6** *Addition:*

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 10.

**8.6.101** It is recommended that the actual state of the electronic switch intended to control the brightness of lamps be indicated 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.

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

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

- for incandescent lamps, the adjustment of lamp dimmers shall be made by the manufacturer. It shall not be possible to reduce the lowest setting without a tool;
- for fluorescent lamps, the adjustment of lamp dimmers shall be made by the manufacturer. It may, however, be possible for the installer to alter the lowest setting if such an adjustment is indicated in an installation instruction.

**8.8** *Addition after the second paragraph:*

If an electronic switch containing a viewing window (lens) for a sensing device is intended to be mounted at a height greater than 1,7 m, this information shall be stated in the instruction sheet.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Addition à la note 2:*

– les renseignements concernant les fusibles extérieurs directement associés/dispositifs limitant le courant, s'il y a lieu.

## 9 Vérification des dimensions

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Addition:*

Les interrupteurs électroniques peuvent être de dimensions autres que celles spécifiées dans les feuilles de normes éventuelles s'ils sont livrés avec les boîtes appropriées.

## 10 Protection contre les chocs électriques

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**10.1** *Addition:*

NOTE Dans le cadre de la présente norme, les surfaces sensibles métalliques qui sont reliées aux parties sous tension au moyen d'impédances de protection (voir 10.2) ne sont pas considérées comme des parties sous tension.

*Remplacement des 6e et 7e alinéas:*

*Pendant cet essai supplémentaire, les interrupteurs électroniques sont soumis pendant 1 min à une force appliquée à l'aide de l'extrémité du calibre d'essai 11 de la CEI 61032.*

*Ce calibre, avec le détecteur électrique mentionné ci-dessus, est appliqué avec une force de 75 N à tous les endroits où un excès de souplesse de la matière isolante pourrait compromettre la sécurité de l'interrupteur électronique, mais il est appliqué aux parois minces défonçables avec une force de 10 N.*

*Les lentilles ou éléments similaires des interrupteurs électroniques destinés à être montés à une hauteur supérieure à 1,7 m sont soumises à une force de 30 N.*

*Le calibre d'essai n'est pas appliqué aux membranes et éléments similaires. Ces éléments sont vérifiés selon 13.15.1.*

NOTE Pour les besoins de la présente norme, les parties raccordées à une alimentation TBTS ne sont pas considérées comme des parties sous tension.

**10.2** *Addition:*

Pour les interrupteurs sensibles au toucher, l'impédance de protection associée n'a pas à satisfaire aux prescriptions des articles 16 et 23.

Pour les interrupteurs électroniques classés selon 7.1.4, premier tiret, les parties accessibles qui sont nécessaires pour la commande des interrupteurs électroniques (par exemple les surfaces sensibles) peuvent être reliées aux parties sous tension. Si elles sont reliées aux parties sous tension, elles doivent l'être au moyen d'une impédance de protection.

L'impédance de protection doit se composer au moins de deux résistances ou deux condensateurs indépendants en série, de même valeur nominale, ou une combinaison des deux. Les résistances doivent être conformes aux prescriptions de 102.3, et les condensateurs doivent satisfaire aux prescriptions de 102.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Addition to note 2:*

– information concerning external, directly associated fuses/current limiting devices, where applicable.

## 9 Checking of dimensions

*This clause of part 1 applies except as follows.*

*Addition:*

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

## 10 Protection against electric shock

*This clause of part 1 applies* except as follows.

**10.1** *Addition:*

NOTE For the purpose of this standard, metal sensing surfaces which are connected to live parts by means of protective impedances (see 10.2) are not considered to be live parts.

*Replacement of the 6th and 7th paragraphs*:

*During this additional test, the electronic switches are subjected for 1 min to a force applied through the tip of test probe 11 of IEC 61032.*

*This probe, with an electrical indicator as described above, is applied with a force of 75 N to all places where yielding of the insulating material could impair the safety of the electronic switch, but is applied to thin-walled knock-outs with a force of 10 N.*

*Viewing windows or the like on electronic switches intended to be mounted at a height greater than 1,7 m are subjected to a force of 30 N.*

*The test probe is not applied to membranes and the like. These parts are tested according to 13.15.1.*

NOTE For the purpose of this standard, parts connected to a supply operating at SELV are not considered to be live parts.

**10.2** *Addition:*

For touch sensitive electronic switches, the associated protective impedance does not have to comply with the requirements of clauses 16 and 23.

For electronic switches classified according to 7.1.4, first dash, accessible parts which are needed for the operation of electronic switches (for example, sensing surfaces) may be connected to live parts. If they are connected to live parts, it shall be by means of a protective impedance.

The protective impedance shall consist of at least two resistors or independent capacitors in series, of the same nominal value or a combination of both. The resistors shall comply with the requirements given in 102.3, and the capacitors shall comply with the requirements given in 102.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'enlèvement de l'impédance de protection ne doit être possible qu'en détruisant l'interrupteur électronique ou en le rendant inutilisable.

*La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant.*

*Les mesures sont effectuées soit entre une seule partie métallique accessible, soit entre toute combinaison de parties métalliques accessibles et la terre, au moyen d'une résistance non inductive de 2 kΩ 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 les autres composants éventuels de l'impédance de protection 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.*

**10.101** 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 l'enlèvement du couvercle ou de la plaque de recouvrement.

Cette prescription ne s'applique pas s'il est nécessaire de démonter l'interrupteur électronique de son moyen de support pour le remplacement du fusible.

NOTE Il est recommandé de spécifier les conditions de remplacement du fusible dans les instructions du fabricant.

*La conformité est vérifiée par l'application du calibre d'essai B de la CEI 61032 avec une force ne dépassant pas 10 N. Le calibre d'essai ne doit pas toucher les parties sous tension.*

**10.102** 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 d'un choc électrique.

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

**10.103** Les ouvertures de ventilation situées au-dessus des parties sous tension doivent être conçues de façon qu'un corps étranger introduit dans ces ouvertures n'entre en contact avec aucune partie sous tension, l'interrupteur électronique étant installé comme en usage normal.

*La conformité est vérifiée en appliquant une calibre d'essai 13 de la CEI 61032 à travers les ouvertures. L'extrémité du calibre d'essai ne doit pas toucher les parties sous tension.*

## 11 Dispositions pour assurer la mise à la terre

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Addition:*

Cet article ne s'applique pas aux interrupteurs électroniques TBTS.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

*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 kΩ at rated voltage (and rated load in on-state), in on- and off-state, and/or at lowest and highest setting values. During the measurements, each one of the resistors and all other components, if any, in the protective impedance, are alternatively short-circuited.*

*The current shall 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.*

**10.101** If a cover or cover-plate, or a fuse can be removed without the use of a tool, or if the 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.

This requirement does not apply when the electronic switch must be dismounted from its supporting means for the replacement of the fuse-link.

NOTE The conditions for the replacement of the fuse should be specified in the manufacturer's instruction.

*Compliance is checked by applying test probe B according to IEC 61032 with a force not exceeding 10 N. The test probe shall not touch live parts.*

**10.102** If an electronic switch is provided with a hole for adjusting the setting of the electronic 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 101 through the hole. The pin shall not touch live parts.*

**10.103** 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 electronic switch installed as in normal use.

*Compliance is checked by applying the test probe 13 of IEC 61032 through the openings. The pin of the test probe shall not touch live parts.*

## 11 Provision for earthing

This clause of part 1 applies except as follows.

*Addition:*

This clause does not apply to SELV electronic switches.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 12 Bornes

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**12.1** *Addition à la fin du paragraphe:*

NOTE La capacité de connexion des bornes pour circuits autres que le circuit principal (circuit de charge) n'est pas liée au courant assigné de l'interrupteur électronique. Cela signifie que les bornes pour raccorder un interrupteur électronique à un élément sensible peuvent ne pas avoir nécessairement la même capacité de connexion que les bornes d'alimentation et de charge de l'interrupteur électronique.

## 13 Prescriptions constructives

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

**13.4** *Addition après le premier alinéa:*

Des ouvertures libres selon 10.102 et 10.103 sont acceptables.

**13.5** *Remplacement:*

Les boutons des interrupteurs électroniques doivent être fixés de façon sûre afin qu'ils ne prennent pas de jeu en usage normal, si le jeu peut constituer un danger.

Lorsque des boutons sont utilisés pour indiquer la position des interrupteurs électroniques, il ne doit pas être possible de les fixer dans une position incorrecte, si cela peut constituer un danger.

*La conformité est vérifiée par examen et par les essais suivants.*

*Lorsqu'il est possible d'appliquer un effort de traction axial en usage normal, un effort de traction axial doit être appliqué pendant 1 min pour essayer de détacher l'organe de manœuvre.*

*Si la forme de l'organe de manœuvre est telle qu'un effort de traction axial est susceptible d'être appliqué en usage normal, la force sera de 30 N.*

*Si la forme de l'organe de manœuvre est telle qu'un effort de traction axial n'est pas susceptible d'être appliqué en usage normal, la force sera de 15 N.*

*Ensuite, un effort de poussée de 30 N est appliqué pendant 1 min à tous les organes de manœuvre.*

*Pendant et après chacun de ces essais, l'interrupteur électronique ne doit pas présenter de dommage, et aucun organe de manœuvre ne doit s'être déplacé de façon telle que cela affecte la conformité à cette norme.*

NOTE Une matière de remplissage ou une matière similaire autre que les résines autodurcissantes n'est pas considérée comme convenable pour empêcher de prendre de jeu.

**13.15.1** *Remplacement:*

Les membranes, les lentilles et éléments similaires doivent être fixés de façon sûre et ne doivent pas être déplacés par les contraintes mécaniques et thermiques apparaissant en utilisation normale.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 12 Terminals

This clause of part 1 applies except as follows.

**12.1** *Addition to the end of the subclause:*

NOTE The connecting capacity of terminals for other circuits than the main circuit (load circuit) is not in relation to the rated current of the electronic switch. That means that the terminals for the conductors to an external sensing unit may not necessarily have the same connecting capacity as the supply and load side terminals of the electronic switch.

## 13 Constructional requirements

This clause of part 1 applies except as follows.

**13.4** *Addition after the first paragraph:*

Free openings according to 10.102 and 10.103 are accepted.

**13.5** *Replacement:*

Knobs of electronic switches shall be securely fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use, if loosening may result in a hazard.

If knobs are used to indicate the position of electronic switches, it shall not be possible to fix them in a wrong position, if this may result in a hazard.

*Compliance is checked by inspection and by the following tests.*

*Where it is possible to apply an axial pull in normal use, an axial pull shall be applied for 1 min to try to pull off the actuating member.*

*If the shape of the actuating member is such that an axial pull is likely to be applied in normal use, the force is 30 N.*

*If the shape of the actuating member is such that an axial pull is unlikely to be applied in normal use, the force is 15 N.*

*An axial push of 30 N for 1 min is then applied to all actuating members.*

*During and after these tests, the electronic switch shall show no damage, nor shall an actuating member have moved so as to impair compliance with this standard.*

NOTE Sealing compound and the like, other than self-hardening resins are not considered to be adequate to prevent loosening.

**13.15.1** *Replacement:*

Membranes, lenses and the like shall be reliably fixed and shall not be displaced by the mechanical and thermal stresses occurring in normal use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La conformité est vérifiée par les essais suivants.*

*Les membranes, les lentilles et éléments similaires sont essayés lorsqu'ils sont assemblés dans l'interrupteur électronique.*

*Tout d'abord, les interrupteurs électroniques sont munis des membranes, lentilles et éléments similaires qui ont été soumis au traitement spécifié en 15.1.*

*Les interrupteurs électroniques sont ensuite placés pendant 2 h dans l'enceinte thermique décrite en 15.1, la température étant maintenue à 40 °C ± 2 °C.*

*Immédiatement après cette période, une force de 30 N est appliquée pendant 5 s à différentes parties de membranes, lentilles et éléments similaires au moyen de l'extrémité du calibre d'essai 11 de la CEI 61032.*

*Au cours de ces essais, les membranes, lentilles et éléments similaires ne doivent pas subir de déformations telles que les parties sous tension deviennent accessibles.*

*On applique aux membranes, lentilles et éléments similaires susceptibles d'être soumis à une traction axiale en utilisation normale une traction axiale de 30 N pendant 5 s.*

*Pendant cet essai, les membranes, lentilles et éléments similaires ne doivent pas être éjectés.*

*L'essai est ensuite répété avec des membranes, lentilles et éléments similaires qui n'ont été soumis à aucun traitement.*

**13.101** Les dispositifs automatiques de protection incorporés aux interrupteurs électroniques pour circuits de lampes doivent avoir au moins une microcoupure.

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

*La conformité est vérifiée par examen.*

**13.102** Les interrupteurs électroniques pour la commande de la tension des transformateurs à noyau métallique pour lampes à incandescence à très basse tension (par exemple lampes halogènes) doivent avoir une tolérance maximale de l'angle de retard de phase entre la demi-alternance positive et la demi-alternance négative de ± 2°.

NOTE 1 De plus grandes tolérances généreront un courant continu influençant l'élévation de température dans les enroulements du transformateur à noyau métallique.

NOTE 2 La tolérance maximale entre l'angle de retard de phase de l'alternance positive et l'alternance négative peut être mesurée directement ou comme une tension continue en pourcentage de la tension assignée. Cela correspond à 90° à 1,1 % de la valeur de crête de la tension assignée.

*La conformité est vérifiée par mesure.*

**13.103** Si l'isolation d'un câble souple externe n'est pas au moins électriquement équivalente à celle des câbles souples selon la norme CEI appropriée ou s'il ne répond pas à l'essai de rigidité diélectrique effectué entre le câble et une feuille métallique entourant le câble selon les conditions spécifiées en 16.2, le câble doit être considéré comme un conducteur nu.

NOTE 1 Ces prescriptions ne sont pas applicables aux câbles souples raccordant les éléments électroniques à une TBTS.

NOTE 2 Dans les pays suivants, les câbles souples qui sont conformes uniquement à l'essai de rigidité diélectrique ne sont pas autorisés pour un usage externe: DK,NO et SE.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Compliance is checked by the following tests.*

*Membranes, lenses and the like are tested when assembled in the electronic switches.*

*First, the electronic switches are fitted with the membranes, lenses and the like which have been subjected to the treatment specified in 15.1.*

*The electronic switches are then placed for 2 h in a heating cabinet as described in 15.1, the temperature being maintained at 40 °C ± 2 °C.*

*Immediately after this period, a force of 30 N is applied for 5 s to various parts of the membranes, lenses and the like, by means of the tip of test probe 11 to IEC 61032.*

*During these tests, the membranes, lenses and the like shall not deform to such an extent that live parts become accessible.*

*For membranes, lenses and the like likely to be subjected to an axial pull in normal use, an axial pull of 30 N is applied for 5 s.*

*During this test, the membranes, lenses and the like shall not come out.*

*The test is then repeated with membranes, lenses and the like which have not been subjected to any treatment.*

**13.101** Automatic protective devices incorporated in electronic switches for lamp circuits shall have at least micro-disconnection.

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

*Compliance is checked by inspection.*

**13.102** Electronic switches for the control of the voltage of iron core transformers for extra low- voltage incandescent lamps (for example, halogen) shall have a maximum tolerance of the phase-control angle between the positive and negative half-wave of ± 2°.

NOTE 1 Higher tolerances will generate a d.c. current influencing the temperature rise in the windings of the iron core transformer.

NOTE 2 The maximum tolerance between the phase-control angle of the positive and negative half-wave may be measured directly or as d.c. voltage in per cent of the rated voltage. This corresponds at 90° to 1,1 % of the peak value of the rated voltage.

*Compliance is checked by measurement.*

**13.103** If the insulation of an external flexible cable is not at least electrically equivalent to that of flexible cables according to the relevant IEC standard, or it does not comply with the electric strength test carried out between the conductor and a metallic foil wrapped around the cable under the conditions specified in 16.2, the cable shall be considered as a bare conductor.

NOTE 1 These requirements are not applicable to flexible cables connected to electronic extension units supplied at SELV.

NOTE 2 In the following countries, flexible cables complying with the electric strength test only are not allowed for external use: DK, NO and SE.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 14 Mécanisme

L'article de la partie 1 ne s'applique qu'aux interrupteurs électroniques équipés de dispositifs de coupure mécanique.

## 15 Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance à l'humidité

L'article de la partie 1 s'applique.

## 16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Addition après le premier alinéa:*

*La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique sont mesurées avec les impédances de protection selon 10.2 déconnectées.*

*Addition au tableau 14:*

NOTE 101 L'essai selon le point 3 n'est effectué que sur les interrupteurs électroniques combinés avec des interrupteurs mécaniques.

## 17 Echauffement

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement:*

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 éventuels doivent être tels que le fonctionnement de l'interrupteur électronique 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 électronique ne soient pas défavorablement affectés par l'échauffement en utilisation normale.

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant lorsque cela est applicable.*

*Les interrupteurs électroniques sont câblés avec les conducteurs spécifiés au tableau 15, la section n'étant pas inférieure à 1,5 $mm^2$; les vis et écrous éventuels des bornes sont serrés avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié en 12.2.8.*

*Les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence (lampes prévues pour utilisation sur le réseau d'alimentation public) 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.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 14 Mechanism

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

## 15 Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches, and resistance to humidity

This clause of part 1 applies.

## 16 Insulation resistance and electric strength

This clause of part 1 applies except as follows.

*Addition after the first paragraph:*

*Insulation resistance and electric strength are measured with the protective impedances according to 10.2 disconnected.*

*Addition to table 14:*

NOTE 101 The test according to item 3 is carried out only on electronic switches combined with mechanical switches.

## 17 Temperature rise

This clause of part 1 applies except as follows.

*Replacement:*

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

The metal and the design of the contacts, if any, shall be such that the operation of the electronic 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 electronic switch are not adversely affected by the temperature rise in normal use.

*Compliance is checked by the following test, where applicable.*

*The electronic switches are fitted with the conductors as specified in table 15, the cross-sectional area being not less than 1,5 mm$^2$; the terminal screws or nuts, if any, are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 12.2.8.*

*Electronic switches for incandescent lamps (lamps rated for public supply voltage use) are loaded with 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 instructions.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Les autres interrupteurs électroniques doivent être chargés avec le type de charge indiqué dans les instructions du fabricant.*

NOTE 1 Les charges assignées sont vérifiées avec l'interrupteur électronique court-circuité.

NOTE 2 Si l'interrupteur électronique est destiné à être chargé avec différents types de charge, il convient que l'essai soit effectué avec chacun des types de charge déclarés.

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

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

*Les interrupteurs pour pose encastrée sont montés dans des boîtes pour pose encastrée. La boîte est placée dans un bloc en bois de pin, l'espace entre la boîte et le bloc de pin étant rempli de plâtre de telle façon que la face avant de la boîte ne fasse pas saillie et ne soit pas à plus de 5 mm en retrait de la face avant du bloc de bois de pin.*

NOTE 3 Il convient que le dispositif d'essai soit mis à sécher pendant au moins sept jours après montage.

*La taille du bloc de pin, qui peut être fabriqué en plusieurs éléments, doit être telle qu'il y ait au moins 25 mm de bois entourant le plâtre, ce dernier ayant une épaisseur comprise entre 10 mm et 15 mm autour des dimensions maximales des côtés et du fond de la boîte.*

NOTE 4 Les côtés de la cavité dans le bloc de pin peuvent avoir une forme cylindrique.

*Les câbles qui sont raccordés à l'interrupteur électronique doivent entrer au travers de la partie supérieure de la boîte, le ou les points d'entrée étant scellés pour empêcher la circulation de l'air. La longueur de chaque conducteur à l'intérieur de la boîte doit être de 80 mm ± 10 mm.*

*Les interrupteurs électroniques pour pose en saillie doivent être montés comme en usage normal au centre de la surface d'un bloc de bois qui doit avoir moins 20 mm d'épaisseur, 500 mm de large et 500 mm de haut.*

*Les autres types d'interrupteurs électroniques doivent être montés selon les instructions du fabricant ou, en l'absence de telles instructions, dans la position d'usage normal considérée comme donnant les conditions les plus sévères.*

*Le dispositif d'essai doit être placé dans un environnement sans courant d'air pour l'essai.*

*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 électronique ne doit pas changer, les fusibles et autres dispositifs de protection ne doivent pas fonctionner, et les échauffements autorisés indiqués au tableau 102, colonne concernant l'article 17, 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.*

NOTE 5 Pour les besoins de l'essai de 21.3, 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.

NOTE 6 L'oxydation excessive des contacts peut être empêchée par l'emploi de contacts glissants ou de contacts en argent ou argentés.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Other electronic switches shall be loaded with the type of load as stated in the manufacturer's instructions.*

NOTE 1 The rated loads are verified with the electronic switch short-circuited.

NOTE 2 If the electronic switch is intended to be loaded with different types of load, the test should be carried out with each type of load declared.

*The electronic switches are loaded until steady-state temperature is reached at a voltage between 0,9 and 1,1 times rated voltage, whichever is the more unfavourable.*

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

*Flush-mounted electronic switches are mounted in flush-mounted boxes. The box is placed in a block of pinewood filled around the box with plaster, so that the front edge of the box does not protrude and is not more than 5 mm below the front surface of the pinewood block.*

NOTE 3 The test assembly should be allowed to dry for at least seven days when first made.

*The size of the pinewood block, which may be fabricated from more than one piece, shall be such that there is at least 25 mm of wood surrounding the plaster, the plaster having a thickness between 10 mm and 15 mm around the maximum dimensions of the sides and rear of the box.*

NOTE 4 The sides of the cavity in the pinewood block may have a cylindrical shape.

*The cables connected to the electronic switch shall enter through the top of the box, the point(s) of entry being sealed to prevent the circulation of air. The length of each conductor within the box shall be 80 mm ± 10 mm.*

*Surface-type electronic switches shall be mounted as in normal use, centrally on the surface of a wooden block, which shall be at least 20 mm thick, 500 mm wide and 500 mm high.*

*The other types of electronic switches shall be mounted according to the manufacturer's instructions or, in the absence of such instructions, in the position of normal use considered to give the most onerous conditions.*

*The test assembly shall be placed in a draught-free environment for the test.*

*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 electronic switch state shall not change, fuses and other protective devices shall not operate and the permissible temperature rises determined in table 102, column concerning clause 17, 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.*

NOTE 5 For the purpose of the test of 21.3, 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.

NOTE 6 Undue oxidation of contacts may be prevented by sliding action or by the use of silver or silver-faced contacts.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 7 On peut utiliser comme montres fusibles des boulettes de cire d'abeille (température de fusion 65 °C) de 3 mm de diamètre.

NOTE 8 Dans le cas d'interrupteurs combinés, l'essai est effectué séparément sur chaque interrupteur électronique.

*Dans le cadre des essais de 102.2, 102.3 et 102.4.1, 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.*

**Tableau 102 – Valeurs d'échauffements admissibles**
(Ce tableau est basé sur le tableau 3 de la CEI 60065)

| **Parties de l'interrupteur électronique** | | **Echauffement autorisé** K | |
|---|---|---|---|
| | | **Article 17** | **Article 101** |
| Parties extérieures | | | |
| Parties métalliques | Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. | 40 | 75 |
| | Enveloppe (note 1) | 50 | 75 |
| Parties non métalliques | Boutons, poignées, surfaces sensibles, etc. (note 2) | 60 | 75 |
| | Enveloppe (notes 1 et 2) | 70 | 75 |
| Intérieur des enveloppes en matériau isolant | | (note 3) | (note 3) |
| Bobinages (note 4) | | | |
| Classe A | | 75 | 115 |
| Classe E | | 90 | 130 |
| Classe B | | 95 | 140 |
| Classe F | | 115 | 155 |
| Classe H | | 140 | 175 |
| Classe 200 | | 160 | 195 |
| Classe 220 | | 180 | 215 |
| Classe 250 | | 210 | 245 |
| 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 | | 70 | 110 |
| – avec contrainte mécanique | | 55 | 110 |
| Isolés au caoutchouc naturel | | 55 | 110 |
| Autres isolants (notes 4 et 7) sauf thermoplastiques | | | |
| Papier non imprégné | | 65 | 80 |
| Carton non imprégné | | 70 | 90 |
| Coton, soie, papier et textiles imprégnés, résines uréiques | | 80 | 100 |
| Stratifiés avec des résines phénolformaldéhydes, phénolformaldéhydes moulés avec charges cellulosiques | | 95 | 120 |
| Phénolformaldéhydes moulés avec charges minérales | | 105 | 140 |
| Stratifiés avec résines époxydes | | 130 | 160 |
| Caoutchouc naturel | | 55 | 110 |
| Matériaux thermoplastiques (note 5) | | (note 6) | |
| Bornes et parties qui peuvent entrer en contact avec l'isolant du câble après installation | | 55 | 110 |

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 7 Pellets of beeswax (melting-point 65 °C) with a diameter of 3 mm may be used as melting particles.

NOTE 8 In the case of combination of electronic switches, the test is carried out separately on each electronic switch.

*For the purposes of the tests of 102.2, 102.3 and 102.4.1, 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.*

**Table 102 – Permissible temperature rise values**
(This table is based on table 3 of IEC 60065)

| Parts of the electronic switch | | Permissible temperature rise K | |
|---|---|---|---|
| | | **Clause 17** | **Clause 101** |
| External parts | | | |
| Metal parts | Knobs, handles, sensing surfaces, etc. | 40 | 75 |
| | Enclosure (note 1) | 50 | 75 |
| Non-metallic parts | Knobs, handles, sensing surfaces, etc. (note 2) | 60 | 75 |
| | Enclosure (notes 1 and 2) | 70 | 75 |
| Inside of enclosures of insulating material | | (Note 3) | (Note 3) |
| Windings (note 4) | | | |
| Class A | | 75 | 115 |
| Class E | | 90 | 130 |
| Class B | | 95 | 140 |
| Class F | | 115 | 155 |
| Class H | | 140 | 175 |
| Class 200 | | 160 | 195 |
| Class 220 | | 180 | 215 |
| Class 250 | | 210 | 245 |
| Core laminations | | As for relevant windings | |
| Supply cable 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 |
| Laminates 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 |

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les valeurs des échauffements sont basées sur une température ambiante de 25 °C, mais les mesures sont faites dans des conditions de fonctionnement normales.

NOTE 1 Pour les surfaces non supérieures à 5 $cm^2$ et qui ne sont pas susceptibles d'être touchées en utilisation normale, des échauffements jusqu'à 75 K sont permis dans les conditions de fonctionnement normales.

NOTE 2 Si ces échauffements sont supérieurs à ceux permis pour la classe du matériau isolant correspondant, la nature du matériau est le facteur déterminant.

NOTE 3 Les échauffements autorisés à l'intérieur des enveloppes en matériau isolant sont ceux indiqués pour les matériaux correspondants.

NOTE 4 Dans le cadre de la présente norme, les échauffements autorisés sont basés sur les recommandations de la CEI 60085. Les matériaux cités ci-dessus ne sont mentionnés qu'à titre d'exemple. Si des matériaux autres que ceux de la liste de la CEI 60085 sont utilisés, il ne faut pas que les températures maximales dépassent celles qui ont été reconnues satisfaisantes.

NOTE 5 Les caoutchoucs naturels et synthétiques ne sont pas considérés comme étant des matériaux thermoplastiques.

NOTE 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:

a) La température de ramollissement du matériau est déterminée sur un échantillon séparé, dans les conditions spécifiées dans l'ISO 306, modifiée comme suit:

   – la profondeur de pénétration est 0,1 mm;

   – la poussée totale de 10 N est appliquée avant que le cadran du calibre soit mis à zéro ou que la lecture initiale soit notée.

b) Les limites de température à considérer pour déterminer les échauffements sont:

   – dans des conditions de fonctionnement normales, une température de 10 °C inférieure à la température de ramollissement obtenue en a);

   – dans des conditions de fonctionnement défectueux, la température de ramollissement elle-même.

NOTE 7 Le tableau ne s'applique pas aux composants conformes aux normes correspondantes de la CEI.

NOTE 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.

## 18 Pouvoir de fermeture et de coupure

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement du texte avant 18.1:*

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

NOTE 1 Lorsque l'expression «interrupteur» est utilisée dans la partie 1, cette expression est remplacée par «mécanisme de contact» aux endroits appropriés.

NOTE 2 En cas d'interrupteurs électroniques utilisant des relais, ces relais sont manœuvrés à la vitesse de manœuvre spécifiée avec la ou les charges déclarées comme en usage normal.

*Cet essai n'est effectué que si l'interrupteur électronique 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.*

*La conformité est vérifiée par les essais suivants:*

– *pour les interrupteurs électroniques pour la commande des charges des lampes à fluorescence, comme spécifié en 18.1 de la partie 1;*

– *pour les interrupteurs électroniques pour la commande des circuits de commande de la vitesse des moteurs, comme spécifié en 18.1 de la partie 1 et également en 18.101;*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The values of the temperature rises are based on an ambient temperature of 25 °C, but the measurements are made under normal conditions.

NOTE 1 For areas not exceeding 5 $cm^2$ and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 75 K are allowed under normal operating conditions.

NOTE 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.

NOTE 3 The permissible temperature rises for the inside of enclosures of insulating material are those indicated for the relevant materials.

NOTE 4 For the purpose of this standard, the permissible temperature rises are based on the recommendations in IEC 60085. The materials quoted above are shown only as examples. If materials other than those listed in IEC 60085 are used, the maximum temperatures must not exceed those which have been proved to be satisfactory.

NOTE 5 Natural and synthetic rubbers are not considered as being thermoplastic materials.

NOTE 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.

a) The softening temperature of the material is determined on a separate specimen, under the conditions specified in ISO 306, modified as follows:

   – the depth of penetration is 0,1 mm;

   – the total thrust of 10 N is applied before the dial gauge is set to zero or its initial reading noted.

b) The temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:

   – under normal operating conditions, a temperature 10 °C lower than the softening temperature as obtained under a);

   – under fault conditions, the softening temperature itself.

NOTE 7 The table does not apply to components which comply with relevant IEC standards.

NOTE 8 The possibility of raising the values for wires and cables insulated with heat-resistant polyvinyl chloride is under consideration.

## 18 Making and breaking capacity

This clause of part 1 applies except as follows.

*Replacement of the text before 18.1:*

Electronic switches shall have adequate making and breaking capacity.

NOTE 1 Where the term “switch” is used in part 1, this term is replaced by “contact mechanism” as appropriate.

NOTE 2 In the case of electronic switches using relays, the relay is operated at the specified rate of operation with the appropriate load(s) as in normal use.

*This test is carried out only on electronic switches provided with mechanically or electro-mechanically operated contact mechanisms.*

*Contact mechanisms shall have adequate making and breaking capacity.*

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

*Compliance is checked by the following tests:*

– *for electronic switches for the control of fluorescent lamps loads, as specified in 18.1 of part 1;*

– *for electronic switches for the control of motor speed control circuits, as specified in 18.1 of part 1 and, additionally, in 18.101;*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *pour les interrupteurs électroniques pour la commande de la tension des transformateurs à noyau métallique de lampes à incandescence à très basse tension, comme spécifié en 18.1, 18.2 de la partie 1 et 18.102;*

– *pour les interrupteurs électroniques pour la commande de la tension des convertisseurs abaisseurs électroniques pour lampes à incandescence à très basse tension, comme spécifié en 18.2 de la partie 1;*

– *pour les interrupteurs électroniques pour la commande d'autres natures de la charge, comme spécifié en 18.1 et 18.2 de la partie 1.*

NOTE 3 Pour les interrupteurs électroniques dont le cycle de fonctionnement est limité par leur application (par exemple interrupteurs à infrarouge passifs, interrupteurs temporisés, etc.), la cadence de fonctionnement pendant les essais peut être spécifiée par le fabricant.

*Les essais sont faits au moyen d'un appareil dont le principe est indiqué à la figure 12 et qui est aménagé pour simuler le fonctionnement normal.*

*Les connexions sont représentées à la figure 13.*

*Les interrupteurs électroniques sont équipés de conducteurs comme pour l'essai de l'article 17.*

**18.1** *Addition après le deuxième alinéa:*

*Pour les interrupteurs électroniques dont la vitesse de manœuvre est limitée par leur application (par exemple dispositifs sensibles à la chaleur ou à la lumière), la vitesse de manœuvre est la suivante. L'interrupteur électronique est réglé au temps de cycle le plus court possible. L'interrupteur est réactivé à la fin de chaque cycle dans un temps de (2 ± 0,5) s.*

**18.101** *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 en 18.1 de la partie 1:*

– *le mécanisme de contact ferme un circuit dans lequel un courant de 9 $I_n$ (cos φ = 0,8 ± 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 φ = 0,6 ± 0,05) circule est fermé par un interrupteur auxiliaire, puis ouvert par un mécanisme de contact 300 ms à 500 ms après chaque fermeture.*

NOTE 1 $I_n$ est le courant assigné de l'interrupteur électronique.

NOTE 2 Si l'interrupteur électronique a une charge assignée au lieu d'un courant assigné, $I_n$ est calculé en supposant que le facteur de puissance (cos φ) 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.*

**18.102** *Les interrupteurs électroniques pour la commande de la tension de transformateurs à noyau métallique pour lampes à incandescence à très basse tension (par exemple lampes halogènes) doivent être soumis à l'essai suivant.*

*L'essai est effectué sur trois échantillons.*

*Le mécanisme de contact est soumis à 50 opérations de fermeture, chacune à la tension assignée et à la cadence comme spécifié en 18.1 de la partie 1.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *for electronic switches for the control of the voltage of iron core transformers for extra low-voltage incandescent lamps, as specified in 18.1, 18.2 of part 1 and 18.102;*

– *for electronic switches for the control of the voltage of electronic step-down converters for extra low-voltage incandescent lamps, as specified in 18.2 of part 1.*

– *for electronic switches for the control of other types of loads, as specified in 18.1 and 18.2 of part 1.*

NOTE 3 For electronic switches whose cycle of operation is limited by their application (for example, passive infra-red, time delay electronic switches, etc.), the rate of operation during the tests may be specified by the manufacturer.

*The tests are made by means of an apparatus the principle of which is shown in figure 12 and which is arranged to simulate normal operation.*

*The connections are as shown in figure 13.*

*Electronic switches are fitted with conductors as for the test of clause 17.*

**18.1** *Addition after the second paragraph:*

*For electronic switches whose rate of operation is limited by their application (for example, heat or light sensors), the rate of operation is as follows. The electronic switch is set to the shortest cycle time possible. The electronic switch is re-activated at the end of each cycle within a time of (2 ± 0,5) s.*

**18.101** *The contact mechanism is subjected to tests of 50 cycles of operation, each at rated voltage and at the rate of operations specified in 18.1 of part 1*:

– *the contact mechanism closes a circuit through which a current of 9 $I_n$ (cos $\varphi$ = 0,8 ± 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 ± 0,05) passes is closed by an auxiliary switch and opened by the contact mechanism 300 ms to 500 ms after each closure.*

NOTE 1 $I_n$ is the rated current of the electronic switch.

NOTE 2 If the electronic switch has a rated load instead of a rated current, $I_n$ is calculated under the assumption that the power factor (cos φ) of the motor load is 0,6.

*During the tests, no sustained arcing shall occur.*

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

**18.102** *Electronic switches for control of the voltage of iron core transformers for extra low-voltage incandescent lamps (for example, halogen) shall be subjected to the following test.*

*The test is made on three specimens.*

*The contact mechanism is subjected to 50 making operations, each at rated voltage and at the rate of operation as specified in 18.1 of part 1.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Pour simuler la fermeture, le circuit d'essai doit être ajusté à un courant d'essai de 10 fois le courant assigné de l'interrupteur électronique pendant une demi-alternance de la fréquence de la source d'alimentation.*

*Pendant les essais, aucun arc permanent ne doit se produire.*

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

NOTE Les essais des interrupteurs électroniques qui peuvent être utilisés avec un transformateur sans charge sont à l'étude.

## 19 Fonctionnement normal

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement:*

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

*La conformité est vérifiée par les essais de 19.101, 19.102, 19.103, 19.104 et 19.105, pendant lesquels les interrupteurs électroniques sont essayés à la tension spécifiée et chargés comme spécifié à l'article 17, 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 ± 0,1) m.*

NOTE Pour les interrupteurs électroniques dont le cycle de fonctionnement est limité par leur application (par exemple interrupteurs à infrarouge passifs, interrupteurs temporisés, etc.), la cadence de fonctionnement pendant les essais peut être spécifiée par le fabricant.

*Pendant l'essai, les échantillons doivent fonctionner correctement.*

*Après l'essai, les échantillons doivent résister à:*

– *un essai de rigidité diélectrique spécifié à l'article 16, la tension d'essai de 4 000 V étant cependant diminuée de 1 000 V et les autres tensions d'essai de 500 V, sauf pour les échantillons essayés en 19.102, qui ne sont pas soumis à un essai de rigidité diélectrique;*
– *un essai d'échauffement, comme spécifié à l'article 17.*

*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 éventuels contacts mobiles, si la position de l'organe de commande est indiquée;*
– *de détérioration des enveloppes, revêtements ou parois isolants d'importance telle que l'interrupteur électronique ne puisse plus ensuite être manœuvré ou que les prescriptions de l'article 10 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.*

NOTE 1 L'épreuve hygroscopique de 15.3 n'est pas répétée avant l'essai de rigidité diélectrique du présent paragraphe.

NOTE 2 Pendant l'essai, les échantillons ne sont pas lubrifiés.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*To simulate making, the test circuit shall be adjusted to a test current 10 times the rated current of the electronic switch for one half-cycle of the power supply frequency.*

*During the tests, no sustained arcing shall occur.*

*After the tests, the specimens shall show no damage impairing their further use.*

NOTE Tests for electronic switches which can be operated with a transformer on no-load are under consideration.

## 19 Normal operation

*This clause of part 1 applies except as follows.*

*Replacement:*

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 19.101, 19.102, 19.103, 19.104 and 19.105, during which the electronic switches are tested at rated voltage and loaded as specified in clause 17, 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 conductors being (1 ± 0,1) m long.*

NOTE For electronic switches whose cycle of operation is limited by their applications (for example, passive infrared, time delay electronic switches, etc.), the rate of operation during the tests may be specified by the manufacturer.

*During the test, the specimens shall function correctly.*

*After the tests, the specimen shall withstand the following:*

- *an electric strength test as specified in clause 16, the test voltage of 4 000 V being, however, reduced by 1 000 V and the other test voltages by 500 V, except for the specimens tested in 19.102 where no electric strength test is performed;*
- *a temperature rise test as specified in clause 17.*

*The specimens shall then not show*

- *wear impairing their further use;*
- *discrepancy between the position of the actuating member and that of the moving contacts, if any, if the position of the actuating member is indicated;*
- *deterioration of enclosures, insulating linings or barriers to such an extent that the electronic switch cannot be further operated or that the requirements of clause 10 are no longer complied with;*
- *loosening of electrical or mechanical connections;*
- *seepage of sealing compound;*
- *relative displacement of the moving contacts of electronic switches of pattern number 2.*

NOTE 1 The humidity treatment according to 15.3 is not repeated before the electric strength test of this subclause.

NOTE 2 During the test, the specimens are not lubricated.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**19.101** *Les mécanismes de contact incorporés dans les interrupteurs électroniques destinés à des circuits de lampes à incandescence sont 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 sont décrits en 18.1, sauf spécification contraire.*

*Le nombre de manœuvres est 40 000.*

*La cadence de manœuvre est celle spécifiée en 18.1.*

*Pour les interrupteurs électroniques rotatifs de numéros de fonction 1 et 2 destinés à être manœuvrés dans chaque direction, l'organe de manœuvre est tourné dans une direction pour la moitié du nombre total de manœuvres et dans la direction inverse pour le restant.*

*Pour les autres interrupteurs électroniques rotatifs destinés à être manœuvrés dans chaque direction, la moitié du nombre total des manœuvres est effectuée 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 de 14.3, si applicable.*

*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 $I_n$ (cos φ = 0,65 ± 0,05) et ouvrent un circuit dans lequel circule un courant de $I_n$ (cos φ = 0,65 ± 0,05), le rapport de la tension de rétablissement $U_s$ à la tension de manœuvre assignée $U_e$ étant 0,17.*

**19.102** *Les unités de commande mécaniques incorporées dans les interrupteurs électroniques, prévus pour les circuits de lampes fluorescentes ou d'autres charges capacitives (par exemple ballasts électroniques) sont essayées comme en 19.2 de la partie 1 avec les modifications suivantes.*

*Remplacement, en 19.2 de la partie 1, du texte du premier tiret par:*

– *un ensemble de condensateurs, $C_1$, donnant une capacité selon le tableau 103. Les condensateurs doivent être raccordés avec la longueur la plus courte possible de conducteurs de 2,5 mm$^2$;*

**Tableau 103 – Relations entre valeurs des courants assignés et capacités**

| **Courant assigné** A | **Capacité** µF |
|---|---|
| Jusqu'à 1 inclus | 12 |
| Jusqu'à 2 inclus | 24 |
| Jusqu'à 3 inclus | 35 |
| Jusqu'à 4 inclus | 48 |
| Jusqu'à 5 inclus | 58 |
| Jusqu'à 6 inclus | 70 |
| Jusqu'à 7 inclus | 77 |
| Jusqu'à 8 inclus | 96 |
| Jusqu'à 9 inclus | 105 |
| Jusqu'à 10 inclus | 140 |

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**19.101** *Contact mechanisms incorporated in electronic switches intended for incandescent lamp circuits are subjected to the following test.*

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

*The circuit details and the manner of operation of the selector switch S are as described in 18.1, unless otherwise specified.*

*The number of operations is 40 000.*

*The rate of operation is as specified in 18.1.*

*For rotary electronic switches of pattern numbers 1 and 2 intended to be operated in either direction, the actuating member is turned in one direction for half the total number of operation and in the reverse direction for the remainder.*

*For other rotary electronic switches intended to be operated in either direction, half 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 14.3, if applicable.*

*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 $I_n$ (cos $\varphi$ = 0,65 ± 0,05) passes and open a circuit through which a current of $I_n$ (cos $\varphi$ = 0,65 ± 0,05) passes, the ratio of recovery voltage $U_s$ to the rated operational voltage $U_e$ being 0,17.*

**19.102** *Contact mechanisms incorporated in electronic switches, intended for fluorescent lamp circuits or other capacitive loads (for example, electronic ballasts) are tested as in 19.2 of part 1 with the following modification.*

*Replacement, in 19.2 of part 1, of the first dashed text by*

– *a capacitor bank $C_1$, giving a capacitance according to table 103. The capacitors shall be connected with 2,5 mm² conductors having the shortest possible length;*

**Table 103 – Relationship between rated current and capacitance**

| **Rated current**<br>A | **Capacitance**<br>µF |
|---|---|
| Up to and including 1 | 12 |
| Up to and including 2 | 24 |
| Up to and including 3 | 35 |
| Up to and including 4 | 48 |
| Up to and including 5 | 58 |
| Up to and including 6 | 70 |
| Up to and including 7 | 77 |
| Up to and including 8 | 96 |
| Up to and including 9 | 105 |
| Up to and including 10 | 140 |

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Remplacement, en 19.2 de la partie 1, du texte du cinquième alinéa après la note par:*

*Le nombre de changements de position est le suivant.*

*Pour les interrupteurs électroniques avec un courant assigné pour les lampes à fluorescence jusqu'à 10 A inclus: 10 000 changements de position à la cadence de 30 changements de position par minute.*

**19.103** *Les dispositifs de coupure à semiconducteurs et/ou les éléments de réglage électroniques incorporés dans les interrupteurs électroniques sont soumis aux essais suivants.*

NOTE Des exemples d'éléments de réglage électroniques sont les commandes utilisées pour le réglage de la temporisation, de l'intensité lumineuse, de la sensibilité, etc., du dispositif.

*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 électronique est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 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, si approprié, l'état de l'interrupteur électronique est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément électronique périphérique.*

**19.104** *Les unités de commande mécaniques incorporées dans les interrupteurs électroniques sont soumises à l'essai suivant.*

*L'interrupteur électronique est chargé sous sa charge assignée, et la tension est ensuite augmentée à 1,1 fois la tension assignée, la valeur de réglage est modifiée au moyen de son dispositif de commande 10 000 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum, la cadence des manœuvres étant de 10 à 15 par minute.*

NOTE Des exemples d'unités de commande mécaniques sont des boutons-poussoirs, des potentiomètres, etc. nécessitant une commande manuelle.

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

*L'état de l'interrupteur électronique est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum.*

*De plus, éventuellement, l'état de l'interrupteur électronique est changé 10 fois et/ou la valeur de réglage est modifiée 10 fois sur toute la plage du minimum au maximum et retour au minimum au moyen d'un élément électronique périphérique.*

## 20 Résistance mécanique

L'article de la partie 1 s'applique.

## 21 Résistance à la chaleur

L'article de la partie 1 s'applique.

## 22 Vis, parties transportant le courant et connexions

L'article de la partie 1 s'applique.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*Replacement, in 19.2 of part 1, of the 5th paragraph after the note, by:*

*The number of operations is as follows.*

*For electronic switches with a rated fluorescent lamp current up to and including 10 A: 10 000 operations with 30 operations per minute.*

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

NOTE Examples of electronic regulating units are controls used for the adjustment of time, light level, sensitivity, etc, of the device.

*The electronic switch is loaded with rated load until steady-state temperature at 1,1 times rated voltage is reached.*

*The switch state of the electronic switch is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 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 of the electronic switch is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.*

**19.104** *Mechanical control units incorporated in electronic switches are subjected to the following test.*

*The electronic switch is loaded with its rated load and the voltage is then increased to 1,1 times the rated voltage, the setting is altered 10 000 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of its control unit, the rate of operation being between 10 and 15 operations per minute.*

NOTE Mechanical control units are push buttons, potentiometers, etc, requiring a manual operation.

**19.105** *For electronic switches for which a minimum load or current is specified by the manufacturer, the characteristic is additionally tested with the specified minimum load or current at 0,9 times rated voltage.*

*The switch state of the electronic switch is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum.*

*In addition, where appropriate, the switch state of the electronic switch is changed 10 times and/or the setting value is altered 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of an electronic extension unit.*

## 20 Mechanical strength

This clause of part 1 applies.

## 21 Resistance to heat

This clause of part 1 applies.

## 22 Screws, current-carrying parts and connections

This clause of part 1 applies.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

*L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.*

*Addition:*

Les valeurs des points 1, 2, 6 et 7 du tableau 20 s'appliquent aux dispositifs de connexion pour câblage externe et ne s'appliquent pas aux autres parties sous tension qui sont protégées par un fusible directement associé de pouvoir de coupure suffisant ou par tout autre dispositif de limitation du courant, sous réserve de répondre aux prescriptions de l'article 101. S'il n'y a pas de fusible directement associé, ou d'autre dispositif de limitation du courant, l'interrupteur électronique doit satisfaire au tableau 20.

NOTE 1 Des fusibles directement associés et des dispositifs de limitation du courant sont des dispositifs insérés dans le circuit et dont la fonction primaire est de protéger l'interrupteur électronique.

NOTE 2 Un fusible directement associé et/ou un dispositif de limitation du courant n'ont pas nécessairement besoin d'être incorporés dans l'interrupteur électronique.

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

L'article de la partie 1 s'applique.

## 25 Protection contre la rouille

L'article de la partie 1 s'applique.

## 26 Prescriptions de compatibilité électromagnétique

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

*Remplacement:*

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus pour fonctionner correctement sous les conditions d'environnement électromagnétique dans lesquelles ils sont destinés à être utilisés. Cela s'applique particulièrement aux interrupteurs électroniques destinés à être connectés au réseau électrique public basse tension alternative, et pour lesquels la conception doit prendre en compte les perturbations normales du réseau, suivant les niveaux de compatibilité définis dans la CEI 61000-2-2.

Les essais sont effectués avec trois échantillons neufs (voir tableau 101).

Pour les interrupteurs électroniques, le fabricant doit spécifier tous les détails relatifs à la charge.

*La conformité est vérifiée par les essais de 26.1 et de 26.2.*

### 26.1 Immunité

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de telle façon que l'état de l'interrupteur (fermé ou ouvert) et/ou la valeur de réglage soient protégés contre les interférences.

Pour les essais qui suivent, l'interrupteur électronique est monté comme en usage normal dans la boîte correspondante éventuelle comme spécifié par le fabricant, et il est chargé comme spécifié à l'article 17 de façon que, à la tension assignée, la charge assignée soit obtenue.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

*This clause of part 1 applies except as follows.*

*Addition:*

The values given in items 1, 2, 6 and 7 of table 20 apply to terminals for external wiring and do not apply to other live parts which are protected by a directly associated fuse with adequate breaking capacity or other current-limiting means, under the provision that the requirements of clause 101 are fulfilled. If there is no directly associated fuse, or other current-limiting means, the electronic switch shall comply with table 20.

NOTE 1 Directly associated fuses and current-limiting devices are devices inserted in the circuit whose primary function is to protect the electronic switch.

NOTE 2 A directly associated fuse and/or current-limiting device need not necessarily be incorporated in the electronic switch.

## 24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking

This clause of part 1 applies.

## 25 Resistance to rusting

This clause of part 1 applies.

## 26 EMC requirements

This clause of part 1 applies except as follows.

*Replacement:*

Electronic switches shall be designed to operate correctly under the conditions of electromagnetic environment in which they are intended to be used. This applies particularly for electronic switches intended to be connected to a.c. low-voltage public supply systems where the design shall take into account the normal disturbances on the supply system, as defined by the compatibility levels given in IEC 61000-2-2.

The tests are carried out with three new specimens (see table 101).

For electronic switches, the manufacturer shall specify all details related to the load.

*Compliance is checked by the tests of 26.1 and 26.2.*

### 26.1 Immunity

Electronic switches shall be designed so that the switch state (on or off) and/or the setting value are protected against interference.

For the following tests, the electronic switch is mounted as in normal use in the relevant box, if any, as specified by the manufacturer and is loaded as specified in clause 17 so that, at the rated voltage, the rated load will be obtained.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les besoins de cet essai, l'interrupteur électronique est réglé à la valeur mesurée ou calculée de la puissance (efficace) de sortie.

Une variation inférieure à ± 10 % de la puissance de sortie n'est pas considérée comme étant un changement du réglage.

Chaque interrupteur électronique est essayé, lorsque cela est applicable, dans les états suivants:

a) dans l'état fermé, réglage maximal;

b) dans l'état fermé, réglage minimal;

c) dans l'état ouvert.

Les paramètres d'essai sont spécifiés dans le tableau 104.

**Tableau 104 – Essais d'immunité**

| Phénomène d'environnement | Spécification d'essai | Réglage d'essai | Para-graphe |
|---|---|---|---|
| Creux de tension et coupures brèves | Tableau 105 | CEI 61000-4-11 | 26.1.1 |
| Choc | ± 1 kV et ± 2 kV (1,2/50) | CEI 61000-4-5 | 26.1.2 |
| Transitoire rapide (salve) | Tableau 106 | CEI 61000-4-4 | 26.1.3 |
| Décharge électrostatique | Décharge de contact de ± 4 kV<br>Décharge dans l'air de ± 8 kV | CEI 61000-4-2 | 26.1.4 |
| Essai de champ électromagnétique rayonné | 3 V/m | CEI 61000-4-3 | 26.1.5 [a] |
| Tension aux fréquences radioélectriques | 3 V eff. | CEI 61000-4-6 | 26.1.6 [a] |
| Champ magnétique à la fréquence du réseau | 3 A/m, 50 Hz | CEI 61000-4-8 | 26.1.7 [b] |

[a] Cet essai est applicable seulement aux interrupteurs électroniques contenant des récepteurs infra rouges, des récepteurs de radio fréquences, des dispositifs infra rouges passifs, des dispositifs comportant des microprocesseurs ou dispositifs similaires.

[b] Cet essai est applicable seulement aux interrupteurs électroniques contenant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques comme des éléments à effet de Hall, des microphones électrodynamiques, etc.

NOTE Dans les paragraphes suivants, l'état original est l'état avant l'essai.

### 26.1.1 Creux de tension et coupures brèves

L'interrupteur électronique doit être essayé avec l'équipement d'essai spécifié dans la CEI 61000-4-11 comme spécifié en 26.1, selon le tableau 105, avec une séquence de trois creux/coupures avec des intervalles de 10 s au minimum entre chaque partie d'essai.

*Les brusques variations de tension d'alimentation doivent se produire au zéro de tension.*

*L'impédance de sortie du générateur de tension d'essai doit être faible, même pendant la transition.*

*Le changement entre la tension d'essai $U_T$ et la tension modifiée est brusque.*

NOTE 100 % de $U_T$ est égal à la tension assignée.

*Un niveau d'essai de 0 % correspond à une interruption totale de la tension d'alimentation.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For the purpose of this test, the electronic switch is set to the measured or calculated value of the output power (r.m.s).

A variation of less than ± 10 % is not considered to be a change of the setting.

Each electronic switch is tested, if applicable, in the following states:

a) in the on-state, highest setting,

b) in the on-state, lowest setting,

c) in the off-state.

The test parameters are referred to in table 104.

**Table 104 – Immunity tests**

| Environmental phenomena | Test specification | Test set-up | Sublause |
|---|---|---|---|
| Voltage dips and short interruptions | Table 105 | IEC 61000-4-11 | 26.1.1 |
| Surge | ± 1 kV and ± 2 kV (1,2/50) | IEC 61000-4-5 | 26.1.2 |
| Fast transients (burst) | Table 106 | IEC 61000-4-4 | 26.1.3 |
| Electrostatic discharge | ± 4 kV contact discharge<br>± 8 kV air discharge | IEC 61000-4-2 | 26.1.4 |
| Radiated electromagnetic field test | 3 V/m | IEC 61000-4-3 | 26.1.5 [a] |
| Radio frequency voltage | 3 V r.m.s. | IEC 61000-4-6 | 26.1.6 [a] |
| Power frequency magnetic field | 3 A/m, 50 Hz | IEC 61000-4-8 | 26.1.7 [b] |

[a] This test is applicable only to electronic switches containing infra-red (IR) receivers, radio-frequency receivers, passive infra-red (PIR) devices, devices containing microprocessors or similar.

[b] This test is applicable only to electronic switches containing devices susceptible to magnetic fields, for example, Hall elements, electrodynamic microphones, etc.

NOTE In the following subclauses, the original state is the state before the test.

### 26.1.1 Voltage dips and short interruptions

The electronic switch shall be tested with the test equipment specified in IEC 61000-4-11 as specified in 26.1, in accordance with table 105, with a sequence of three dips/interruptions with intervals of 10 s minimum between each test event.

*Abrupt changes in supply voltage shall occur at zero crossings.*

*The output impedance of the test voltage generator shall be low, even during the transition.*

*The change between the test voltage $U_T$ and the changed voltage is abrupt.*

NOTE 100 % $U_T$ is equal to the rated voltage.

*A test level of 0 % corresponds to a total supply voltage interruption.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Tableau 105 – Valeurs d'essai des creux de tension et des interruptions brèves**

| **Niveau d'essai** % $U_T$ | **Creux de tension/coupure** % $U_T$ | **Durée** (en nombre de cycles à la fréquence assignée) |
|---|---|---|
| 0 | 100 | 10 |
| 40 | 60 | 10 |
| 70 | 30 | 10 |

*Pendant cet essai, l'état de l'interrupteur électronique peut s'altérer.*

*Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse des lampes ni d'une marche irrégulière des moteurs.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans l'état initial et le réglage doit être inchangé.*

### 26.1.2 Essai d'immunité aux chocs d'impulsions du type 1,2/50

Les interrupteurs électroniques doivent être essayés pour vérifier la résistance aux impulsions unidirectionnelles provoquées par les surtensions de manœuvre et d'origine atmosphérique.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-5 en appliquant deux décharges positives et deux décharges négatives à chacun des angles suivants 0°, 90°, 270° avec une cadence de répétition de (60 ± 5) s sous une tension d'essai en circuit ouvert de 1 kV (niveau 2).*

*L'essai est répété entre phase et terre si le produit a une surface de montage métallique en usage normal sous une tension d'essai de 2 kV.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique peut s'altérer.*

*Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse des lampes ni d'une marche irrégulière des moteurs.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans l'état initial et le réglage doit être inchangé.*

### 26.1.3 Essai aux transitoires électriques rapides en salves

Les interrupteurs électroniques doivent être essayés pour vérifier la résistance à des transitoires rapides en salves répétitives sur les bornes/terminaisons d'alimentation et de contrôle.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-4 avec la spécification suivante.*

*Le niveau des transitoires rapides répétitives consistant en des pics de surtensions couplés sur les bornes/terminaisons d'alimentation et de contrôle de l'interrupteur électronique est spécifié dans le tableau 106.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Table 105 – Voltage dip and short-interruption test values**

| Test level<br>% $U_T$ | Voltage dip/interruptions<br>% $U_T$ | Duration<br>(number of cycles at rated frequency) |
|---|---|---|
| 0 | 100 | 10 |
| 40 | 60 | 10 |
| 70 | 30 | 10 |

*During this test, the state of the electronic switch may alter.*

*Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

### 26.1.2 Surge immunity test for 1,2/50 wave impulses

Electronic switches shall be tested for resistance to unidirectional surges caused by overvoltages from switching and lightning transients.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-5 by applying two positive discharges and two negative discharges at each of the following angles 0°, 90°, 270°, at a repetition rate of (60 ± 5) s with an open-circuit test voltage of 1 kV (level 2).*

*If the product has a metallic mounting surface when mounted as in normal use, the test is repeated between line and earth with a test voltage of 2 kV.*

*During the test, the state of the electronic switch may alter.*

*Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

### 26.1.3 Electrical fast transient/burst test

Electronic switches shall be tested for resistance to repetitive fast transients/bursts on supply and control terminals/terminations.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-4 with the following specification.*

*The level of the repetitive fast transients consisting of bursts coupled into the supply and control terminals/terminations of the electronic switch is specified in table 106.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Tableau 106 – Valeurs pour l'essai des transitoires rapides**

| Tension d'essai du circuit de sortie ouvert à ± 10 % | |
|---|---|
| **Bornes/terminaisons d'alimentation** | **Bornes/terminaisons de commande** |
| 1 kV | 0,5 kV |

*La durée de l'essai doit être de 1 min $^{+5}_{0}$ s pour chacune des polarités positive et négative.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique peut s'altérer.*

*Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ni d'une marche irrégulière des moteurs.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit rester à l'état initial et le réglage doit être inchangé.*

### 26.1.4 Essai de décharge électrostatique

L'interrupteur électronique monté comme en usage normal doit résister aux décharges électrostatiques par contact ou dans l'air. L'essai doit être effectué avec des lampes à incandescence. Si l'interrupteur électronique n'est pas destiné à commander des lampes à incandescence, l'essai doit être effectué avec une seule des charges spécifiées dans les instructions du fabricant.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-2 par application de 10 décharges positive et 10 décharges négatives de la façon suivante:*

– *décharges de contact sur les surfaces conductrices et sur les plans de contact,*
– *décharges dans l'air sur les surfaces isolantes, si applicable.*

*Les décharges électrostatiques doivent être appliquées seulement aux points et aux surfaces de l'interrupteur accessibles en usage normal.*

*Les décharges électrostatiques sont appliquées aux points présélectionnés désignés par le fabricant, qui doivent inclure des matériaux différents éventuels.*

*Les niveaux suivants s'appliquent :*

– *tension d'essai de décharge par contact: 4 kV,*
– *tension d'essai de décharge dans l'air: 8 kV.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique peut s'altérer.*

*Il n'est pas tenu compte d'un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ni d'une marche irrégulière des moteurs.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit rester à son état initial et le réglage doit être inchangé.*

*Après l'essai des interrupteurs électroniques à surface sensible destinés à être manœuvrés par toucher, l'état et/ou le réglage peuvent être modifiés, mais il doit être possible de manœuvrer l'interrupteur électronique comme prévu.*

NOTE Il convient que certains interrupteurs électroniques, par exemple les interrupteurs à infrarouges passifs, interrupteurs avec un dispositif de retardement réglable soient réglés de telle sorte que le temps de retard soit plus élevé que le temps de l'essai.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Table 106 – Fast transient test values**

| Open-circuit output test voltage ± 10 % | |
|---|---|
| **Supply terminals/terminations** | **Control terminals/terminations** |
| 1 kV | 0,5 kV |

*The duration of the test shall be 1 min $^{+5}_{0}$ s for each positive and negative polarities.*

*During the test, the state of the electronic switch may alter.*

*Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

### 26.1.4 Electrostatic discharge test

Electronic switches mounted as in normal use shall withstand electrostatic contact and air discharges. The test shall be carried out with incandescent lamps. If the electronic switch is not intended to operate incandescent lamps, the test shall be carried out with only one load of the loads specified within the manufacturer's instructions.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-2 by applying 10 positive and 10 negative discharges in the following manner:*

– *contact discharge to the conductive surfaces and to coupling planes,*
– *air discharge at insulating surfaces, if applicable.*

*The static electricity discharges shall be applied only to such points and surfaces of the electronic switch which are accessible in normal use.*

*The discharges are applied to the pre-selected points designated by the manufacturer, which shall include different material, if any.*

*The following levels apply:*

– *test voltage of contact discharge: 4 kV,*
– *test voltage of air discharge: 8 kV.*

*During the test, the state of the electronic switch may alter.*

*Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is neglected.*

*After the test, the electronic switch shall be in its original state and the setting shall be unchanged.*

*After the test for electronic switches with a sensing surface intended to be operated by touch, the state and/or setting may be altered, but it shall be possible to operate the electronic switch as intended.*

NOTE Certain electronic switches, for example, passive infra-red switches, PIR switches with an adjustable time delay device should be adjusted in such a way that the time delay is higher than the testing time.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

### 26.1.5 Essai de champs électromagnétiques rayonnés

Cet essai est applicable seulement aux interrupteurs électroniques contenant des récepteurs infrarouge, des récepteurs de radio fréquences, des dispositifs infrarouge passifs, des dispositifs comportant des microprocesseurs ou des dispositifs similaires.

L'interrupteur électronique doit satisfaire à l'essai de champs électromagnétiques rayonnés.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-3, par application d'un champ de 3 V/m dans une gamme de fréquences de 80 MHz à 1 000 MHz.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique ne doit pas changer.*

*Un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ou une marche irrégulière des moteurs ne sont pas acceptés.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans son état initial et le réglage doit être inchangé.*

*Dans le cas d'un interrupteur temporisé électronique, l'interrupteur doit être dans son état original après la temporisation.*

### 26.1.6 Essai de tension aux fréquences radioélectriques

Cet essai est applicable seulement aux interrupteurs électroniques contenant des récepteurs infrarouge, des récepteurs de radio fréquences, des dispositifs infrarouge passifs, des dispositifs comportant des microprocesseurs ou des dispositifs similaires.

L'interrupteur électronique doit satisfaire à l'essai de tension aux fréquences radioélectriques.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-6, par application d'une tension conduite aux fréquences radioélectriques de 3 V efficace sur les fils d'alimentation et de commande.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique ne doit pas changer.*

*Un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ou une marche irrégulière des moteurs ne sont pas acceptés.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans son état initial et le réglage doit être inchangé.*

### 26.1.7 Essai de champ magnétique à la fréquence du réseau

Cet essai est applicable seulement aux interrupteurs électroniques contenant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques, par exemple des éléments à effet de Hall, des microphones électrodynamiques, etc.

L'interrupteur électronique doit satisfaire à l'essai de champ magnétique à la fréquence du réseau.

*L'essai est effectué selon la CEI 61000-4-8, par application d'un champ magnétique de 3 A/m, 50 Hz.*

*Pendant l'essai, l'état de l'interrupteur électronique ne doit pas changer.*

*Un papillotement occasionnel de l'intensité lumineuse ou une marche irrégulière des moteurs ne sont pas acceptés.*

*Après l'essai, l'interrupteur électronique doit être dans son état initial et le réglage doit être inchangé.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

### 26.1.5 Radiated electromagnetic field test

This test is applicable only to electronic switches containing infra-Rrd (IR) receivers, radio-frequency receivers, passive infra-red (PIR) devices, devices containing microprocessors or similar.

Electronic switches shall withstand the radiated electromagnetic field test.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-3 by applying a field strength of 3 V/m in the frequency range 80 MHz to 1 000 MHz.*

*During the test, the state of the electronic switch shall not change.*

*Flickering of lamps or irregular running of motors during the test is not allowed.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

*In case of electronic time delay switches, the switch shall be in the original state after the time delay.*

### 26.1.6 Radio-frequency voltage test

This test is applicable only to electronic switches containing infra-red (IR) receivers, radio-frequency receivers, passive infra-red (PIR) devices, devices containing microprocessors or similar.

Electronic switches shall withstand the radio-frequency voltage test.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-6 by applying a conducted radio-frequency voltage of 3 V r.m.s. on supply lines and control lines.*

*During the test, the state of the electronic switch shall not change.*

*Flickering of lamps or irregular running of motors during the test is not allowed.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

### 26.1.7 Power-frequency magnetic field test

This test is applicable only to electronic switches containing devices susceptible to magnetic fields, for example, Hall elements, electrodynamic microphones, etc.

Electronic switches shall withstand the power frequency magnetic field test.

*The test is carried out according to IEC 61000-4-8 by applying a magnetic field of 3 A/m, 50 Hz.*

*During the test, the state of the electronic switch shall not change.*

*Occasional flickering of lamps or irregular running of motors during the test is not allowed.*

*After the test, the electronic switch shall be in the original state and the setting shall be unchanged.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 26.2 Emission

### 26.2.1 Emission basse fréquence

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de façon qu'ils ne provoquent pas de perturbation excessive sur le réseau de distribution publique.

Les prescriptions sont considérées comme satisfaites si l'interrupteur électronique répond aux prescriptions de la CEI 61000-3-2 et de la CEI 61000-3-3.

NOTE 1 On considère que les interrupteurs électroniques autres que ceux incorporant des commandes automatiques donnant lieu à des fluctuations de l'angle de phase, par exemple les systèmes automatiques utilisés dans les salles de danse, dancings et endroits similaires, répondent aux prescriptions de la CEI 61000-3-3 sans être soumis à des essais.

NOTE 2 Selon l'article C.6 de la CEI 61000-3-2, il n'est pas nécessaire d'essayer les variateurs indépendants pour lampes incandescentes jusqu'à 1 000 W inclus. Les interrupteurs à semiconducteurs pour la commutation du courant de charge sont considérés comme des variateurs.

Les interrupteurs électroniques à mécanisme de contact à manœuvre électromécanique (par exemple des relais) ne provoquent pas d'émission de courant harmonique et on considère qu'ils répondent aux prescriptions de la CEI 61000-3-2 sans être soumis à des essais.

### 26.2.2 Emission aux fréquences radio

Les interrupteurs électroniques doivent être conçus de telle façon qu'ils ne génèrent pas de parasites gênants pour la radio.

Les interrupteurs électroniques doivent répondre aux prescriptions de la CISPR 14 ou de la CISPR 15. Pour les interrupteurs électroniques utilisés dans l'éclairage électrique, la CISPR 15 s'applique.

Les paragraphes 8.1.3.1 et 8.1.3.2 de la CISPR 15 s'appliquent avec les modifications suivantes.

*La conformité est vérifiée comme suit:*

*a) Aux bornes d'alimentation (8.1.3.1 de la CISPR 15)*

*Un examen initial ou un découpage de la gamme complète de fréquences allant de 9 kHz à 30 MHz doit être effectué en position «Marche» avec le réglage le plus élevé. De plus, aux fréquences suivantes et pour toutes les fréquences pour lesquelles il y a des perturbations locales maximales au-dessus du niveau prédéterminé de 6 dB au-dessous des limites données dans la CISPR 15, le réglage du dispositif de commande doit être déplacé pour obtenir la perturbation maximale pendant la connexion avec la charge maximale:*

*9 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 150 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz et 30 MHz.*

*b) Aux bornes de charges et/ou de commande (8.1.3.2 de la CISPR 15 )*

*Un examen initial ou un découpage de la gamme complète de fréquences allant de 150 kHz à 30 MHz doit être effectué en position «Marche» avec le réglage le plus élevé. De plus, aux fréquences suivantes et pour toutes les fréquences pour lesquelles il y a des perturbations locales maximales au-dessus du niveau prédéterminé de 6 dB au-dessous des limites données dans la CISPR 15, le réglage du dispositif de commande doit être déplacé pour obtenir la perturbation maximale pendant la connexion avec la charge maximale:*

*150 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz et 30 MHz.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

### 26.2 Emission

#### 26.2.1 Low-frequency emission

Electronic switches shall be so designed that they do not cause excessive disturbances in the network.

Requirements are deemed to be met if the electronic switch complies with IEC 61000-3-2 and IEC 61000-3-3.

NOTE 1 Electronic switches other than those incorporating automatic controls giving rise to fluctuation of the firing angle, for example, automatic systems to be used in dance halls, discos and the like, are deemed to meet the requirements of IEC 61000-3-3 without need for testing.

NOTE 2 According to clause C.6 of IEC 61000-3-2, there is no need to test independent dimmers for incandescent lamps up to and including 1 000 W. Electronic switches with semiconductor switching for the load current are regarded as dimmers.

Electronic switches with electromechanically operated contact mechanism (for example, a relay), do not cause harmonic current emissions and are deemed to meet the requirements of IEC 61000-3-2 without need for testing.

#### 26.2.2 Radio-frequency emission

Electronic switches shall be so designed that they do not cause excessive radio interference.

The electronic switch shall comply with the requirements of CISPR 14 or CISPR 15. For electronic switches used for electrical lighting application, CISPR 15 applies.

Subclauses 8.1.3.1 and 8.1.3.2 of CISPR 15 are applicable with the following modifications.

*Compliance is checked as follows:*

*a) At the main terminals (8.1.3.1 of CISPR 15)*

*An initial survey or scan of the complete frequency range 9 kHz to 30 MHz shall be made in on-state at the highest setting. In addition, the following frequencies and at all frequencies at which there is a local maximum disturbances above the predetermined level of 6 dB below the limits given in CISPR 15, the control setting shall be varied for maximum disturbance while connected to the maximum load:*

*9 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 150 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz and 30 MHz.*

*b) At the load and/or control terminals (8.1.3.2 of CISPR 15 ).*

*An initial survey or scan of the complete frequency range 150 kHz to 30 MHz shall be made in on-state at the highest setting. In addition, the following frequencies and at all frequencies at which there is a local maximum disturbances above the predetermined level of 6 dB below the limits given in CISPR 15, the control setting shall be varied for maximum disturbance while connected to the maximum load:*

*150 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz and 30 MHz.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 101 Fonctionnement anormal

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

*La conformité est vérifiée par les essais spécifiés en 101.1, 101.2 et 101.3.*

NOTE Pour ces essais, des composants additionnels de l'interrupteur électronique peuvent être nécessaires.

**101.1** 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 l'environnement des interrupteurs électroniques.

*La conformité est vérifiée en soumettant les interrupteurs électroniques à un essai d'échauffement dans les conditions de défauts décrites en 101.1.1.*

*Pendant l'essai, les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs données au tableau 102, colonne concernant l'article 101.*

**101.1.1** *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur des interrupteurs électroniques montés, connectés et chargés selon l'article 17.*

*Chacune des conditions anormales indiquées en 101.1.1.1 et 101.1.1.2 est appliquée à son tour.*

NOTE 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.*

**101.1.1.1** *Les conditions de défauts suivantes doivent être simulées:*

– *court-circuit le long des lignes de fuite et distances d'isolement, autres que celles conformes aux prescriptions de l'article 23, si elles sont inférieures aux valeurs données par la courbe «A» de la figure 9 de la CEI 60065;*
– *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.*

*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 CEI 60317-0-1, il est considéré comme participant pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances d'isolement.*

NOTE 1 Le remplacement du grade 2 est à l'étude.

– *court-circuit ou coupure des dispositifs semi-conducteurs;*

NOTE 2 Les semiconducteurs (par exemple les microcontrôleurs, les circuits intégrés etc.) utilisés dans le circuit de commande d'un interrupteur électronique sont simplement court-circuités et coupés aux niveau des broches d'alimentation.

– *court-circuit des condensateurs électrolytiques;*
– *court-circuit ou coupure des condensateurs ou résistances qui ne sont pas conformes aux prescriptions de l'article 102;*
– *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.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 101 Abnormal conditions

Electronic switches shall not create hazard under abnormal conditions.

*Compliance is checked by the tests specified in 101.1, 101.2 and 101.3.*

NOTE For these tests, additional components of the electronic switch may be necessary.

**101.1** 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 101.1.1.*

*During the test, the temperature rises shall not exceed the values given in table 102, column concerning clause 101.*

**101.1.1** *Unless otherwise specified, the tests are made on electronic switches while they are mounted, connected and loaded as specified in clause 17.*

*Each of the abnormal conditions indicated in 101.1.1.1 and 101.1.1.2 is applied in turn.*

NOTE 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.*

**101.1.1.1** *The following fault conditions shall be simulated:*

– *short circuit across creepage distances and clearances, other than those complying with the requirements in clause 23, if they are less than the values given for curve "A" of figure 9 of IEC 60065;*
– *short circuit across insulating coating consisting, for example, of lacquer or enamel.*

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

*If enamel forms the insulation of a conductor and withstands the voltage test prescribed for grade 2 in clause 13 of IEC 60317-0-1, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances.*

NOTE 1 The change of grade 2 is under consideration.

– *short circuit or interruption of semiconductor devices;*

NOTE 2 Semiconductors (for example, microcontrollers, integrated circuits, etc.) used in the control circuit of an electronic switch are only short-circuited and interrupted at the supply pins.

– *short circuit of electrolytic capacitors;*
– *short circuit or interruption of capacitors or resistors which do not comply with the requirements of clause 102;*
– *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.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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 de l'interrupteur est limitée par un fusible, en cas de doute, l'essai supplémentaire suivant est effectué: 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 spécifié par la CEI 60127 pour le courant mesuré ci-dessus. La température est mesurée 2 min après la fin de la période ci-dessus.*

**101.1.1.2** *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 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 CEI 60127 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 en court-circuit seulement en cas de surcharge doivent être essayés à la fois comme des interrupteurs électroniques avec des dispositifs de protection automatiques et comme des interrupteurs électroniques sans dispositif de protection automatique.*

**101.2** *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 selon l'article 10 immédiatement après l'essai selon 101.1.*

**101.3** *Les interrupteurs électroniques doivent supporter les court-circuit auxquels ils peuvent être soumis dans le circuit de charge, sans mettre en danger leur environnement.*

*La conformité est vérifiée par l'essai suivant.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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, 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 60127 corresponding to the current measured above. The temperature is measured 2 min after the end of the period.*

**101.1.1.2** *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 is 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 60127 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 fuses or with another automatic protective device, choosing the test requiring the lower 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.*

**101.2** *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 of clause 10 immediately following the test of 101.1.*

**101.3** *Electronic switches shall, without endangering their surroundings, withstand the short circuits they may be subjected to in the load circuit.*

*Compliance is checked by the following test.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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 1 500 A efficaces 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 $A^2s$.*

NOTE 1 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.

NOTE 2 La contrainte thermique présumée $I^2t$ est une valeur qui passerait par le dispositif limiteur de courant 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.

NOTE 3 La valeur $I^2t$ de 15 000 $A^2s$ correspond à une valeur de la contrainte thermique défavorable $I^2t$ 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 102.*

*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.*

NOTE 4 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 de charge 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.*

NOTE 5 Six essais sont effectués à cause de la nécessité d'éviter la complication du réglage de l'enclenchement sur la sinusoïde.

NOTE 6 L'expérience montre qu'au moins un de ces essais se rapprochera de l'$I^2t$ total maximal.

*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.*

*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.*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*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 current of the supply shall be 1 500 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 $A^2s$.*

NOTE 1 The prospective current is a current that would flow in the circuit if the electronic switch, the limitation device and the load impedance were replaced by links of negligible impedance without any other change in the circuit.

NOTE 2 The prospective $I^2t$ value is a value that would be let through by the current limiting device if the electronic switch and the load impedance were 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.

NOTE 3 The $I^2t$ value of 15 000 $A^2s$ 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 102.*

*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.*

NOTE 4 A load is necessary for the electronic switch to be in the on-state.

*The circuit is calibrated with the following tolerances: current $^{+5}_{0}$ %, voltage $^{+10}_{0}$ %, frequency ±5 %, $I^2t$ value ± 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.*

NOTE 5 Six tests are made in view of the need to avoid the complication on point-on-wave timing.

NOTE 6 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.*

*It is not necessary for the specimens 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 specimen provided that, with the replacement of an incorporated fuse, the electronic switch is still capable of operation. Otherwise, new specimens shall be used until a total of six tests have been completed.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 102 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'appliquent.

Si des composants sont marqués avec leurs caractéristiques de fonctionnement, les conditions dans 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.

*L'essai des composants qui doivent être conformes à d'autres normes est, en général, effectué séparément, conformément à la norme correspondante, comme suit.*

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

*Lorsqu' aucune norme de la CEI n'existe ou lorsque le composant n'est pas marqué ou n'est pas utilisé en conformité avec ses marquages, 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 constituants de l'interrupteur électronique.*

NOTE 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.

### 102.1 Fusibles

Les fusibles éventuels doivent être conformes à la CEI 60127 ou aux autres publications correspondantes de la CEI et doivent avoir un pouvoir de coupure assigné de 1 500 A, à moins que le courant de défaut passant par le fusible ne soit limité à 35 A.

### 102.2 Condensateurs

Les condensateurs

– dont le court-circuit ou la déconnexion pourrait être la cause d'un manquement aux prescriptions sous les conditions de défaut vis-à-vis du choc électrique ou du risque du feu,
– dont le court-circuit pourrait être la cause d'un courant supérieur ou égal à 0,5 A aux bornes du condensateur,
– pour suppression des interférences électromagnétiques,

doivent être conformes à la CEI 60384-14 et doivent être en accord avec le tableau 107.

NOTE Les condensateurs réussissant l'essai continu de chaleur humide spécifié en 4.12 de cette dernière publication avec une durée non inférieure à 21 jours sont considérés comme acceptables.

Ces condensateurs doivent être marqués de leur tension assignée en volts (V), de leur capacité assignée en microfarads (μF) et de leur température de référence en degrés Celsius (°C).

Lors de la détermination du courant, les fusibles et les condensateurs correspondants sont considérés comme court-circuités.

Pour les autres dispositifs de protection, l'élément résistif est à remplacer par une impédance équivalente.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## 102 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 specimens is that required by the relevant standard.*

*Where no IEC standard exists, or where the component is not marked or is not used in accordance with its marking, the component is tested under the conditions occurring in the electronic switch, the number of specimens 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 parts of the electronic switch.*

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

### 102.1 Fuses

Fuses, if any, shall comply with IEC 60127 or other relevant IEC publications and have a rated breaking capacity of 1 500 A, unless any fault current through the fuse is limited to 35 A.

### 102.2 Capacitors

Capacitors,

- the short-circuiting or disconnection of which would cause an infringement of the requirements under fault conditions with regard to shock or fire hazard,
- the short-circuiting of which would cause a current of 0,5 A or more through the terminals of the capacitor,
- for suppression of electromagnetic interference,

shall comply with IEC 60384-14 and shall be in accordance with table 107.

NOTE Capacitors passing the damp heat steady-state test specified in 4.12 of that standard with a duration of not less than 21 days are considered acceptable

These capacitors shall be marked with their rated voltage in volts (V), their rated capacitance in microfarads (µF) and their reference temperature in degrees Celsius (°C).

When determining the current, fuses and relevant capacitors are considered to be short-circuited.

For other protective devices, the resistive element is to be replaced by an equivalent impedance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Tableau 107 – Condensateurs**

| Application du condensateur | Type(s) approuvé(s) de condensateur selon la CEI 60384-14 | | |
|---|---|---|---|
| | $U_n \leq 125$ V | 125 V < $U_n \leq$ 250 V | |
| | | Sans protection de surcharge [a] | Avec protection de surcharge [a] |
| Entre les conducteurs actifs (L ou N) et la terre (PE) | Y4 | Y2 | Y2 |
| Entre les conducteurs actifs (L et N ou L1 et L2): | | | |
| – sans impédance en série | X2 | X1 | X2 |
| – avec impédance en série qui, lorsque le ou les condensateurs sont en court-circuit, limite le courant à une valeur: | | | |
| • égale ou supérieure à 0,5 A | X3 | X2 | X3 |
| • inférieure à 0,5 A | Tout type | Tout type | Tout type |
| [a] Externe au condensateur ou intégrée au condensateur (par exemple une résistance fusible). | | | |

### 102.3 Résistances

Les résistances dont les court-circuit ou la coupure seraient la cause du non-respect des prescriptions concernant la protection contre le feu et le choc électrique en cas de défaut doivent avoir une valeur constante adéquate dans les conditions de surcharge existant dans l'interrupteur électronique.

Ces résistances doivent être conformes aux prescriptions de 14.1 de la CEI 60065, modifiées quant à la température de référence de la résistance dans l'interrupteur électronique (voir article 17).

NOTE Des prescriptions additionnelles sont à l'étude pour des résistances de type aggloméré.

### 102.4 Dispositifs de protection automatiques (autres que les fusibles)

Les dispositifs de protection automatiques doivent être conformes à la CEI 60730, pour autant que cette norme puisse être appliquée, et aux prescriptions complémentaires spécifiées en 102.4.1 pour les dispositifs de protection automatiques qui interrompent le courant (appelés ci-après coupe-circuit) et en 102.4.2 pour les dispositifs de protection automatiques qui diminuent seulement le courant.

**102.4.1** *Les coupe-circuit doivent avoir un pouvoir de fermeture et de coupure adéquat.*

*La conformité est vérifiée en soumettant trois échantillons aux essais de 102.4.1.1 ou 102.4.1.2.*

*Si le coupe-circuit dans l'interrupteur électronique est soumis à une température de référence supérieure à 55 °C, selon l'article 17, les échantillons sont essayés à cette température de référence.*

*Pendant l'essai, les autres conditions doivent être similaires à celles qui se produisent dans l'interrupteur électronique.*

*Pendant l'essai, aucun arc permanent ne doit se produire.*

*Après l'essai, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure ou portant atteinte à la sécurité de l'interrupteur électronique.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Table 107 – Capacitors**

| Application of capacitor | Approved type(s) of capacitor according to IEC 60384-14 | | |
|---|---|---|---|
| | $U_n \leq 125$ V | 125 V < $U_n \leq 250$ V | |
| | | Without overcurrent protection [a] | With overcurrent protection [a] |
| Between live conductors (L or N) and earth (PE) | Y4 | Y2 | Y2 |
| Between live conductors (L and N or L1 and L2): | | | |
| – without impedance in series | X2 | X1 | X2 |
| – with impedance in series, which, when capacitor(s) is (are) short-circuited, limits the current to a value of | | | |
| • 0,5 A and higher | X3 | X2 | X3 |
| • below 0,5 A | Any type | Any type | Any type |
| [a] External to the capacitor or built into the capacitor (for example, a fusing resistor). | | | |

### 102.3 Resistors

Resistors, the short-circuiting or interruption of which would cause an infringement of the requirements with regard to the protection against fire and electric shock in case of a defect, shall have an adequately constant value under the overload conditions prevailing in the electronic switch.

These resistors shall comply with the requirements of 14.1 of IEC 60065, modified with regard to the reference temperature of the resistor in the electronic switch (see clause 17).

NOTE Additional requirements are under consideration for composite-type resistors.

### 102.4 Automatic protective devices (other than fuses)

Automatic protective devices shall be in compliance with IEC 60730, as far as that standard is applicable and with additional requirements specified in 102.4.1 for automatic protective devices which switch off the current (hereinafter called cut-outs) and in 102.4.2 for automatic protective devices which only decrease the current.

**102.4.1** *Cut-outs shall have adequate making and breaking capacity.*

*Compliance is checked by subjecting three specimens to the tests of 102.4.1.1 or 102.4.1.2.*

*If the cut-out in the electronic switch is subjected to a reference temperature above 55 °C, according to clause 17, the specimens are tested at this reference temperature.*

*During the test, the other conditions shall be similar to those occurring in the electronic switch.*

*During the test, no sustained arcing shall occur.*

*After the test, the specimens shall show no damage impairing their further use or the safety of the electronic switch.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*La fréquence de coupure du coupe-circuit peut être augmentée au-dessus de la fréquence de coupure normale inhérente à l'interrupteur électronique, sous réserve qu'un plus grand risque de défaut du coupe-circuit n'en soit pas la conséquence.*

*S'il n'est pas possible d'essayer le coupe-circuit séparément, il sera nécessaire de soumettre des échantillons supplémentaires de l'interrupteur électronique dans lequel le coupe-circuit est utilisé.*

**102.4.1.1** *Les coupe-circuit à réarmement non automatique dans le circuit d'utilisation de l'interrupteur électronique sont essayés à 1,1 fois la tension assignée de l'interrupteur électronique et avec des charges telles que celles spécifiées ci-dessous.*

*Les coupe-circuit sont réarmés après chaque fonctionnement, 10 fois de suite.*

– *Les coupe-circuit dans les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont essayés dans un circuit non inductif et sont chargés à 2,1 fois le courant assigné du fusible de protection (si ce fusible est conforme à la CEI 60127) ou avec le courant de fusion conventionnel correspondant pour les autres fusibles.*
– *Pour les coupe-circuit dans les interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence, les essais doivent être conduits de la même manière que pour les interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence.*
– *Les coupe-circuit dans les interrupteurs électroniques pour les circuits de commande de vitesse sont soumis à deux séries de 10 manœuvres.*

*Dans la première série, le coupe-circuit en essai ferme un circuit dans lequel un courant de 9 $I_n$ (cos φ = 0,8 ± 0,05) circule, ce courant étant interrompu au moyen d'un interrupteur auxiliaire 50 ms à 100 ms après chaque fermeture.*

*Dans la deuxième série, le circuit dans lequel un courant de 6 $I_n$ (cos φ = 0,6 ± 0,05) circule est fermé par un interrupteur auxiliaire et ouvert par le coupe-circuit en essai.*

NOTE 1 Les valeurs 6 $I_n$ et 9 $I_n$ sont provisoires.

NOTE 2 «$I_n$» 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 dans l'hypothèse que le cos φ de la charge est 0,6.

**102.4.1.2** *Les coupe-circuit à réarmement automatique dans le circuit d'utilisation de l'interrupteur électronique sont essayés sous 1,1 fois la tension assignée de l'interrupteur électronique et avec des charges telles que celles spécifiées ci-dessous:*

– *les coupe-circuit des interrupteurs électroniques pour lampes à incandescence sont manœuvrés automatiquement pendant 200 cycles dans un circuit non inductif et sont chargés avec 2,1 fois le courant assigné du fusible de protection (si ce fusible est conforme à la CEI 60127) ou avec le courant de fusion conventionnel correspondant pour les autres fusibles.*

NOTE Pour les coupe-circuit des interrupteurs électroniques pour lampes à fluorescence, les essais sont à l'étude.

*Pendant les essais de 102.4.1, aucun arc permanent ne doit se produire.*

*Après les essais de 102.4.1, les échantillons ne doivent présenter aucun dommage empêchant leur utilisation ultérieure ou diminuant la sécurité de l'interrupteur électronique.*

*Les coupe-circuit doivent supporter pendant 1 min une tension d'essai entre les contacts ouverts, cette tension étant*

– *de 500 V pour les coupe-circuit des interrupteurs électroniques pour les circuits de lampes à incandescence;*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

*The switching frequency of the cut-out may be increased above the normal switching frequency inherent to the electronic switch, provided that no greater risk of failure of the cut-out is induced.*

*If it is not possible to test the cut-out separately, it will be necessary to submit additional specimens of the electronic switch in which the cut-out is used.*

**102.4.1.1** *Non-self-resetting cut-outs in the load circuit of the electronic switch are tested at 1,1 times the rated voltage of the electronic switch and with loads as specified below.*

*The cut-outs are reset after each operation and thus caused to operate 10 times successively.*

– *Cut-outs in electronic switches for incandescent lamps are tested in a non-inductive circuit and are loaded with 2,1 times the rated current of the protecting fuse (if this fuse is in accordance with IEC 60127) or with the relevant conventional fusing current for other fuses.*
– *For cut-outs in electronic switches for fluorescent lamps, tests shall be carried out in the same way as for electronic switches for incandescent lamps.*
– *Cut-outs in electronic switches for speed control circuits are subjected to two series of 10 operations.*

*In the first series, the cut-out under test closes a circuit through which a current of 9 $I_n$ (cos $\varphi$ = 0,8 ± 0,05) passes, this current being interrupted by means of an auxiliary switch 50 ms to 100 ms after each closure.*

*In the second series, the circuit through which a current of 6 $I_n$ (cos $\varphi$ = 0,6 ± 0,05) passes is closed by an auxiliary switch and opened by the cut-out under test.*

NOTE 1 The values 6 $I_n$ and 9 $I_n$ are provisional.

NOTE 2 "$I_n$" 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 φ of the load is 0,6.

**102.4.1.2** *Self-resetting cut-outs in the load circuit of the electronic switch are tested at 1,1 times the rated voltage of the electronic switch and with loads as specified below:*

– *cut-outs in electronic switches for incandescent lamps are operated automatically for 200 cycles in a non-inductive circuit and are loaded with 2,1 times the rated current of the protective fuse (if this fuse is in accordance with IEC 60127) or with the relevant conventional fusing current for other fuses.*

NOTE For cut-outs in electronic switches for fluorescent lamps, tests are under consideration.

*During the tests of 102.4.1, no sustained arcing shall occur.*

*After the tests of 102.4.1, the specimens shall show no damage impairing their further use or the safety of the electronic switch.*

*The cut-outs shall withstand for 1 min a test voltage between the open contacts, the voltage being*

– *for cut-outs in electronic switches for incandescent lamp circuits: 500 V;*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *de 1 200 V pour les coupe-circuit des interrupteurs électroniques pour les circuits des variateurs de vitesse de tension assignée jusqu'à 130 V et de 2 000 V pour les tensions assignées supérieures à 130 V.*

**102.4.2** *Les dispositifs de protection automatiques qui diminuent seulement le courant traversant l'interrupteur électronique sont essayés comme suit.*

*L'interrupteur électronique est chargé pendant 4 h avec le courant indiqué à l'article 17. A la fin de cette période, la charge est augmentée en fermant un interrupteur auxiliaire qui accroît la charge de façon que le courant présumé traversant l'interrupteur électronique soit 2,1 fois le courant assigné du fusible de protection (si le fusible est conforme à la CEI 60127) ou le courant de fonctionnement conventionnel correspondant pour les autres fusibles.*

*L'interrupteur auxiliaire est fermé pendant 30 min et ensuite ouvert jusqu'à ce que le courant traversant l'interrupteur électronique soit stabilisé à la valeur initiale, après quoi l'interrupteur auxiliaire est refermé.*

*Cette procédure est répétée 10 fois.*

*Après cet essai, le dispositif doit fonctionner correctement.*

*La conformité est vérifiée par un essai supplémentaire selon l'article 17.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– *for cut-outs in electronic switches for speed control circuits: 1 200 V for rated voltages up to 130 V and 2 000 V for rated voltages above 130 V.*

**102.4.2** *Automatic protective devices which only decrease current to the electronic switch are tested as follows.*

*The electronic switch is loaded for 4 h with a current as given in clause 17. At the end of this period, the load is increased by closing an auxiliary switch which increases the load so that the prospective current through the electronic switch will be 2,1 times the rated current of the protective fuse (if the fuse is in accordance with IEC 60127) or the relevant conventional tripping current for other fuses.*

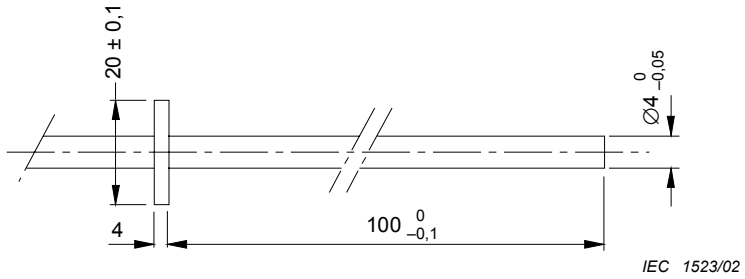
*The auxiliary switch is closed for 30 min and then opened until the current through the electronic switch is stabilized to the original value, after which the auxiliary switch is closed again.*

*This procedure is repeated 10 times.*

*After this test, the device shall function correctly.*

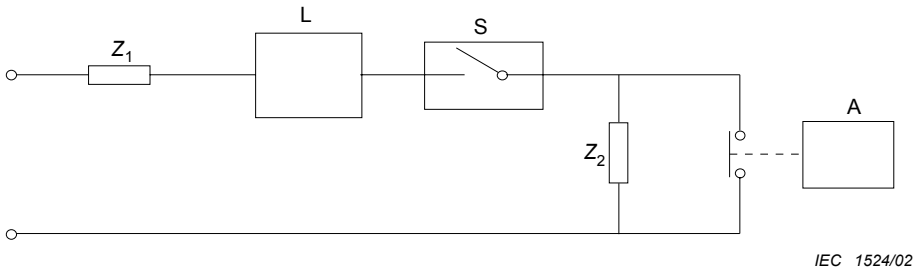
*Compliance is checked by an additional test according to clause 17.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




*Dimensions en millimètres*

**Figure 101 – Broche d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques**




**Composants**

$Z_1$ impédance pour régler le courant du court-circuit présumé (non inductif)

$Z_2$ impédance pour régler le courant de charge (non inductif)

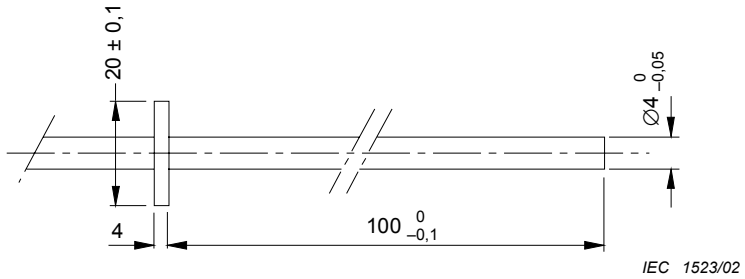
L dispositif limiteur pour contrainte thermique présumée $I^2t$

S échantillon

A interrupteur auxiliaire pour provoquer le court-circuit

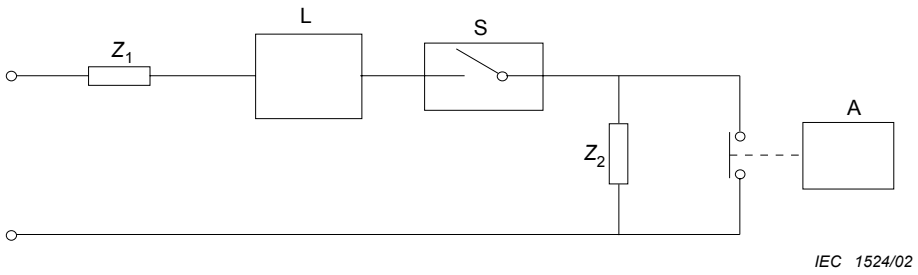
**Figure 102 – Schéma du circuit pour l'essai des interrupteurs électroniques selon 101.3**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale




*Dimensions in millimetres*

**Figure 101 – Test pin for checking the protection against electric shock**




**Components**

$Z_1$ impedance for adjusting the prospective short-circuit current (non-inductive)

$Z_2$ impedance for adjusting the load current (non-inductive)

L limiting device for the prospective let-through $I^2t$

S specimen

A auxiliary switch for causing the short circuit

**Figure 102 – Circuit diagram for testing electronic switches according to 101.3**

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annexe A
(normative)

## Echantillons nécessaires pour les essais

L'annexe A de la partie 1 s'applique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annex A
(normative)

## Survey of specimens needed for tests

Annex A of part 1 applies.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annexe B
(normative)

# Prescriptions supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples

L'annexe B de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

## 13 Prescriptions constructives

**13.16** *Addition après le premier alinéa:*

Les interrupteurs conçus pour être connectés par l'intermédiaire d'un câble souple externe à un élément électronique périphérique ayant un courant assigné égal au courant assigné de l'interrupteur électronique doivent permettre la connexion à cet élément au moyen d'un câble souple conforme à la CEI 60245-4, code de désignation 60245 IEC 66 ou à la CEI 60227-5, code de désignation 60227 IEC 53 avec une section nominale minimale de 0,75 $mm^2$.

Les interrupteurs conçus pour être connectés par l'intermédiaire d'un câble souple externe à un élément électronique périphérique ayant un courant assigné inférieur au courant assigné de l'interrupteur électronique doivent permettre la connexion à cet élément au moyen d'un câble souple répondant aux prescriptions de 13.103.

NOTE Ces prescriptions ne sont pas applicables aux câbles souples raccordant les éléments électroniques à une TBTS.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annex B
(normative)

# Additional requirements for switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables

Annex B of part 1 applies except as follows.

## 13 Constructional requirements

**13.16** *Addition after the first paragraph:*

Switches intended to be connected via an external flexible cable to an electronic extension unit having a rated current equal to the rated current of the electronic switch, shall allow the connection to the electronic extension unit by means of a flexible cable, complying with IEC 60245-4, code designation 60245 IEC 66 or IEC 60227-5, code designation 60227 IEC 53 with a minimum nominal cross-sectional area of 0,75 $mm^2$.

Switches intended to be connected via an external flexible cable to an electronic extension unit having a rated current lower than the rated current of the electronic switch shall allow the connection to the electronic extension unit by means of a flexible cable, complying with the requirements of 13.103.

NOTE These requirements are not applicable to flexible cables connected to electronic extension units supplied at SELV.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Annexe AA
(informative)

## Exemples de types d'interrupteurs électroniques avec leurs fonctions

| Interrupteurs électroniques* | Fonctions |
|---|---|
| Interrupteur à touche, etc. | Dispositif de coupure par semi-conducteur commandé électroniquement |
| | Dispositif de coupure mécanique commandé électroniquement |
| Variateur d'éclairage, etc.<br>Contrôleur de vitesse, etc. | Régulateur commandé mécaniquement avec circuit de commande électronique |
| | Régulateur commandé électroniquement avec circuit de commande électronique |
| Variateur de lumière, etc., avec interrupteur<br>Contrôleur de vitesse, etc., avec interrupteur | Régulateur commandé mécaniquement avec circuit de commande électronique et dispositif de coupure mécanique |
| | Régulateur commandé mécaniquement avec circuit de commande électronique et dispositif de coupure mécanique commandé électroniquement |
| | Régulateur commandé mécaniquement avec circuit de commande électronique et dispositif de coupure par semi-conducteur |
| | Régulateur commandé électroniquement avec circuit de commande électronique et dispositif de coupure par semi-conducteur |
| | Régulateur commandé électroniquement avec circuit de commande électronique et dispositif de coupure mécanique commandé électroniquement |
| Interrupteurs électroniques incorporant des dispositifs sensibles à la chaleur ou à la lumière | Dispositif de coupure par semiconducteur commandé électroniquement |
| | Dispositif de coupure mécanique commandé électroniquement |
| * Tous les interrupteurs électroniques peuvent être commandés par des circuits de commande auxiliaires. | |

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

# Annex AA
(informative)

## Examples of types of electronic switches and their functions

| Electronic switches* | Functions |
|---|---|
| Touch switch, etc. | Electronically operated semiconductor switching device |
| | Electronically operated mechanical switching device |
| Light dimmer, etc.<br>Speed controller, etc. | Mechanically operated regulator with an electronic control circuit |
| | Electronically operated regulator with an electronic control circuit |
| Light dimmer, etc., with switch<br>Speed controller, etc., with switch | Mechanically operated regulator with an electronic control circuit and a mechanical switching device |
| | Mechanically operated regulator with an electronic control circuit and an electronically operated mechanical switching device |
| | Mechanically operated regulator with an electronic control circuit and a semiconductor switching device |
| | Electronically operated regulator with an electronic control circuit and a semiconductor switching device |
| | Electronically operated regulator with an electronic control circuit and an electronically operated mechanical switching device |
| Electronic switches incorporating heat or light sensors | Electronically operated semiconductor switching device |
| | Electronically operated mechanical switching device |
| * All electronic switches can be operated by auxiliary control circuits. | |

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

## Bibliographie

CEI 61058-1, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales*

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

# Bibliography

IEC 61058-1, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

**Standards Survey**

**The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!**

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

**A Prioritaire**

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)
**International Electrotechnical Commission**
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

**Q3** I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

**Q4** This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

**Q5** This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

**Q8** I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

**Enquête sur les normes**

**La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !**


Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00


Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

**A Prioritaire**

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**


Centre du Service Clientèle (CSC)
**Commission Electrotechnique Internationale**
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse



Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
*(cochez tout ce qui convient)*
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

**Q3** Je travaille:
*(cochez tout ce qui convient)*

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme
*(cochez tout ce qui convient)*

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:
*(une seule réponse)*

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
*(cochez tout ce qui convient)*

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-6568-9




**ICS 29.120.40**

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale