

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61020-5

QC 960400

Première édition
First edition
1991-01

**Interrupteurs électromécaniques
pour équipements électroniques**

**Partie 5:
Spécification intermédiaire pour
les interrupteurs à bouton-poussoir**

**Electromechanical switches
for use in electronic equipment**

**Part 5:
Sectional specification for
pushbutton switches**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61020-5: 1991

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61020-5

QC 960400

Première édition
First edition
1991-01

**Interrupteurs électromécaniques
pour équipements électroniques**

**Partie 5:
Spécification intermédiaire pour
les interrupteurs à bouton-poussoir**

**Electromechanical switches
for use in electronic equipment**

**Part 5:
Sectional specification for
pushbutton switches**

© IEC 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Terminologie	8
1.4 Marquage	10
1.5 Spécification particulière	10
2 Valeurs préférentielles	14
2.1 Tensions assignées	14
2.2 Intensités du courant assignées	14
2.3 Catégories climatiques	14
2.4 Sévérités pour les essais liés à l'environnement	14
2.5 Sévérités pour les essais d'endurance	16
3 Procédures pour l'assurance de la qualité	16
3.1 Homologation	16
3.2 Contrôle de conformité de la qualité	22
3.3 Livraisons différées	24
4 Méthodes d'essais et exigences	24
4.1 Chocs	24
4.2 Vibration	24
4.3 Robustesse de l'organe de commande	26
4.4 Séquence climatique	26
4.5 Corrosion, brouillard salin	26
4.6 Soudabilité	26
4.7 Facteur de transmission (photométrie)	26
4.8 Lecture à la lumière du soleil	28
4.9 Lumière parasite	36
4.10 Champ visuel	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
1.3 Terminology	9
1.4 Marking	11
1.5 Detail specification	11
2 Preferred ratings and characteristics	15
2.1 Rated voltages	15
2.2 Rated currents	15
2.3 Climatic categories	15
2.4 Environmental test severities	15
2.5 Endurance test severities	17
3 Quality assessment procedures	17
3.1 Qualification approval procedures	17
3.2 Quality conformance inspection	23
3.3 Delayed deliveries	25
4 Test methods and requirements	25
4.1 Shock	25
4.2 Vibration	25
4.3 Robustness of actuator	27
4.4 Climatic sequence	27
4.5 Corrosion, salt mist	27
4.6 Solderability	27
4.7 Transmittancy (luminance)	27
4.8 Sunlight readability	29
4.9 Stray lights	37
4.10 Field of view	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Partie 5: Spécification intermédiaire pour les interrupteurs à bouton-poussoir

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente partie de la Norme internationale CEI 1020 a été établie par le Sous-Comité 48C: Interrupteurs, du Comité d'Etudes n° 48 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
48C(BC)95	48C(BC)108

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

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMECHANICAL SWITCHES
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT****Part 5: Sectional specification
for pushbutton switches**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This part of the International Standard IEC 1020 has been prepared by Sub-Committee 48C: Switches, of IEC Technical Committee No. 48: Electromechanical components for electronic equipment.

The text of this part is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
48C(CO)95	48C(CO)108

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

INTERRUPTEURS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Partie 5: Spécification intermédiaire pour les interrupteurs à bouton-poussoir

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 1020 s'applique à la sous-famille des interrupteurs à bouton-poussoir dans la famille des interrupteurs électromécaniques sous assurance de qualité. Les interrupteurs à bouton-poussoir couverts par cette partie de la CEI 1020 ont une tension assignée n'excédant pas 300 V et une intensité du courant n'excédant pas 5 A (courant continu ou valeurs efficaces).

Cette partie de la CEI 1020 s'applique également aux interrupteurs à bouton-poussoir dans lesquels sont incorporés des interrupteurs sensibles pour le contrôle direct du courant de charge. Elle s'applique aussi aux interrupteurs à bouton-poussoir en batterie.

Cette partie de la CEI 1020 a pour objet de:

- a) prescrire les valeurs assignées préférentielles et les caractéristiques;
- b) sélectionner les méthodes appropriées pour l'assurance de la qualité ainsi que les méthodes d'essais à partir de la CEI 1020-1;
- c) prescrire les exigences générales de fonctionnement pour les interrupteurs à bouton-poussoir.

1.2 *Références normatives*

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1020. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur cette partie de la CEI 1020 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement - Première partie: Généralités et guide.*

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).*

CEI 68-2-13: 1983, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai M: Basse pression atmosphérique.*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ea et guide: Chocs.*

ELECTROMECHANICAL SWITCHES FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 5: Sectional specification for pushbutton switches

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 1020 applies to the sub-family of pushbutton switches within the family of electromechanical switches of assessed quality. Pushbutton switches covered by this part of IEC 1020 have rated voltages less than 300 V and rated currents less than 5 A (d.c. or r.m.s. values).

Pushbutton switches in which sensitive switches are incorporated for the direct control of the load current are included. Single station and multi-station pushbutton switches are included.

Keyboards and keypads are excluded.

The object of this part of IEC 1020 is to:

- a) prescribe preferred ratings and characteristics;
- b) select the appropriate quality assessment procedures and test methods from IEC 1020-1;
- c) prescribe the general performance requirements for pushbutton switches.

1.2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1020. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1020 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing - Part 1: General and guidance*.

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing - Part 2: Tests. Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*.

IEC 68-2-13: 1983, *Environmental testing - Part 2: Tests. Test M: Low air pressure*.

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing - Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock*.

CEI 512-6: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques: procédures d'essai de base et méthodes de mesure - Sixième partie: essais climatiques et essais de soudure.*

CEI 1020-1: 1991, *Interrupteurs électromécaniques pour équipements électroniques - Partie 1: Spécification générique.*

1.3 Terminologie

En complément de la terminologie spécifiée dans la CEI 1020-1, les définitions suivantes doivent s'appliquer aux interrupteurs à bouton-poussoir.

1.3.1 à action alternante (à un niveau): Dont le système mécanique fait que le bouton revient à sa position neutre lorsque la force de manoeuvre n'est pas appliquée, quel que soit le mode de contact. L'état de contact est modifié à chaque manoeuvre. Le mode du contact ne peut pas être déterminé par la position du bouton.

1.3.2 à action alternante (à deux niveaux): Dont le système mécanique fait que le bouton assume alternativement deux niveaux distincts lorsque la force de manoeuvre n'est plus appliquée à chaque manoeuvre. L'état de contact est modifié à chaque manoeuvre. Le mode de contact peut être visuellement déterminé par la position du bouton.

1.3.3 filtre couleur: Partie d'un interrupteur luminaire utilisée pour filtrer la couleur sur la surface de visualisation du bouton-poussoir.

1.3.4 diffuseur: Dispositif utilisé dans un interrupteur à bouton-poussoir pour diriger ou diffuser la lumière d'une lampe - principalement par le procédé de transmission diffuse.

1.3.5 diviseur: Partie non transparente entre deux ou plusieurs lampes destinée à empêcher toute perte de lumière entre les secteurs de la surface de visualisation d'un interrupteur à bouton-poussoir lumineux.

1.3.6 interrupteur à bouton-poussoir encapsulé: Interrupteur à bouton-poussoir dont toutes les parties du mécanisme de commutation sont enfermées dans un boîtier non étanche.

1.3.7 interrupteur à bouton-poussoir lumineux: Interrupteur à bouton-poussoir qui fournit une indication visuelle par éclairage de sa surface de visualisation à l'aide d'une source d'éclairage associée. La source d'éclairage peut être liée à l'action sur le bouton-poussoir ou en être indépendante.

1.3.8 lampe: Terme générique désignant une source de lumière fabriquée par l'homme. Par extension, le terme est également utilisé pour désigner les sources qui rayonnent dans les régions du spectre voisines du visible.

1.3.9 position verrouillée: Position mécanique de l'organe de commande après manoeuvre maintenant la commutation.

1.3.10 légende: Information visuelle (telle que chiffres, mots, abréviations ou symboles) pouvant apparaître sur la surface d'un bouton-poussoir.

IEC 512-6: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment, basic testing procedure and measuring methods - Part 6: Climatic tests and soldering tests.*

IEC 1020-1: 1991, *Electromechanical switches for use in electronic equipment - Part 1: Generic specification.*

1.3 Terminology

In addition to the terminology specified in IEC 1020-1, the following definitions shall apply to all pushbutton switches.

1.3.1 alternate action (one level): A mechanical system in which the button returns to the free position when the operating force is removed for any contact mode. The contact state changes on successive actuations. The contact mode cannot be determined by the button position.

1.3.2 alternate action (two-level): A mechanical system in which the button alternately assumes two distinct levels when the operating force is removed on successive actuations. The contact mode changes on successive actuations. The contact state can be visually determined by the button position.

1.3.3 colour filter: A part of an illuminated pushbutton switch used to filter colour to the display surface of the pushbutton.

1.3.4 diffuser: A device used in an illuminated pushbutton switch to redirect or scatter the light from the lamp - primarily by the process of diffuse transmission.

1.3.5 divider: A non-translucent part between two or more lamps to prevent the leakage of light between the sections of an illuminated pushbutton display.

1.3.6 enclosed pushbutton switch: A pushbutton switch which has all parts of the switching mechanism enclosed, but not sealed, by a housing.

1.3.7 illuminated pushbutton switch: A pushbutton switch which provides a visual indication by illumination of its display surface by an associated light source(s). The light source(s) may be related to, or independent of, the action of the pushbutton switch.

1.3.8 lamp: A generic term for a man-made source of light. By extension, the term is also used to denote sources that radiate in regions of the spectrum adjacent to the visible.

1.3.9 latched position: The mechanical position of the actuator after operation to maintain the circuit transfer.

1.3.10 legend: The visual information (such as numbers, words, abbreviations or symbols) displayed on the surface of the pushbutton.

1.3.11 Interrupteur à bouton-poussoir matriciel: Interrupteur possédant deux rangées de trois boutons-poussoirs ou plus avec dispositifs ou non d'encliquetage et d'interconnexion entre les boutons-poussoirs.

1.3.12 contact normalement fermé: Paire de contacts en position fermée lorsque l'organe de commande de l'interrupteur est en position normale.

1.3.13 contact normalement ouvert: Paire de contacts en position ouverte lorsque l'organe de commande de l'interrupteur est en position normale.

1.3.14 caractéristiques de fonctionnement: Forces, positions et courses liées au mouvement de l'organe de commande.

1.3.15 pôles: Nombre de circuits séparés d'un interrupteur dans lesquels le courant peut circuler à un moment donné.

1.3.16 interrupteur à bouton-poussoir: Interrupteur prévu pour fonctionner manuellement en appuyant sur un bouton-poussoir à l'aide d'un ou de plusieurs doigts de la main.

1.3.17 force de remise au neutre (interrupteur à action alternante à deux niveaux): Force nécessaire pour remettre un interrupteur à action alternante à deux niveaux de sa position maintenue à sa position neutre.

1.3.18 écran de visualisation: Surface d'un bouton-poussoir lumineux qui fournit une couleur avec ou sans légende.

1.3.19 interrupteur à bouton-poussoir étanche: Interrupteur dont toutes les parties mécaniques de commutation sont enfermées dans un boîtier étanche.

1.3.20 Ecran de visualisation à fenêtres: Ecran de visualisation comportant deux ou plusieurs zones pouvant être éclairées individuellement.

1.4 Marquage

Les exigences de marquage de la CEI 1020-1 s'appliquent.

1.5 Spécification particulière

La spécification particulière est issue de la spécification particulière cadre concernée.

Les spécifications particulières ne doivent pas spécifier des sévérités d'essais ou des exigences de fonctionnement moins contraignantes que celles spécifiées dans cette partie de la CEI 1020.

S'il est nécessaire de spécifier des sévérités ou exigences plus contraignantes, ces dernières doivent être décrites dans la spécification particulière et être indiquées dans le programme d'essais par une notation spéciale, par exemple un astérisque.

Si les exigences techniques de la spécification générique ou intermédiaire pour le contrôle ne sont pas entièrement adaptées à l'interrupteur à bouton-poussoir décrit dans la spécification particulière (pour des raisons techniques ou pour des applications spéciales) la spécification particulière doit donner les détails précis des modifications à apporter à ces exigences.

1.3.11 matrix pushbutton switch: switch which has a two dimensional array of three or more pushbuttons with or without provisions for latching and interconnecting between the individual pushbutton stations.

1.3.12 normally closed contacts: A contact pair that is closed when the switch actuator is in the free position.

1.3.13 normally open contacts: A contact pair that is open when the switch actuator is in the free position.

1.3.14 operating characteristics: The force, position and travel parameters related to the movement of the switch actuator.

1.3.15 poles: The number of separate circuits which can conduct current through the switch at one time.

1.3.16 pushbutton switch: A switch which is intended for manual operation by depressing a pushbutton with one or more fingers.

1.3.17 reset force (two-level alternate action switch): The force required to release a two-level alternate action switch from its maintained position to its free position.

1.3.18 screen display: The surface of an illuminated button which displays colour with or without legend.

1.3.19 sealed pushbutton switch (or switch assembly): A sealed pushbutton switch (assembly) is an enclosed pushbutton switch (assembly) which has all parts of the switching mechanism in a sealed housing.

1.3.20 split display screen: A display screen divided into two or more sections which can be independently illuminated.

1.4 Marking

The marking requirements of IEC 1020-1 apply.

1.5 Detail specification

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify test severities or performance requirements which are less than those specified in this part of IEC 1020.

When more severe test severities or performance requirements are included, they shall be clearly described in the detail specification and shall be indicated in the test schedules by a special notation such as an asterisk.

If the technical requirements of the generic and/or sectional specification relative to inspection are not entirely suitable (either for technical reasons or because of special applications) to the pushbutton switch described in the detail specification, the detail specification shall set out clearly the modifications which are to be made to these requirements.

La spécification particulière doit fournir explicitement, ou par référence à d'autres normes, toutes les informations nécessaires pour décrire entièrement l'ensemble des paramètres permettant l'interchangeabilité du type d'interrupteur à bouton-poussoir, y compris ses différents modèles et variantes, et d'en assurer la conformité avec les exigences d'assurance de la qualité.

Les informations suivantes doivent figurer dans chaque spécification particulière: les valeurs prescrites sont de préférence choisies parmi celles données dans l'article applicable de cette partie de la CEI 1020.

1.5.1 Préparation des spécifications particulières

La spécification particulière doit contenir toutes les informations nécessaires permettant d'identifier le type d'interrupteur à bouton-poussoir, les différents modèles et variantes auxquels elle s'applique.

Les informations suivantes doivent au minimum être mentionnées, si applicables:

- a) valeurs assignées et caractéristiques;
- b) encombrement et dimensions;
- c) nombre de pôles;
- d) source lumineuse;
- e) fonctionnement;
- f) étanche ou non;
- g) forme du bouton-poussoir;
- h) positions du bouton-poussoir et caractéristiques mécaniques de fonctionnement;
- i) sorties;
- j) arrangement des contacts;
- k) détails du montage;
- l) niveau d'assurance.

1.5.2 Dessin d'encombrement et dimensions

Une illustration ou un dessin de l'interrupteur à bouton-poussoir doit être fourni afin de le reconnaître facilement et permettre une comparaison avec d'autres types d'interrupteurs. Pour les dessins la projection du premier dièdre ou celle du troisième dièdre doit être utilisée comme spécifié dans la spécification particulière. Les illustrations doivent être en vue isométrique.

Les dimensions nécessaires au montage et à l'interchangeabilité doivent être indiquées sur le dessin, les dimensions variables étant fournies dans un tableau. Toutes les dimensions doivent être données en millimètres. Si à l'origine les dimensions sont en pouces, ces dimensions d'origine doivent être indiquées entre parenthèses.

1.5.3 Aspect sécurité

Si nécessaire, les exigences concernant la sécurité doivent être spécifiées dans les spécifications particulières par référence à la spécification de sécurité concernée.

The detail specification shall state directly, or by reference to other standards, all information necessary to completely describe all interchangeability parameters for that type of pushbutton switch, including any styles and variants, and to ensure conformance thereof with all requirements for quality assurance.

The following information shall be given in each detail specification and the values prescribed shall preferably be selected from those given in the applicable clause of this part of IEC 1020.

1.5.1 *Preparation of detail specifications*

The detail specification shall contain all the necessary information to identify the particular type, style(s) and variant(s) of pushbutton switches which it covers.

This information shall include at least the following, if applicable:

- a) ratings and characteristics;
- b) outline and detailed dimensions;
- c) number of poles;
- d) illumination details;
- e) functional operation;
- f) sealed or non-sealed;
- g) pushbutton form;
- h) pushbutton positions and mechanical operating characteristics;
- i) terminations;
- j) contact arrangement;
- k) mounting details;
- l) assessment level;

1.5.2 *Outline and detailed dimensions*

There shall be an illustration or a drawing of the pushbutton switch as an aid to easy recognition and for comparison with other types of pushbutton switches. Drawings shall be either first angle or third angle projection. The projection method shall be stated by the detail specification. Illustrations shall be an isometric view.

The dimensional limits necessary for mounting and interchangeability shall be prescribed in the drawing with variable dimensions given in tables. All dimensions shall be stated in millimetres. Where the original dimensions are in inches, the inch dimensions shall be given in brackets.

1.5.3 *Safety requirements*

If necessary, safety requirements shall be specified in the detail specification by reference to the relevant safety specification.

2 Valeurs préférentielles

2.1 Tensions assignées

Les valeurs préférentielles pour les tensions de courant supérieures à 50 V sont: 63, 100, 125 et 250 V.

2.2 Intensités du courant assignées

Les intensités du courant assignées qui sont mentionnées ci-dessous sont préférentielles pour le courant continu et les valeurs efficaces:

- inférieures à 1,0 A: tout incrément possible;
- supérieures ou égales à 1,0 A: par incrément de 0,5 A.

2.3 Catégories climatiques

Les interrupteurs à bouton-poussoir couverts par cette partie de la CEI 1020 peuvent être classés en fonction de la catégorie climatique selon les règles générales de la CEI 68-1 et les règles suivantes:

2.3.1 Plus basse température de la catégorie

Les températures suivantes sont préférentielles:

-10 °C	-40 °C
-25 °C	-55 °C

2.3.2 Plus haute température de la catégorie

Les températures suivantes sont préférentielles:

55 °C	85 °C	125 °C
70 °C	100 °C	

2.3.3 Chaleur humide, essai continu

Les nombres de jours préférentiels pour cet essai sont 4, 10, 21 et 56 jours.

2.4 Sévérités pour les essais liés à l'environnement

2.4.1 Chocs, essai Ea, CEI 68-2-27

300 m/s ²	(30 g)	18 ms
500 m/s ²	(50 g)	11 ms
1 000 m/s ²	(100 g)	6 ms

Le nombre de chocs dans chaque plan doit être prescrit dans la spécification particulière.

2.4.2 Vibrations, essai Fc, CEI 68-2-6

10 - 55 Hz,	déplacement	0,75 mm
10 - 150 Hz,	déplacement	0,75 mm
10 - 500 Hz,	accélération	98 m/s ² (10 g)
10 - 2 000 Hz,	accélération	98 m/s ² (10 g)

La durée doit être prescrite dans la spécification particulière.

2 Preferred ratings and characteristics

2.1 Rated voltages

The preferred voltage ratings for switches with rated voltages above 50 V are 63, 100, 125 and 250 V.

2.2 Rated currents

The following current ratings are preferred for d.c. or r.m.s. values:

- less than 1,0 A: no preferred increments of current ratings;
- 1,0 A or greater: current ratings shall be in 0,5 A increments.

2.3 Climatic categories

The pushbutton switches covered by this part of IEC 1020 may be classified into climatic categories according to the general rules of IEC 68-1 and the following:

2.3.1 Lower category temperature

The following temperatures are preferred:

-10 °C	-40 °C
-25 °C	-55 °C

2.3.2 Upper category temperature

The following temperatures are preferred:

55 °C	85 °C	125 °C
70 °C	100 °C	

2.3.3 Damp heat, steady state

The preferred number of days for the damp heat, steady state test are 4, 10, 21 and 56 days.

2.4 Environmental test severities

2.4.1 Shock, test Ea, IEC 68-2-27

300 m/s ²	(30 g)	18 ms
500 m/s ²	(50 g)	11 ms
1 000 m/s ²	(100 g)	6 ms

The number of shocks in each plane shall be prescribed in the detail specification.

2.4.2 Vibration, test Fc, IEC 68-2-6

10 - 55 Hz,	displacement	0,75 mm
10 - 150 Hz,	displacement	0,75 mm
10 - 500 Hz,	acceleration	98 m/s ² (10 g)
10 - 2 000 Hz,	acceleration	98 m/s ² (10 g)

Duration shall be prescribed in the detail specification.

2.4.3 Basse pression atmosphérique, essai M, CEI 68-2-13

25,0 kPa	(250 mbar)
8,0 kPa	(80 mbar)
2,0 kPa	(20 mbar)
1,0 kPa	(10 mbar)

2.5 Sévérités pour les essais d'endurance

10 000 cycles	200 000 cycles
20 000 cycles	500 000 cycles
50 000 cycles	1 000 000 cycles
100 000 cycles	

3 Procédures pour l'assurance de la qualité

3.1 Homologation

L'homologation doit être effectuée comme prescrit par 3.4 de la CEI 1020-1 et comme suit.

a) Les essais exigés pour obtenir l'homologation sont prescrits dans le tableau 1 et doivent être utilisés pour l'homologation d'un seul type d'interrupteur.

Lorsque l'homologation est demandée pour plusieurs modèles d'un même type, la quantité totale de spécimens requis pour chaque essai et l'échantillonnage représentatif de chaque modèle doivent être proposés par le fabricant et soumis à l'acceptation de l'Organisme National de Surveillance. Des spécimens de remplacement sont autorisés. Le principe des modèles associés peut être appliqué.

Après exécution de tous les essais du groupe 0, l'échantillon doit être partagé entre les autres groupes. A l'exception du groupe 0, où il n'est pas imposé, l'ordre des essais donné dans les différents groupes doit être respecté.

Les spécimens trouvés défectueux au cours des essais du groupe 0 ne doivent pas être utilisés pour les autres groupes.

On considère comme défectueux un interrupteur qui n'a pas satisfait totalement ou en partie aux exigences d'un essai.

L'homologation est accordée lorsque le nombre de défectueux n'excède pas le nombre autorisé pour chaque groupe et le nombre global autorisé pour chaque groupe.

Les modalités et les exigences des essais d'homologation sont les mêmes pour les essais de contrôle de conformité de la qualité.

b) Les spécimens pour les essais doivent être conformes à la spécification particulière et être représentatifs de la gamme de produits qu'elle décrit.

2.4.3 Low air pressure, test M, IEC 68-2-13

25,0 kPa	(250 mbar)
8,0 kPa	(80 mbar)
2,0 kPa	(20 mbar)
1,0 kPa	(10 mbar)

2.5 Endurance test severities

10 000 cycles	200 000 cycles
20 000 cycles	500 000 cycles
50 000 cycles	1 000 000 cycles
100 000 cycles	

3 Quality assessment procedures

3.1 Qualification approval procedures

Qualification approval procedures shall be as prescribed by 3.4 of IEC 1020-1 and the following.

a) The tests required for qualification approval are prescribed in table 1 and shall be used for approval of a single style of switch.

For approval of multiple styles of the same switch type, the total quantity of test specimens for each test and the proportion of each representative style shall be proposed by the manufacturer and shall be accepted by the National Supervising Inspectorate. Spare test specimens are permitted. The principals of structural similarity may be applied.

After completion of group 0 tests, the sample shall be divided for the other groups. The tests within a group shall be performed in the order shown except that group 0 tests may be performed in any sequence.

Specimens found defective during the tests of group 0 shall not be used for other groups.

"One defective" is counted when a switch has not satisfied all or part of the requirements of a group.

Qualification approval is granted when the number of defective units does not exceed the specified number of permissible defectives for each group.

The conditions of test and the performance requirements for qualification approval tests shall be the same as for quality conformance inspection.

b) Test specimens shall be as specified in the detail specification and shall be representative of the range of product described in it.

Tableau 1 - Programme d'essais pour l'homologation

Référence et désignation de l'essai (voir note 1)	O, OSA ou OSS	Modalités (voir note 1)	Taille de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)				Exigences fonctionnelles (voir note 1)
			n	td	c	t	
Groupe 0 (non destructif)			*	0	0	0	$R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites
4.3.1 Examen visuel	O						
4.3.5 Fonctionnement	O						
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	OSS	$\dots \text{ V}, \dots \text{ A}$					
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	$\dots \text{ V}$					
4.5.1 Tension de tenue	O	$\dots \text{ V}$					
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O						
* Tous les spécimens doivent être soumis aux essais du groupe 0.							↑
Groupe 0A (non destructif)			4	NA	0		
4.3.2 Dimensions	O						
4.3.4 Masse	OSS	Montage: Connexions:					
4.3.7 Rebonds	OSS						
4.18.1 Capacité	OSS						
Groupe 1 (destructif)			4		1	1	Aucun dommage Défauts d'ouverture (ou de fermeture) $\dots \text{ par} \dots \text{ cycles}$ $\leq 45^\circ\text{C}$ $R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites $\text{Aucune trace d'eau}$ Taux de fuite $\leq \dots$
4.11.1 Surcharge électrique	OSS			0			
4.10 Endurance électrique (voir note 3)	O	$\dots \text{ cycles}$ $\dots \text{ V}, \dots \text{ A},$ $\dots \text{ charge}$		1			
4.6.1 Echauffement	OSS			1			
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	OSS	$\dots \text{ V}, \dots \text{ A}$		1			
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	$\dots \text{ V}$		1			
4.5.1 Tension de tenue	O	$\dots \text{ V}$		1			
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O			1			
4.14 Etanchéité (voir note 3)	OSA			0			
4.15 Etanchéité des boîtiers (voir note 3)	OSA			0			
Groupe 2 (destructif)			4		1	2	Aucun dommage Aucun dommage Aucun dommage Surveillance: $\leq \dots \text{ s}$ Surveillance: $\leq \dots \text{ s}$ Aucun dommage $R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites
4.8.4 Robustesse des sorties	OSA	$U_a, U_b, U_c \text{ ou } U_d$		1			
4.8.1 Robustesse de l'organe de commande (voir 4.3 ci-après)	O	$\dots \text{ N}$		0			
4.8.2 Robustesse de la fixation (canon)	OSA	Couple: $\dots \text{ Nm}$		0			
4.12.3 Variation rapide de tempé- rature	OSS	HTC $\dots^\circ\text{C}$ BTC $\dots^\circ\text{C}$		0			
4.7.2 Vibration (voir 4.2 ci-après)	OSS	$\dots \text{ fréquences}$ $\dots \text{ accélération}$		1			
4.7.1 Chocs (voir 4.1 ci-après)	OSS	$\dots \text{ accélération}$ $\dots \text{ largeur d'impulsion}$		1			
4.12.1 Séquence climatique (voir 4.4 ci-après)	OSS	HTC $\dots^\circ\text{C}$ BTC $\dots^\circ\text{C}$ $\dots \text{ kPa}$ Cycles restants (chaleur humide)		1			
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	OSS	$\dots \text{ V}, \dots \text{ A}$		1			
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	$\dots \text{ V}$		0			
4.5.1 Tension de tenue	O	$\dots \text{ V}$		0			
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O			0			
4.3.5 Fonctionnement	O						

Table 1 - Test schedule for qualification approval

Subclause number and test designation (see note 1)	M, MA or WS	Conditions of test (see note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see note 2)				Performance requirements (see note 1)
			n	td	c	t	
Group 0 (non destructive)			*	0	0	0	R ≤ ... mΩ R ≥ ... MΩ Leakage current : ≤ ... μA Within limits
4.3.1 Visual examination	M						
4.3.5 Functional operation	M						
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	WS	... V, ... A					
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V					
4.5.1 Voltage proof	M	... V					
4.3.6 Operating characteristics	M						
* All required specimens shall be subjected to Group 0 tests.							↑
Group 0A (non destructive)			4	NA	0		
4.3.2 Dimensions	M						
4.3.4 Mass	WS						
4.3.7 Contact bounce	WS	Mounting: Connections:					Within limits Within limits Make: ≤ ... m s Break: ≤ ... m s C ≤ ... pF
4.18.1 Capacitance	WS						
Group 1 (destructive)			4		1	1	No damage Sticks/misses ≤ ... per... cycles C ≤ 45 °C R ≤ ... mΩ R ≥ ... MΩ Leakage current : ≤ ... μA Within limits No water ingress Leak rate ≤ ...
4.11.1 Electrical overload	WS			0			
4.10 Electrical endurance (see note 3)	M	... cycles ... V, ... A, ... load					
4.6.1 Temperature rise	WS			1			
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	WS	... V, ... A		1			
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V		1			
4.5.1 Voltage proof	M	... V		1			
4.3.6 Operating characteristics	M			1			
4.14 Panel seal (see note 3)	MA			0			
4.15 Enclosure seal (see note 3)	MA			0			
Group 2 (destructive)			4	NA	1	2	No damage No damage No damage Monitor: ≤ ... s Monitor: ≤ ... s No damage R ≤ ... mΩ R ≥ ... MΩ Leakage current : ≤ ... μA Within limits
4.8.4 Robustness of terminations	MA	U _a , U _b , U _c or U _d		1			
4.8.1 Robustness of actuator (see 4.3 herein)	M	... N		0			
4.8.2 Robustness of mounting bushing	MA	... Nm test torque		0			
4.12.3 Rapid change of tempe- rature	WS	... °C UCT ... °C LCT		0			
4.7.2 Vibration (see 4.2 herein)	WS	... frequency ... acceleration		1			
4.7.1 Shock (see 4.1 herein)	WS	... acceleration ... pulse width		1			
4.12.1 Climatic sequence (see 4.4 herein)	WS	... °C HTC ... °C HTC ... kPa remaining damp heat cycles		1			
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	WS	... V, ... A		1			
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V		0			
4.5.1 Voltage proof	M	... V		0			
4.3.6 Operating characteristics	M			0			
4.3.5 Functional operation	M						

Tableau 1 (suite)

Référence et désignation de l'essai (voir note 1)	O, OSA ou OSS	Modalités (voir note 1)	Taille de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)				Exigences fonctionnelles (voir note 1)
			n	td	c	t	
Groupe 3 (destructif)			4	NA	1	↑	Aucun dommage $R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites
4.12.2 Chaleur humide	OSS	... jours					
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	OSS	... V, ... A					
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	... V					
4.5.1 Tension de tenue	O	... V					
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O						
4.3.5 Fonctionnement	O					↑	
Groupe 5 (destructif)			4		1	↑	$C \leq \dots \text{ pF}$ $R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $C \leq \dots \text{ pF}$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites Aucune trace d'eau Taux de fuite $\leq \dots$
4.18.1 Capacité	OSS	... cycles		0			
4.9 Endurance mécanique	OSS	... cycles		1			
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	O	... V, ... A		1			
4.18.1 Capacité	OSS	... cycles		1			
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	... V		0			
4.5.1 Tension de tenue	OSS	... V		0			
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O			1			
4.14 Etanchéité (voir note 3)	OSA			0			
4.15 Etanchéité des boîtiers (voir note 3)	OSA			0			
Groupe 6 (destructif)			4	NA	1	↑	$R \leq \dots \text{ m}\Omega$
4.12.7 Stabilité de la résistance de contact	OSS	... cycles Cadence: Température: Durée:					
Groupe 7 (destructif)			4	NA	0	0	
4.13.1 Soudabilité (voir note 3 et 4.6 ci-après)	OSA						
4.16.1 Immersion dans les solvants de nettoyage	OSS						
Groupe 8 (destructif)			4	NA	1	1	Dans les limites
4.13.4 Résistance à la chaleur de soudure	OSA	Méthode: ... ; avec écrans (OSS)					
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	OSS						
Groupe 9 (destructif)			4	NA	1	1	$C \leq \dots \text{ pF}$... défauts par cycle $R \leq \dots \text{ m}\Omega$ $C \leq \dots \text{ pF}$ $R \geq \dots \text{ M}\Omega$ Courant de fuite: $\leq \dots \mu\text{A}$ Dans les limites
4.18.1 Capacité	OSS	... cycles					
4.10.2 Endurance électrique (HTC)	OSS	... V, ... A, charge					
4.4.2 Résistance de contact (voir note 3)	OSS	... V, ... A					
4.18.1 Capacité	OSS	... cycles					
4.4.4 Résistance d'isolement	OSS	... V					
4.5.1 Tension de tenue	OSS	... V					
4.3.6 Caractéristiques de fonctionnement	O						
Groupe 10 (destructif)			4	NA	1	1	
4.9 Lumière parasite (ci-après)	OSS						
4.10 Champ visuel (ci-après)	OSS						
4.5 Brouillard salin (ci-après)	OSS						

Table 1 (continued)

Subclause number and test designation (see note 1)	M, MA or WS	Conditions of test (see note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see note 2)				Performance requirements (see note 1)
			n	td	c	t	
Group 3 (destructive)			4	NA	1	↑	
4.12.2 Damp heat	WS	... days				↑	No damage
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	WS	... V, ... A				↑	$R \leq \dots \text{ m}\Omega$
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V				↑	$R \geq \dots \text{ M}\Omega$
4.5.1 Voltage proof	M	... V				↑	Leakage current : $\leq \dots \mu\text{A}$
4.3.6 Operating characteristics	M					↑	Within limits
4.3.5 Functional operation	M					↑	
Group 5 (destructive)			4		1	↑	
4.18.1 Capacitance	WS			0		↑	$C \leq \dots \text{ pF}$
4.9 Mechanical endurance	WS	... cycles		1		↑	No damage
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	M	... V, ... A		1		↑	$R \leq \dots \text{ m}\Omega$
4.18.1 Capacitance	WS			1		↑	$C \leq \dots \text{ pF}$
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V		0		↑	$R \geq \dots \text{ M}\Omega$
4.5.1 Voltage proof	WS	... V		0		↑	Leakage current : $\leq \dots \mu\text{A}$
4.3.6 Operating characteristics	M			1		↑	Within limits
4.14 Panel seal (see note 3)	MA			0		↑	No water ingress
4.15 Enclosure seal (see note 3)	MA			0		↑	Leak rate $\leq \dots$
Group 6 (destructive)			4	NA	1	↑	
4.12.7 Contact resistance stability	WS	... cycles ... operations / min ... °C for ... h				↑	$R \leq \dots \text{ m}\Omega$
Group 7 (destructive)			4	NA	0	0	
4.13.1 Solderability (see note 3 and 4.6 herein)	MA						
4.16.1 Immersion in cleaning solvents	WS						
Group 8 (destructive)			4	NA	1	1	
4.13.4 Resistance to soldering heat	MA	Method: ... ; with screen (WS)					
4.3.6 Operating characteristics	WS						Within limits
Group 9 (destructive)			4	NA	1	1	
4.18.1 Capacitance	WS	... cycles					$C \leq \dots \text{ pF}$
4.10.2 Electrical endurance (UCT)	WS	... V, ... A, load					Sticks/misses: ... per cycle
4.4.2 Contact resistance (see note 3)	WS	... V, ... A					$R \leq \dots \text{ m}\Omega$
4.18.1 Capacitance	WS						$C \leq \dots \text{ pF}$
4.4.4 Insulation resistance	WS	... V					$R \geq \dots \text{ M}\Omega$
4.5.1 Voltage proof	WS	... V					Leakage current : $\leq \dots \mu\text{A}$
4.3.6 Operating characteristics	M						Within limits
Group 10 (destructive)			4	NA	1	1	
4.9 Stray lights (herein)	WS						
4.10 Field of view (herein)	WS						
4.5 Corrosion, salt mist (herein)	WS						

Tableau 1 (suite)

Référence et désignation de l'essai (voir note 1)	O, OSA ou OSS	Modalités (voir note 1)	Taille de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 2)				Exigences fonctionnelles (voir note 1)
			n	td	c	t	
Groupe 11 (non destructif)			**	NA	1	1	
4.19.2 ou 4.7 (ci-après) Facteur de transmission	OSS						
4.19.1 Chromaticité	OSS						
4.8 Lecture à la lumière du soleil (ci-après)	OSS						
** Essais sur deux spécimens de chaque couleur et de chaque type de visualisation.							
NOTES 1 Les numéros de référence des essais et des exigences fonctionnelles renvoient au paragraphe correspondant de la Partie 1 de la CEI 1020, les exigences supplémentaires ainsi que des méthodes d'essai complémentaires pour les boutons-poussoirs étant spécifiées dans la présente partie de la CEI 1020. 2 Tous les interrupteurs de l'échantillon doivent subir les essais du groupe 0. Ils doivent ensuite être répartis dans les divers autres groupes. Dans chacun de ces groupes, tous les interrupteurs doivent subir les essais du groupe dans l'ordre indiqué. Les interrupteurs du groupe 0A doivent être inclus dans l'échantillon soumis aux essais de groupe 0. Lorsque le principe des modèles associés est appliqué la taille de l'échantillon du groupe 0A est calculée par variante dimensionnelle ou par ensemble des contacts critiques, selon le cas, pas par groupe. Des interrupteurs de remplacement peuvent être inclus dans l'échantillon du groupe 0. 3 La méthode d'essai appropriée doit être spécifiée par la spécification particulière. 4 Abréviations utilisées dans le tableau: O = essai obligatoire OSA = essai obligatoire si applicable au montage de l'interrupteur OSS = essai obligatoire si spécifié dans la spécification particulière n = taille de l'échantillon td = critère d'acceptation par essai (nombre de défectueux autorisés) c = critère d'acceptation par groupe (nombre de défectueux autorisés) t = critère d'acceptation global (par groupe ou combinaison de groupes, par exemple groupe 0, groupe 1, groupes 2 à 6) NA = non applicable HTC = haute température de la catégorie BTC = basse température de la catégorie 5 Si la spécification particulière introduit des essais complémentaires, il est probable de devoir ajouter alors des groupes d'essais. Dans ce cas la taille de l'échantillon du groupe 0 doit être augmentée. 6 Les mesures finales, par exemple, essai de résistance de contact, de tension de tenue à l'issue des groupes 2 à 11, ne doivent pas être effectuées si les essais précédents du groupe auquel elles appartiennent n'ont pas été spécifiés.							

3.2 Contrôle de conformité de la qualité

Le contrôle de conformité de la qualité est effectué comme prescrit en 3.5 de la CEI 1020-1 et comme ci-après.

- Les essais pour le contrôle lot par lot sont indiqués dans la spécification particulière cadre. L'ordre d'exécution des essais n'est pas impératif sauf spécification contraire. Le niveau de contrôle II ou S2 doit être appliqué.
- Les essais pour le contrôle périodique sont indiqués dans la spécification particulière cadre.

Table 1 (continued)

Subclause number and test designation (see note 1)	M, MA or WS	Conditions of test (see note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see note 2)				Performance requirements (see note 1)
			n	td	c	t	
Group 11 (non destructive)			**	NA	1	1	
4.19.2 or 4.7 (herein) Transmittancy	WS						
4.19.1 Chromaticity	WS						
4.8 Sunlight readability (herein)	WS						
** Two specimens of each colour and each display technique shall be tested.							
NOTES 1 The subclause numbers of the test and performance requirements refer to Part 1 of IEC 1020, the supplementary test methods and requirements, and additional test methods for pushbutton switches being specified in this part of IEC 1020. 2 All specimens in the sample shall be submitted to the tests of group 0. The specimens for group 0 shall then be subdivided for the other groups. In the groups, all specimens shall be subjected to the required tests and all tests shall be performed in the sequence shown. The specimens for group 0A shall be part of the sample tested in group 0. When the principle of structural similarity is applied, the sample size of group 0A is counted per critical dimensional or contact set variant, as applicable, not per group. Spare test specimens may be included in group 0. 3 The appropriate test method shall be specified by the detail specification. 4 In this table: M = test is mandatory MA = test is mandatory if applicable to the switch construction WS = test is mandatory when specified by the detail specification n = sample size td = test acceptance criterion (permitted number of defectives per test) c = group acceptance criterion (permitted number of defectives per group) t = total acceptance criterion (permitted number of defectives for one or several groups combined, for example group 0, group 1, group 2 to 6 inclusive) NA = not applicable UCT = upper category temperature LCT = lower category temperature 5 When the detail specification includes additional tests, additional test groups may have to be added. In this case, the sample size for group 0 shall be increased by the respective number of specimens. 6 Final measurements including, for instance, contact resistance and voltage proof tests used as final measurements in Groups 2 to 11, shall not be made if the preceding tests in the group to which they belong are not specified.							

3.2 Quality conformance inspection

Quality conformance inspection shall be as prescribed by 3.5 of IEC 1020-1 and the following requirements.

- The lot-by-lot inspection tests are prescribed in the blank detail specification. The sequence of tests is optional unless otherwise specified. Inspection level II or S2 shall apply.
- The periodic inspection tests are prescribed in the blank detail specification.

Un lot de contrôle peut comporter des modèles associés d'interrupteurs dans la mesure où sont respectées les clauses de 3.3 de la CEI 1020-1.

L'échantillonnage des spécimens de différents types pour les essais périodiques est établi dans les mêmes proportions que celui des essais d'homologation.

Tous les spécimens qui sont soumis aux essais périodiques doivent avoir passé avec succès les essais du groupe A.

Les modalités d'essai et les exigences fonctionnelles pour le contrôle de conformité de la qualité doivent être identiques à celles pour l'homologation.

Le niveau de qualité acceptable (NQA) s'applique à chaque attribut vérifié au cours de l'essai.

Le fabricant peut, s'il le désire, appliquer un NQA plus sévère.

3.3 *Livraisons différées*

Les interrupteurs conservés plus de trois ans après avoir été acceptés doivent subir à nouveau les essais prescrits pour le contrôle lot par lot avant de pouvoir être livrés. La procédure de réexamen doit être approuvée par l'Organisme National de Surveillance. L'assurance de qualité d'un lot réexaminé avec succès est reconduite pour trois ans.

Les interrupteurs à sorties soudables conservés plus d'un an après avoir été acceptés doivent subir à nouveau un essai de soudabilité avant de pouvoir être livrés. La procédure de réexamen doit être approuvée par l'Organisme National de Surveillance. L'assurance de qualité de ces interrupteurs quant à leur soudabilité est alors reconduite pour un an.

4 Méthodes d'essais et exigences

Cet article complète les méthodes d'essais et les exigences de la CEI 1020-1.

Les caractéristiques de fonctionnement spécifiées doivent être mesurées par tout moyen approprié en fonction du paramètre à mesurer et sa tolérance éventuellement.

4.1 *Chocs*

L'interrupteur doit être contrôlé selon l'essai 4.7.3 de la CEI 1020-1, «Perturbation de contact», pour l'ouverture et la fermeture des contacts. Le contrôle est effectué toutes les 10 μ s, 100 μ s, 1 ms ou 10 ms comme spécifié dans la spécification particulière.

4.2 *Vibration*

La méthode d'essais «Vibrations» (4.7.2 de la CEI 1020-1) est complétée comme suit.

L'interrupteur doit être contrôlé selon l'essai 4.7.3 de la CEI 1020-1 «Perturbation de contact» pour l'ouverture et la fermeture des contacts.

La durée de toute perturbation de contact doit être de 10 μ s, 100 μ s, 1 ms ou 10 ms comme spécifié dans la spécification particulière.

An inspection lot may consist of structurally similar switches provided the conditions of 3.3 of IEC 1020-1 are met.

For periodic inspections, the proportion of test specimens of different styles shall be the same as for qualification approval tests.

All test specimens which are subjected to the periodic inspection shall have passed Group A tests.

The conditions of test and the performance requirements for the quality conformance inspection shall be the same as for the qualification approval.

The prescribed AQL's apply to each attribute inspected during the test.

At the manufacturer's option, a more stringent AQL may be used.

3.3 *Delayed deliveries*

Switches held for more than three years following the release of the inspection lot shall be re-examined in accordance with the specified lot-by-lot inspection tests prior to delivery. The procedure for the re-examination shall be approved by the National Supervising Inspectorate. Once a lot has been re-examined, its quality is reassured for three more years.

Switches with solderable terminals which are held more than one year following the release of the inspection lot shall be re-examined for solderability prior to delivery. The procedure for the re-examination shall be approved by the National Supervising Inspectorate. Once a lot has been re-examined for solderability, its quality is assured for one more year.

4 Test methods and requirements

This clause supplements the test methods and requirements of IEC 1020-1.

The specified operating characteristics shall be measured by any appropriate means commensurate with the parameter being measured and its tolerance, if any.

4.1 *Shock*

The switch shall be monitored in accordance with the contact disturbance test (4.7.3 of IEC 1020-1) for contact opening or closure. The duration of any contact disturbance shall be 10 μ s, 100 μ s, 1 ms or 10 ms as specified by the detail specification.

4.2 *Vibration*

The method of the vibration test of 4.7.2 of IEC 1020-1 shall be supplemented as follows.

The switch shall be monitored in accordance with the contact disturbance test (4.7.3 of IEC 1020-1) for contact opening or closure.

The duration of any contact disturbance shall be 10 μ s, 100 μ s, 1 ms or 10 ms as specified by the detail specification.

4.3 Robustesse de l'organe de commande

La force à appliquer sur le piston à organe de commande est:

$F7 \geq 45 \text{ N}$ (10 pounds) pour les interrupteurs à bouton-poussoir.

4.4 Séquence climatique

La méthode d'essai «Séquence climatique» (4.12.1 de la CEI 1020-1) est complétée comme suit.

Le nombre de cycles de l'essai cyclique chaleur humide est déterminé en fonction de la durée spécifiée pour l'essai continu de chaleur humide (4.12.2 de la CEI 1020-1) suivant le tableau ci-après:

<i>Essai continu</i>	<i>Essai cyclique</i>
4 jours	1 cycle avec reprise
10 jours	1 cycle
21 jours	2 cycles
56 jours	6 cycles

4.5 Corrosion, brouillard salin

Méthode: l'essai doit être effectué selon la CEI 512-6, essai 11f. Les modalités suivantes s'appliquent:

- l'interrupteur est suspendu dans la chambre d'essai par un fil dont le matériau est connu comme étant non réactif au brouillard salin;
- la durée de l'essai est de 96 h sauf spécification contraire;
- en fin de séquence du groupe d'essais, l'interrupteur est soumis à l'essai «Fonctionnement» (4.3.5 de la CEI 1020-1).

Exigence: A la suite de l'essai, on ne doit constater aucun dommage qui puisse nuire au bon fonctionnement mécanique et/ou électrique de l'interrupteur.

4.6 Soudabilité

Les essais de soudabilité (4.13.1, 4.13.2 et 4.13.3 de la CEI 1020-1) peuvent être effectués sur les sorties avant qu'elles soient assemblées sur l'interrupteur si elles ont été préalablement enduites d'un fini.

4.7 Facteur de transmission (photométrie)

NOTE - La méthode ci-après est une méthode modifiée facultative de celle du 4.19.2 de la CEI 1020-1.

Méthode d'essai: Les lampes utilisées dans les spécimens à l'essai devront être calibrées comme suit:

- Lampes T-1: $0,15 \pm 0,02 \text{ MSCP}$
- Lampes T-1 3/4: $0,34 \pm 0,02 \text{ MSCP}$
- Autres lampes: selon la spécification particulière.

4.3 Robustness of actuator

The force to be applied on the plunger actuator is:

$F7 \geq 45 \text{ N}$ (10 pounds) for pushbutton switches.

4.4 Climatic sequence

The method of the climatic sequence test (4.12.1 of IEC 1020-1) shall be supplemented as follows.

The number of cycles to be performed during the cyclic damp heat test shall be determined by the duration specified for the damp heat, steady state test of 4.12.2 of IEC 1020-1 as follows:

<i>Damp heat, steady state</i>	<i>Damp heat, cyclic</i>
4 days	1 cycle with assisted recovery
10 days	1 cycle
21 days	2 cycles
56 days	6 cycles

4.5 Corrosion, salt mist

Method: The test shall be performed in accordance with IEC 512-6, test 11f. The following details shall apply.

- the switch shall be suspended from the top of the chamber by a material which is known to be nonreactive to the salt mist;
- the duration of the test shall be 96 h unless otherwise specified;
- after the test group sequence, the switches shall be subjected to the functional operation test (4.3.5 of IEC 1020-1).

Requirement: After the test, there shall be no damage which impairs the mechanical and/or electrical operation of the switch.

4.6 Solderability

The solderability tests of 4.13.1, 4.13.2 and 4.13.3 of IEC 1020-1 may be performed on terminals prior to their assembly into the switch if the final terminal finish has been applied.

4.7 Transmittancy (luminance)

NOTE - The following test method is an optional alternative test method for 4.19.2 of IEC 1020-1.

Test method: The lamps used in the test samples shall be calibrated as follows:

- T-1 lamps: $0,15 \pm 0,02$ MSCP (mean spherical candlepower)
- T-1 3/4 lamps: $0,34 \pm 0,02$ MSCP (mean spherical candlepower)
- Other lamps: as specified by the detail specification.

Toutes les mesures de luminance doivent être effectuées dans le noir absolu. Les mesures doivent être prises en différents points et doivent être moyennées; elles doivent être effectuées à l'aide d'un photomètre calibré. La légende peut ne pas être insérée dans la mesure où elle n'a pas une influence significative sur l'éclairement.

Les points de mesure doivent être:

- interrupteurs à une lampe: trois lectures également espacées de part et d'autre de la ligne horizontale centrale de la légende;
- interrupteurs à plusieurs lampes: cinq lectures également espacées de part et d'autre de la ligne horizontale centrale de la légende.

Exigence: Les mesures de luminance doivent être dans les limites cd/m² spécifiées par la spécification particulière.

4.8 Lecture à la lumière du soleil

Objet: Vérifier l'aptitude d'un interrupteur à affichage lumineux à être lisible à la lumière du soleil.

Méthode 1: Une source lumineuse dont la température de couleur est de 3 000 K à 5 000 K, est dirigée selon un angle θ_1 de $15^\circ \pm 2^\circ$ par rapport à la normale sur une surface réfléchissante normalisée diffuse (sulfate de baryum ou fluorure de magnésium) (voir figure 1, page 30). L'angle θ du cône de la source lumineuse (voir figure 1) est limité à 20° . Un photomètre est placé à un angle θ_2 de $15^\circ \pm 2^\circ$ par rapport à la normale à la surface réfléchissante normalisée (voir figure 1). La source lumineuse est réglée afin de fournir un éclairement lumineux de 107 600 lx (10 000 foot candles) sur la surface réfléchissante normalisée, mesurée par le photomètre.

La surface réfléchissante normalisée est enlevée et remplacée par la face lecture du dispositif de visualisation de l'interrupteur à bouton-poussoir.

En utilisant cette configuration on mesure la luminance de la légende éclairée et non éclairée, ainsi que la luminance de l'environnement proche de l'interrupteur. Trois lectures de luminance sont effectuées par caractère de la légende. De ces mesures, on détermine les rapports de contraste pour chaque caractère, comme suit:

$$\text{contraste légende éclairée/environnement } C_L = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$$

$$\text{contraste légende non éclairée/environnement } C_{UL} = \frac{B_3 - B_1}{B_1}$$

où

B_1 = luminance moyenne de l'environnement;

B_2 = luminance moyenne des caractères éclairés;

B_3 = luminance moyenne des caractères non éclairés.

All luminance measurements shall be taken in completely dark surroundings. All readings shall be point readings and shall be averaged. Luminance readings shall be taken by a calibrated photoelectric photometer. Luminance may be taken without the legend installed if the material is not a significant part of the illumination system.

The measurement areas shall be:

- one lamp switches: three readings spaced equally across the horizontal center line of the legend area;
- multiple lamp switches: five readings spaced equally across the horizontal center line of the legend area.

Requirement: The luminance measurements shall be within the cd/m² limits specified by the detail specification.

4.8 Sunlight readability

Object: To assess the ability of an illuminated pushbutton display to be legible under conditions of sunlight.

Method 1: A light source of 3 000 K to 5 000 K colour temperature shall be directed at an angle of $\theta_1 = 15^\circ \pm 2^\circ$ to the normal of a diffuse reflectance standard (white barium sulfate or magnesium fluoride) (see figure 1, page 31). The size of the light source shall be limited so that angle θ of figure 1 $\leq 20^\circ$. A photometer shall be positioned at an angle of $\theta_2 = 15^\circ \pm 2^\circ$ (see figure 1) to the normal of the reflectance standard. The light source shall be adjusted to produce 107 600 lx (10 000 foot candles) illumination on the reflectance standard as measured by the photometer.

The reflectance standard shall then be removed and replaced by the viewing surfaces of the display of the pushbutton switch to be tested.

Using this test configuration, the luminance of the legend, both illuminated and non-illuminated, plus that of the adjacent background areas shall be measured. Three luminance readings per legend character shall be taken. From these readings, the contrast ratios shall be calculated for each character as follows:

$$\begin{aligned} \text{the on / background contrast } C_L &= \frac{B_2 - B_1}{B_1} \\ \text{the off / background contrast } C_{UL} &= \frac{B_3 - B_1}{B_1} \end{aligned}$$

where

B_1 = average background luminance;

B_2 = average character luminance, illuminated;

B_3 = average character luminance, non-illuminated.

L'essai est répété avec des angles θ_1 (source lumineuse) et θ_2 (photomètre) de $30^\circ \pm 2^\circ$. Les spécimens doivent avoir deux lignes de caractères couvrant au minimum 75 % de la surface totale de la légende.

On doit noter pour chaque spécimen le rapport de contraste moyen par caractère le plus élevé et le plus faible. Pour les essais des contrôles lot par lot, l'essai ne sera effectué qu'à un angle de 15° .

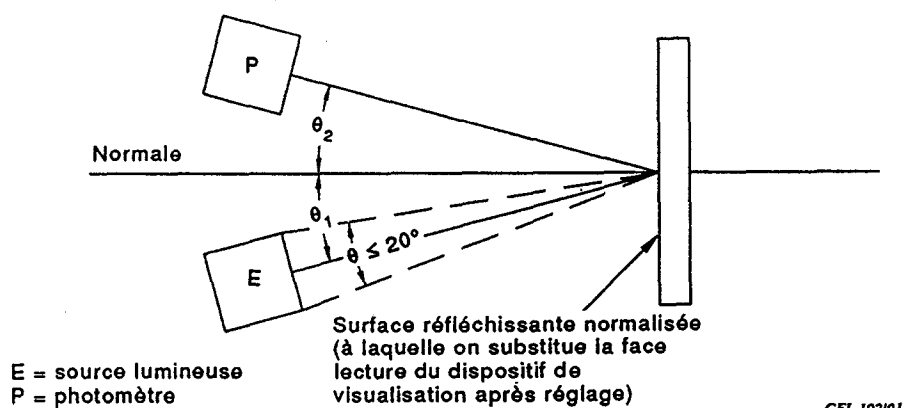


Figure 1 - Essai de lecture à la lumière du soleil - Méthode 1
(par surface réfléchissante)

Méthode 2: Une source lumineuse dont la température de couleur est de $5\,000\text{ K} \pm 500\text{ K}$ est dirigée perpendiculairement à une surface réfléchissante normalisée diffuse (sulfate de baryum ou fluorure de magnésium) à $\pm 2^\circ$ (voir E, figure 2, page 32). L'angle θ du cône de la source lumineuse est limité à 20° . Un photomètre est placé à un angle θ_p de $15^\circ \pm 2^\circ$ par rapport à la normale à la surface réfléchissante normalisée (voir figure 2).

La source lumineuse E est réglée afin de fournir un éclairage lumineux minimal de 107 600 lx sur la surface réfléchissante normalisée, mesurée par le photomètre. Une autre source lumineuse L (voir figure 2) dont la température de couleur est de $5\,000\text{ K} \pm 500\text{ K}$ est dirigée selon un angle θ_L de 15° par rapport à la normale à la surface réfléchissante normalisée. Les dimensions des deux sources lumineuses, E et L, doivent être limitées afin que l'angle θ de cette source soit également limité à 20° (voir figure 1).

La surface réfléchissante normalisée est alors enlevée et remplacée par la face lecture du dispositif de visualisation du bouton-poussoir à l'essai. Dans cette configuration, on mesure la luminance de la légende, éclairée et non éclairée, ainsi que celle de l'environnement proche de l'interrupteur. Trois lectures de luminance par caractère de la légende sont effectuées; à partir de ces lectures on calcule les rapports de contraste pour chaque caractère comme suit:

The test shall be repeated with angles of θ_1 and $\theta_2 = 30^\circ \pm 2^\circ$ for both the light source and the photometer. The sample units shall have two lines of characters which utilize at least 75% of the maximum legend area.

The contrast readings for the characters with the highest and lowest average contrast on each unit shall be reported. For lot-by-lot tests, the test shall be performed only at the 15° angle.

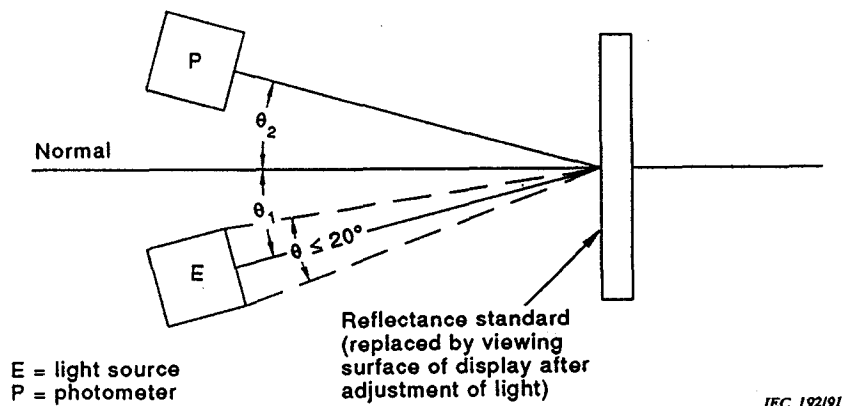


Figure 1 - Test method 1 for sunlight readability (specular reflectance)

Method 2: A light source of $5\,000\text{ K} \pm 500\text{ K}$ colour temperature shall be directed at an angle of $90^\circ \pm 2^\circ$ to the normal of a diffuse reflectance standard (white barium sulfate or magnesium fluoride) (see E of figure 2, page 33). The size of the light source shall be limited so that angle θ of figure 1 $\leq 20^\circ$. A photometer shall be positioned at an angle of $15^\circ \pm 2^\circ$ (see θ_p of figure 2) to the normal of the reflectance standard.

Light source E shall be adjusted to produce a minimum of 107 600 lx illumination on the reflectance standard as measured by the photometer. Another light source (see L of figure 2) of $5\,000\text{ K} \pm 500\text{ K}$ colour temperature shall be directed at an angle of 15° (see θ_L of figure 2) to the normal of the reflectance standard. The size of both light sources E and L shall be limited so that angle θ (as shown in figure 1) $\leq 20^\circ$.

The reflectance standard shall then be removed and replaced by the viewing surfaces of the display of the pushbutton switch to be tested. Using this test configuration, the luminance of the legend, both illuminated and non-illuminated, plus that of the adjacent background areas shall be measured. Three luminance readings per legend character shall be taken. From these readings, the contrast ratios shall be calculated for each character as follows:

contraste légende éclairée/environnement $C_L = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$

contraste légende non éclairée/environnement $C_{UL} = \frac{B_3 - B_1}{B_1}$

où

B_1 = luminance moyenne de l'environnement;

B_2 = luminance moyenne des caractères éclairés;

B_3 = luminance moyenne des caractères non éclairés.

L'essai est répété avec des angles de $45^\circ \pm 2^\circ$ pour la source lumineuse L et le photomètre.

Les spécimens doivent avoir deux lignes de caractères couvrant au minimum 75 % de la surface totale de la légende. On notera pour chaque spécimen les rapports de contraste moyen le plus élevé et le plus faible par caractère. Pour les essais des contrôles lot par lot, l'essai ne sera effectué qu'à un angle de 15° .

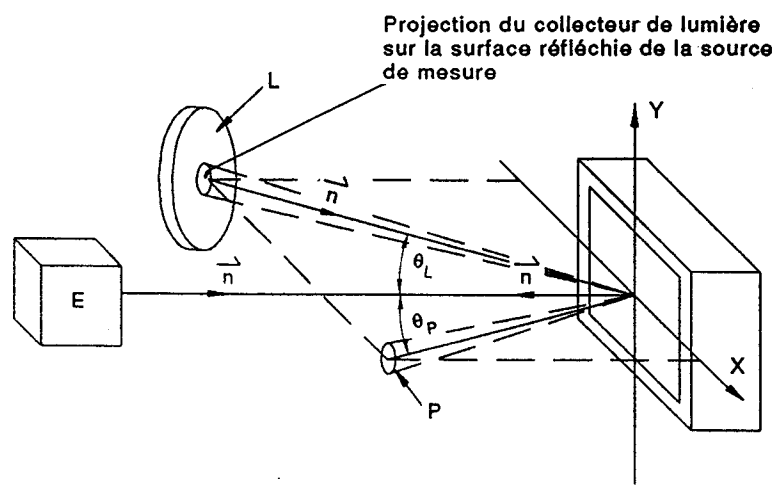


Figure 2 - Essai de lecture à la lumière du soleil - Méthode 2

Méthode 3: Une source lumineuse dont la température de couleur est de 3 000 K à 5 000 K est dirigée selon un angle θ_1 de $45^\circ \pm 2^\circ$ par rapport à la normale sur une surface réfléchissante normalisée (sulfate de baryum ou fluorure de magnésium) (voir figure 3).

L'angle θ_2 du cône de la source lumineuse (voir figure 3) est limité à 20° . Un photomètre est placé perpendiculairement à la surface réfléchissante à $\pm 2^\circ$. La source lumineuse est réglée afin de fournir un éclairage lumineux de 85 600 lx sur la surface réfléchissante, mesurée par le photomètre.

$$\text{the on / background contrast } C_L = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$$

$$\text{the off / background contrast } C_{UL} = \frac{B_3 - B_1}{B_1}$$

where

B_1 = average background luminance;

B_2 = average character luminance, illuminated;

B_3 = average character luminance, non-illuminated.

The test shall be repeated with angles of $45^\circ \pm 2^\circ$ for both the light source L and the photometer.

The sample units shall have two lines of characters which utilize at least 75 % of the maximum legend area. The contrast readings for the characters with the highest and lowest average contrast on each unit shall be reported. For lot-by-lot tests, the test shall be performed only at the 15° angle.

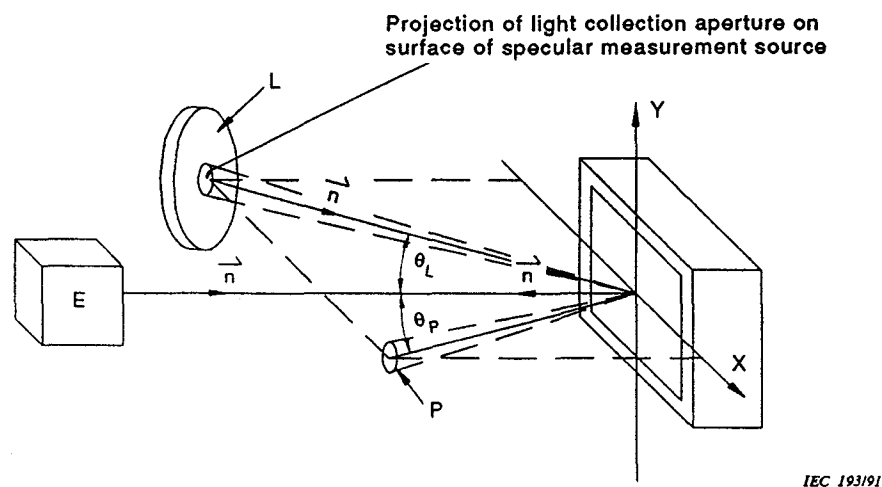


Figure 2 - Test method 2 for sunlight readability

Method 3: A light source of 3 000 K to 5 000 K colour temperature shall be directed at an angle of $\theta_1 = 45^\circ \pm 2^\circ$ to the normal of a diffuse reflectance standard (white barium sulfate or magnesium fluoride) (see figure 3).

The size of the light source shall be limited so that the angle θ_2 of figure 3 $\leq 20^\circ$. A photometer shall be positioned at an angle of $90^\circ \pm 2^\circ$ (see figure 3) to the normal of a diffuse reflectance standard. The light source shall be adjusted to produce 85 600 lx illumination on the reflectance standards as measured by the photometer.

La surface réfléchissante normalisée est alors enlevée et remplacée par la face lecture du dispositif de visualisation de l'interrupteur. Dans cette configuration, on mesure la luminance de la légende éclairée et non éclairée, ainsi que celle de l'environnement proche de l'interrupteur. Trois lectures de luminance sont effectuées par caractère de la légende. De ces mesures, on détermine les rapports de contraste pour chaque caractère comme suit:

$$\text{contraste légende éclairée/environnement } C_L = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$$

$$\text{contraste légende non éclairée/environnement } C_{UL} = \frac{B_3 - B_1}{B_1}$$

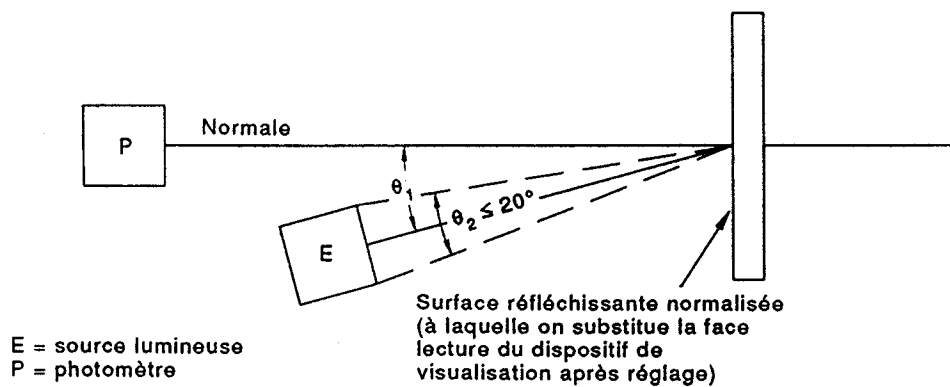
où

B_1 = luminance moyenne de l'environnement;

B_2 = luminance moyenne des caractères éclairés;

B_3 = luminance moyenne des caractères non éclairés.

Les spécimens doivent avoir deux lignes de caractères couvrant au minimum 75 % de la surface totale de la légende. On notera pour chaque spécimen le rapport de contraste moyen par caractère le plus élevé et le plus faible.



CEI 194/91

Figure 3 - Essai de lecture à la lumière du soleil - Méthode 3

Exigence: Le rapport de contraste moyen de chaque caractère de la légende par rapport à l'environnement pour ce caractère doit être dans les limites spécifiées par la spécification particulière.

The reflectance standard shall then be removed and replaced by the viewing surfaces of the display of the pushbutton switch to be tested. Using this test configuration, the luminance of the legend, both illuminated and non-illuminated, plus that of the adjacent background areas shall be measured. Three luminance readings per legend character shall be taken. From these readings, the contrast ratios shall be calculated for each character as follows:

$$\text{the on / background contrast } C_L = \frac{B_2 - B_1}{B_1}$$

$$\text{the off / background contrast } C_{UL} = \frac{B_3 - B_1}{B_1}$$

where

B_1 = average background luminance;

B_2 = average character luminance, illuminated;

B_3 = average character luminance, non-illuminated.

The sample units shall have two lines of characters which utilize at least 75 % of the maximum legend area. The contrast readings for the characters with the highest and lowest average contrast on each unit shall be reported.

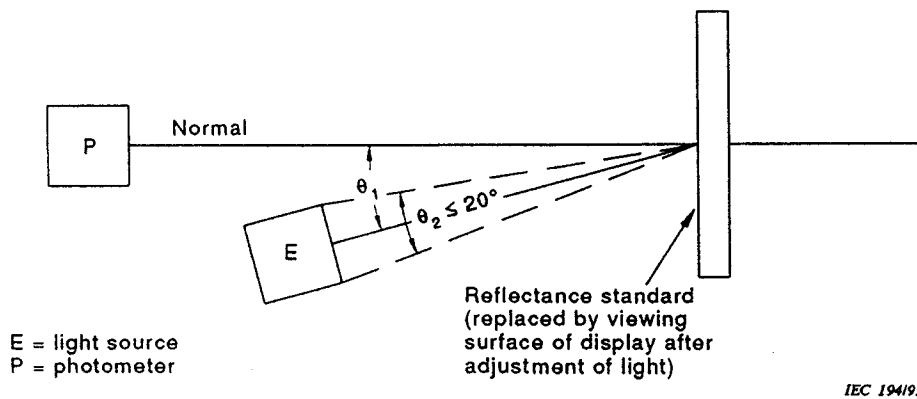


Figure 3 - Test method 3 for sunlight readability

Requirement: The average contrast ratio of each legend character to the background for that character shall be within the limits specified by the detail specification.

4.9 *Lumière parasite*

Objet: Vérifier l'aptitude du boîtier d'un interrupteur à affichage lumineux d'empêcher l'émission de lumière inutile.

Méthode: On effectue une mesure photométrique sur toutes les zones pouvant émettre de la lumière parasite.

Pour déterminer la lumière parasite émise aux angles aigus à la face lecture, on place une surface plane réfléchissante blanche à $85 \% \pm 5 \%$ perpendiculairement à la face frontale et parallèlement au bord du haut (horizontalement) à une distance de 2,5 mm (1 in) de l'interrupteur. Au moins cinq mesures de brillance sont effectuées: au-dessus de la face lecture, aux deux tiers, au milieu, au tiers et en-dessous. Les mesures de brillance sont effectuées perpendiculairement à la surface réfléchissante à une distance de 2,5 mm (1 in) devant la face lecture (ou à n'importe quel point de la surface réfléchissante où une lumière parasite semble provenir du dispositif de visualisation).

La surface réfléchissante est ensuite placée parallèlement aux côtés et au moins cinq mesures sont à nouveau effectuées de la même manière.

Exigence: Toutes les mesures doivent être dans les limites spécifiées dans la spécification particulière.

4.10 *Champ visuel*

Objet: Vérifier l'aptitude du dispositif de visualisation d'interrupteur à bouton-poussoir à être lisible à l'intérieur d'un angle maximal de 40° par rapport à la normale.

Méthode: L'interrupteur est monté en position verticale avec la légende visible sur la face lecture. A une distance de 1 m, sauf indication contraire dans la spécification particulière, on doit pouvoir lire la légende de tous les angles jusqu'à 40° par rapport à la ligne perpendiculaire à la face de lecture.

Exigence: La visibilité de la face lecture ne doit pas être obstruée par le bord du boîtier du dispositif de lecture.

4.9 *Stray lights*

Object: To assess the ability of the housing of an illuminated pushbutton switch to prevent the emittance of extraneous light.

Method: A photometric measurement shall be made on any areas which are emitting stray lights.

To determine stray light emitted at acute angles to the display face, a flat-white neutrally reflecting surface of $85 \% \pm 5 \%$ reflectivity shall be placed perpendicular to the front face and parallel to the top edge (horizontally) at a distance of 2,5 mm (1,0 in) from the switch. A minimum of five (above display, upper third, center of display, lower third, and below display) sets of brightness readings shall be made. The brightness readings shall be made perpendicular to the reflecting surface at a distance of 2,5 mm (1,0 in) in front of the display (or at any point on the reflecting surface that appears to be reflecting stray light from the display).

The reflecting surface shall then be positioned parallel to a side edge and at least five more sets of readings shall be made in the same manner as the above.

Requirement: All measurements shall fall within the limits specified in the detail specification.

4.10 *Field of view*

Object: To assess the ability of the display of a pushbutton switch to be legible at angles up to 40°.

Method: The switches shall be mounted in a vertical position with the character(s) displayed on the screen. The screen shall be viewed from a distance of 1 m, unless otherwise specified in the detail specification, at all angles up to 40° to a line perpendicular to the viewing surface.

Requirement: The visibility of the display area shall not be obstructed by the periphery of the enclosure of the display.

ICS 31.220.20
