

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 337-2

Première édition — First edition

1972

**Auxiliaires de commande (appareils de connexion à basse tension
pour des circuits de commande et des circuits auxiliaires, y compris
les contacteurs auxiliaires)**

Deuxième partie: Prescriptions particulières pour des types déterminés d'auxiliaires de commande
Section Un: Boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues

**Control switches (low-voltage switching devices for control
and auxiliary circuits, including contactor relays)**

Part 2: Special requirements for specific types of control switches
Section One: Push-buttons and related control switches



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60337-2:1972

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 337-2

Première édition — First edition

1972

**Auxiliaires de commande (appareils de connexion à basse tension
pour des circuits de commande et des circuits auxiliaires, y compris
les contacteurs auxiliaires)**

Deuxième partie : Prescriptions particulières pour des types déterminés d'auxiliaires de commande

Section Un : Boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues

**Control switches (low-voltage switching devices for control
and auxiliary circuits, including contactor relays)**

Part 2 : Special requirements for specific types of control switches

Section One : Push-buttons and related control switches



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Définitions	6
3. Conditions de construction et d'application	12
4. Essais	16
4.1 Essais de type (pouvoirs de fermeture et de coupure)	16
4.2 Machine à utiliser pour l'essai des pouvoirs de fermeture et de coupure	16
4.3 Essais spéciaux	16
FIGURES	18 et 19

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. Definitions	7
3. Conditions for construction and application	13
4. Tests	17
4.1 Type tests (making and breaking capacities)	17
4.2 Operating machine for making and breaking capacity test	17
4.3 Special tests	17
FIGURES	18 and 19

WITKIN
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60337-2: 972

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**AUXILIAIRES DE COMMANDE (APPAREILS DE CONNEXION
A BASSE TENSION POUR DES CIRCUITS DE COMMANDE ET DES
CIRCUITS AUXILIAIRES, Y COMPRIS LES CONTACTEURS AUXILIAIRES)**

**Deuxième partie : Prescriptions particulières pour des types déterminés
d'auxiliaires de commande**

SECTION UN : BOUTONS-POUSOIRS ET AUXILIAIRES DE COMMANDE ANALOGUES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 17B : Appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI : Appareillage.

Les travaux furent entrepris en juillet 1966 ; deux autres projets furent élaborés en février 1968 et février 1969. A la suite de la réunion tenue à Washington en 1970, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1970. Une modification fut soumise à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en janvier 1972.

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

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Hongrie
Israël
Italie

Japon
Norvège
Pays-Bas
Pologne *
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Yougoslavie

* A l'exception des valeurs limites de la vitesse linéaire figurant à la fin de l'article 4.2, jugées trop faibles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONTROL SWITCHES (LOW-VOLTAGE SWITCHING DEVICES
FOR CONTROL AND AUXILIARY CIRCUITS,
INCLUDING CONTACTOR RELAYS)**

Part 2 : Special requirements for specific types of control switches

SECTION ONE: PUSH-BUTTONS AND RELATED CONTROL 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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 17B, Low-voltage Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear.

Work was commenced in July 1966; two other drafts were elaborated in February 1968 and February 1969. As a result of the meeting held in Washington in 1970, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1970. An amendment was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Poland *
Canada	Portugal
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

* With the exception of the limit figures for rectilinear speed, appearing at the end of Clause 4.2, deemed to be too low.

AUXILIAIRES DE COMMANDE (APPAREILS DE CONNEXION A BASSE TENSION POUR DES CIRCUITS DE COMMANDE ET DES CIRCUITS AUXILIAIRES, Y COMPRIS LES CONTACTEURS AUXILIAIRES)

Deuxième partie : Prescriptions particulières pour des types déterminés d'auxiliaires de commande

SECTION UN : BOUTONS-POUSOIRS ET AUXILIAIRES DE COMMANDE ANALOGUES

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente recommandation est applicable aux boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues, tels que les interrupteurs à pédale, commutateurs rotatifs, etc., utilisant des éléments de contact semblables à ceux des boutons-poussoirs.

1.2 *Objet*

La présente recommandation donne des prescriptions supplémentaires, qui ne figurent pas dans la Publication 337-1 de la CEI: Auxiliaires de commande, Première partie: Prescriptions générales, applicables aux boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues, ainsi que des définitions et des dénominations utiles pour préciser les propriétés désirées de conception ou de possibilité d'emploi.

2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente recommandation. Les dénominations les plus importantes ont été explicitement définies tandis que, pour les dénominations plus évidentes, la définition résulte du texte même où il en est question.

2.1 *Définitions de base et classification*

2.1.1 *Bouton-poussoir*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande destiné à être actionné par l'effort exercé par une partie du corps humain, généralement le doigt ou la paume de la main, et possédant une énergie de rappel accumulée (ressort).

2.1.2 *Bouton à tirette (tirette)*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande destiné à être actionné en le tirant à la main et possédant une énergie de rappel accumulée (ressort).

2.1.3 *Bouton « pousser-tirer »*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande destiné à être actionné en le poussant à la main puis en le tirant à la main vers sa position initiale, ou vice versa.

Note. — Il existe aussi des boutons « pousser-pousser » ou « pousser-tourner ».

2.1.4 *Commutateur rotatif*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande destiné à être actionné par rotation manuelle.

Notes 1. — Un commutateur rotatif peut avoir plus de deux positions ; il peut posséder ou ne pas posséder un ressort de rappel.

2. — Les commutateurs rotatifs auxquels il est fait allusion ci-dessus sont ceux formant partie intégrante d'un ensemble de boutons-poussoirs.

CONTROL SWITCHES (LOW-VOLTAGE SWITCHING DEVICES FOR CONTROL AND AUXILIARY CIRCUITS, INCLUDING CONTACTOR RELAYS)

Part 2 : Special requirements for specific types of control switches

SECTION ONE: PUSH-BUTTONS AND RELATED CONTROL SWITCHES

1. General

1.1 Scope

This Recommendation applies to push-buttons and related control switches such as foot-switches, rotary switches, etc., using contact elements similar to those of push-buttons.

1.2 Object

This Recommendation gives additional requirements, not found in IEC Publication 337-1, Control Switches, Part 1: General Requirements, applicable to push-buttons and related control switches, together with definitions and terms useful in stating desired properties of design or performance.

2. Definitions

For the purpose of this Recommendation, the following definitions shall apply. The most important terms have been explicitly defined, while for the more obvious terms, the definition has been implied through the wording of the text in which they appear.

2.1 Basic definitions and classification

2.1.1 Push-button

A control switch having an actuator intended to be operated by force exerted by a part of the human body, usually the finger or palm of the hand, and having stored energy (spring) return.

2.1.2 Pull-button

A control switch having an actuator intended to be operated by manual pull, and having stored energy (spring) return.

2.1.3 Push-pull button

A control switch having an actuator intended to be operated by manual push and returned to its initial position by manual pull, or vice versa.

Note. — There are also “push-push” or “push-turn” buttons.

2.1.4 Rotary switch (e.g. selector switch)

A control switch having an actuator intended to be operated by manual rotation.

Notes 1. — A rotary switch may have more than two positions; it may or may not have a spring return.

2. — The rotary switches referred to above are those forming an integral part of a range of push-buttons.

2.1.5 *Auxiliaire à tige de manœuvre*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande consistant en une tige, sensiblement perpendiculaire au panneau ou à l'enveloppe lorsqu'elle se trouve dans l'une de ses positions, destinée à être actionnée par déplacement angulaire.

Notes 1. — Un auxiliaire à tige de manœuvre peut avoir plus de deux positions associées à différentes directions de déplacement de la tige et manœuvrant les éléments de contact de façons différentes ; un tel auxiliaire à tige de manœuvre est appelé *commutateur à tige*. Un auxiliaire à tige de manœuvre qui manœuvre tous les éléments de contact de la même façon, quelle que soit la direction du déplacement, est appelé *bouton à tige*.

2. — La tige peut posséder ou ne pas posséder un ressort de rappel.

2.1.6 *Pédale (interrupteur à pédale)*

Auxiliaire de commande muni d'un organe de commande spécialement destiné à être actionné par l'effort exercé par un pied.

2.2 *Définitions concernant le fonctionnement*

2.2.1 *Bouton-poussoir à accrochage*

Bouton-poussoir muni d'un ressort de rappel mais qui demeure dans la position active jusqu'à ce qu'un verrou soit effacé par une action séparée.

Notes 1. — Le décrochage peut être obtenu par une nouvelle action (telle que : pousser, tourner, etc.) sur le même bouton-poussoir, par action sur un bouton-poussoir adjacent, par l'action d'un électro-aimant, etc.

2. — Un bouton-poussoir tel que le décrochage en est obtenu par action sur un bouton adjacent est appelé *bouton-poussoir à contact maintenu*.

2.2.2 *Bouton-poussoir à verrouillage*

Bouton-poussoir qui peut être maintenu dans une ou plusieurs de ses positions par une action séparée.

Note. — Le verrouillage peut être obtenu par rotation du bouton, par rotation d'une clef, par action sur un levier, etc.

2.2.3 *Bouton-poussoir à clef*

Bouton-poussoir qui ne peut être actionné qu'aussi longtemps qu'une clef demeure introduite.

Note. — Il peut être prévu la possibilité de retirer la clef dans n'importe quelle position.

2.2.4 *Bouton-poussoir à retour différé*

Bouton-poussoir dont les contacts ne reviennent en position initiale qu'au bout d'un laps de temps prédéterminé après la suppression de l'effort de commande.

2.2.5 *Bouton-poussoir à action différée*

Bouton-poussoir dont la manœuvre électrique ne se produit qu'après maintien de l'effort sur le bouton pendant un laps de temps prédéterminé.

2.2.6 *Bouton-poussoir lumineux*

Bouton-poussoir dans le bouton duquel est incorporée une lampe de signalisation.

2.3 *Définitions concernant l'aspect extérieur des organes de commande*

2.3.1 *Bouton*

Extrémité extérieure de l'organe de commande d'un bouton-poussoir, à laquelle est appliqué l'effort de commande.

2.3.2 *Bouton long*

Bouton qui forme une protubérance aussi bien dans sa position initiale que quand il est actionné.

2.1.5 *Joy-stick*

A control switch having an actuator consisting of a pin or stick projecting essentially at a right angle from the panel or enclosure when in one of its positions and intended to be operated by angular displacement.

Notes 1. — A joy-stick may have more than two positions associated with different directions of the displacement of the stick and operating the contact elements differently; such a joy-stick is referred to as a *joy-stick selector*. A joy-stick which operates all contact elements alike for whatever the direction of the displacement is referred to as a *wobble-stick*.

2. — The pin or stick may or may not have a spring return.

2.1.6 *Foot-switch (pedal)*

A control switch having an actuator intended to be operated by force exerted by a foot.

2.2 *Definitions concerning operation*

2.2.1 *Latched push-button*

A push-button with spring return, but which remains in the actuated position until a latch is released by a separate action.

Notes 1. — The latching may be released by subsequent actuation (such as pushing, turning, etc.) of the same or of an adjacent push-button or by the action of an electro-magnet, etc.

2. — A push-button, the release of which is obtained by actuation of an adjacent button, is referred to as a *maintained contact push-button*.

2.2.2 *Locked push-button*

A push-button which may be secured in one or more of its positions by a separate action.

Note. — The locking may be obtained by turning the button, by turning a key, by operating a lever, etc.

2.2.3 *Key-operated push-button*

A push-button which can only be operated as long as a key remains inserted.

Note. — Key withdrawal may be provided at any position.

2.2.4 *Time-delay push-button*

A push-button the contacts of which return to the initial position only after a pre-determined interval of time following the release of the actuating force.

2.2.5 *Delayed action push-button*

A push-button in which the switching operation does not occur until after the force on the button has been maintained for a pre-determined interval of time.

2.2.6 *Illuminated push-button*

A push-button incorporating a signalling lamp in the button.

2.3 *Definitions concerning the appearance of actuators*

2.3.1 *Button*

The external end of the actuator of a push-button, to which the actuating force is applied.

2.3.2 *Long button*

A button which protrudes in both its initial and operated positions.

2.3.3 *Bouton court*

Bouton qui forme une protubérance dans sa position initiale mais n'en forme pratiquement pas quand il est actionné.

2.3.4 *Bouton affleurant*

Bouton qui, dans sa position initiale, est sensiblement au niveau de la surface fixe avoisinante et se trouve au-dessous de cette surface quand il est actionné.

2.3.5 *Bouton en retrait*

Bouton qui se trouve au-dessous de la surface fixe avoisinante aussi bien dans sa position initiale que quand il est actionné.

2.3.6 *Bouton « coup-de-poing »*

Bouton long dont la partie en protubérance a un diamètre élargi.

2.4 *Définitions concernant le degré de protection contre la pénétration de liquides*

Un bouton long ou court peut être couvert par un *capuchon* ; un bouton affleurant ou en retrait peut être couvert par un *diaphragme*. Un joint peut être placé entre l'organe de commande et l'élément de contact ; le capuchon, le diaphragme ou le joint procurent à l'élément de contact un degré spécifié de protection.

Note. — Ce degré spécifié peut être soit l'un de ceux normalisés dans la Publication 144 de la CEI : Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension, soit l'un de ceux définis ci-dessous.

2.4.1 *Bouton-poussoir étanche à l'huile*

Bouton-poussoir conçu et réalisé de telle façon que, dans des conditions de service déterminées et pour un nombre minimal de manœuvres déterminé, l'huile ne puisse pénétrer dans l'enveloppe.

Notes 1. — Sauf spécification contraire, les conditions de service déterminées sont les conditions normales de service spécifiées à l'article 6 de la Publication 337-1 de la CEI et le nombre minimal de manœuvres déterminé est égal à l'endurance mécanique du bouton-poussoir.

2. — Si un bouton-poussoir satisfait aux conditions prescrites lorsque l'huile utilisée est d'un type déterminé, on admettra qu'il est également étanche à toute autre huile semblable.

2.4.2 *Bouton-poussoir étanche aux liquides de coupe*

Bouton-poussoir conçu et réalisé de telle façon que, dans des conditions de service déterminées et pour un nombre minimal de manœuvres déterminé, les liquides de coupe ne puissent pénétrer dans l'enveloppe.

Notes 1. — Sauf spécification contraire, les conditions de service déterminées sont les conditions normales de service spécifiées à l'article 6 de la Publication 337-1 de la CEI et le nombre minimal de manœuvres déterminé est égal à l'endurance mécanique du bouton-poussoir.

2. — Si un bouton-poussoir satisfait aux conditions prescrites lorsque le liquide de coupe utilisé est d'un type déterminé, on admettra qu'il est également étanche à tout autre liquide de coupe semblable.

2.4.3 *Bouton-poussoir étanche à l'huile et aux liquides de coupe*

Bouton-poussoir qui est simultanément étanche à l'huile et étanche aux liquides de coupe.

2.5 *Définitions concernant la manœuvre des boutons-poussoirs*

2.5.1 *Bouton-poussoir couvert*

Bouton-poussoir dont le bouton est soustrait à une manœuvre intempestive par un capot ou un couvercle.

2.5.2 *Bouton-poussoir à garde*

Bouton-poussoir dont le bouton est protégé contre une manœuvre intempestive dans certaines directions.

2.3.3 *Short button*

A button which protrudes when in its initial position but does not protrude significantly when in the operated position.

2.3.4 *Flush-button*

A button which is substantially level with the adjacent fixed surrounding surface when in its initial position and is below this surface when it is operated.

2.3.5 *Recessed button*

A button which is below the adjacent fixed surrounding surface in both its initial and operated positions.

2.3.6 *Mushroom button*

A long button the protruding end of which has an enlarged diameter.

2.4 *Definitions concerning the degree of protection against ingress of liquids*

A long or short button may be covered by *bellows*; a flush or recessed button may be covered by a *diaphragm*. A gasket may be inserted between the actuator and the contact element; the bellows, the diaphragm or the gasket provide a specified degree of protection for the contact element.

Note. — This specified degree may be either one of those standardized in IEC Publication 144, Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear, or one of those defined below.

2.4.1 *Oil-tight push-button*

A push-button so designed that, under stated service conditions and for a determined minimum number of operations, oil cannot enter the enclosure.

Notes 1. — Unless otherwise specified, the stated service conditions are the standard service conditions specified in Clause 6 of IEC Publication 337-1, and the stated minimum number of operations is equal to the mechanical endurance of the push-button.

2. — If a push-button satisfies the conditions required when the oil used is of a determined type, it will be assumed to be also tight to any other similar oil.

2.4.2 *Cutting-fluid-tight push-button*

A push-button so designed that, under stated service conditions and for a determined minimum number of operations, cutting-fluids cannot enter the enclosure.

Notes 1. — Unless otherwise specified, the stated service conditions are the standard service conditions specified in Clause 6 of IEC Publication 337-1, and the stated minimum number of operations is equal to the mechanical endurance of the push-button.

2. — If a push-button satisfies the conditions required when the cutting-fluid used is of a determined type, it will be assumed to be also tight to any other similar cutting-fluid.

2.4.3 *Oil- and cutting-fluid-tight push-button*

A push-button which is simultaneously oil-tight and cutting-fluid-tight.

2.5 *Definitions concerning the operation of push-buttons*

2.5.1 *Covered push-button*

A push-button in which the button is protected against inadvertent operation by a lid or a cover.

2.5.2 *Shrouded push-button*

A push-button in which the button is protected against inadvertent operation in certain directions.

2.5.3 *Bouton-poussoir libre*

Bouton-poussoir dont la rotation de l'organe de commande autour de son axe n'est pas limitée.

2.5.4 *Bouton-poussoir guidé*

Bouton-poussoir dont la rotation de l'organe de commande autour de son axe est empêchée.

Note. — Exemples de boutons-poussoirs guidés : boutons-poussoirs dont l'organe de commande est muni d'un ergot, est carré ou rectangulaire, etc.

2.5.5 *Définitions concernant le déplacement de l'organe de commande (c'est-à-dire du bouton)*

2.5.5.1 *Course d'approche (ou précourse) de l'organe de commande* (cote « a » de la figure 1, page 18)

Déplacement maximal de l'organe de commande qui ne produit aucun déplacement des éléments de contact.

2.5.5.2 *Course résiduelle (ou surcourse) de l'organe de commande*

Déplacement de l'organe de commande après que tous les contacts ont atteint leur position de fermeture (d'ouverture).

2.5.5.3 *Liaison directe*

Liaison entre l'organe de commande et l'élément de contact, excluant toute course d'approche de l'organe de commande.

2.5.5.4 *Liaison dépendante*

Liaison entre l'organe de commande et l'élément de contact, telle que l'effort appliqué à l'organe de commande est intégralement transmis à l'élément de contact.

2.5.5.5 *Liaison indépendante*

Liaison entre l'organe de commande et l'élément de contact, limitant l'effort transmis à l'élément de contact.

2.5.5.6 *Effort (ou moment) initial minimal*

Valeur la plus faible de l'effort (ou du moment) provoquant le commencement de la course d'approche de l'organe de commande.

2.5.5.7 *Effort (ou moment) d'action minimal*

Valeur minimale de l'effort (ou du moment) à appliquer à l'organe de commande pour que tous les contacts atteignent leur position de fermeture (d'ouverture).

2.5.6 *Définitions relatives au déplacement de l'élément de contact*

2.5.6.1 *Course d'approche (ou précourse) de l'élément de contact* (cote « b » de la figure 1)

Déplacement maximal de l'élément de contact qui ne produit aucun mouvement relatif des contacts.

2.5.6.2 *Course résiduelle (ou surcourse) de l'élément de contact* (cote « d » de la figure 1)

Déplacement de l'élément de contact après que les contacts ont atteint leur position de fermeture (d'ouverture).

2.5.7 *Définitions communes relatives aux déplacements de l'organe de commande et de l'élément de contact*

2.5.7.1 *Butée*

Dispositif limitant le déplacement d'une pièce mobile.

Note. — Une butée peut exercer son action soit sur l'organe de commande soit sur l'élément de contact.

3. **Conditions de construction et d'application**

3.1 *Aspect mécanique*

Les boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues doivent être choisis en fonction de leur environnement prévu.

Les organes de commande prévus pour être étanches à l'eau, étanches à la poussière, etc. doivent satisfaire aux conditions indiquées dans la Publication 144 de la CEI si ces organes de commande sont montés pour fonctionner à travers des enveloppes qui remplissent elles-mêmes ces conditions.

2.5.3 *Free push-button*

A push-button in which the rotation of the actuator around its axis is not limited.

2.5.4 *Guided push-button*

A push-button in which the rotation of the actuator around its axis is prevented.

Note. — Examples of guided push-buttons: push-buttons, the actuators of which are keyed, square or rectangular, etc.

2.5.5 *Definitions concerning the travel of the actuator (namely of the button)*

2.5.5.1 *Pre-travel of the actuator* (dimension “a” on figure 1, page 18)

The maximum travel of the actuator which causes no travel of the contact elements.

2.5.5.2 *Over-travel of the actuator*

The travel of the actuator after all the contacts have reached their closed (open) position.

2.5.5.3 *Direct drive*

A connection between actuator and contact element that excludes any pre-travel of the actuator.

2.5.5.4 *Positive drive*

A connection between actuator and contact element such that the force applied to the actuator is transmitted without any limitation to the contact element.

2.5.5.5 *Limited drive*

A connection between actuator and contact element that limits the force transmitted to the contact element.

2.5.5.6 *Minimum starting force (or moment)*

The smallest value of force (or moment) initiating the pre-travel of the actuator.

2.5.5.7 *Minimum actuating force (or moment)*

The minimum value of the force (or moment) to be applied to the actuator that will cause all contacts to reach their closed (open) position.

2.5.6 *Definitions concerning the travel of the contact element*

2.5.6.1 *Pre-travel of the contact element* (dimension “b” on figure 1)

The maximum travel of the contact element which causes no relative motion of the contacts.

2.5.6.2 *Over-travel of the contact element* (dimension “d” on figure 1)

The travel of the contact element after the contacts have reached their closed (open) position.

2.5.7 *Common definitions concerning the travels of the actuator and of the contact element*

2.5.7.1 *End stop*

A device that limits the travel of a moving part.

Note. — An end stop may relate either to the actuator or to the contact element.

3. **Conditions for construction and application**

3.1 *Mechanical*

Push-buttons and related control switches shall be selected with regard to their intended environment.

Actuators intended to be water-tight, dust-tight, etc., shall satisfy the conditions laid down in IEC Publication 144 when those actuators are installed to operate through the covers of enclosures themselves satisfying these conditions.

3.2 Couleurs

Les boutons-poussoirs peuvent être identifiés par la couleur du bouton. Celle-ci doit alors être choisie selon la fonction du bouton-poussoir.

Les couleurs utilisées pour l'identification doivent être franches et facilement reconnaissables.

On doit prêter une attention particulière à ce que les boutons-poussoirs colorés conservent leur couleur sans altération malgré l'influence néfaste du milieu ambiant, y compris l'effet de la lumière ultraviolette.

3.3 Boutons-poussoirs lumineux

Lorsque les boutons-poussoirs lumineux sont colorés, cette couleur doit être brillante. Lorsqu'ils présentent une coloration en lumière réfléchie quand leur lampe est éteinte, cette couleur doit être approximativement la même que celle présentée dans l'obscurité lorsque cette lampe est allumée.

Les matériaux utilisés doivent pouvoir supporter un accroissement de température provenant de la lampe. Les parties pouvant être touchées en cours de service ne doivent pas dépasser la température de l'air ambiant de plus de 15 °C pour les pièces métalliques ou de 25 °C pour les pièces en matière isolante.

3.4 Repères de fonction

Les boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues peuvent être identifiés par des symboles portés à l'extrémité du bouton sous forme de gravures ou de dessins colorés. Si un bouton d'arrêt porte un symbole gravé ou marqué sur le bouton, ce symbole doit être un cercle ou un ovale (signifiant la valeur zéro). Un cercle ou un ovale ne doit pas être gravé ni marqué sur un auxiliaire de commande qui n'est pas un bouton d'arrêt.

Des lettres et des mots peuvent être utilisés quand l'espace est suffisant pour fournir une identification sans ambiguïté. Dans tous les autres cas, le repère nécessaire à l'identification du bouton sera placé sur une plaquette fixée autour de chaque bouton ou située tout à côté de lui.

3.5 Effort (ou moment) de commande

L'effort (ou le moment) nécessaire pour actionner l'organe de commande doit être compatible avec l'usage prévu. On prendra en considération la taille du bouton, le type de l'enveloppe ou du panneau, ce qui se trouve autour de l'installation et l'usage auquel le bouton-poussoir est destiné.

L'effort (ou le moment) initial minimal doit être suffisamment important pour empêcher toute manœuvre par inadvertance; par exemple, des boutons-poussoirs destinés à être montés sur des enveloppes étanches au jet d'eau (Publication 144 de la CEI) ne doivent pas pouvoir être actionnés par la force du jet d'eau appliqué pendant l'essai relatif à l'enveloppe.

En vue d'éviter toute fatigue à l'opérateur, il est recommandé que l'effort (ou le moment) maximal de commande ne dépasse pas les valeurs suivantes :

TABLEAU I
Valeurs maximales des efforts et des moments de commande

Fréquence de manœuvre	Effort de commande maximal (newtons)			Moment de commande maximal (newtons mètres)	
	Bouton-poussoir		Pédale	Commutateur rotatif	
	Actionné au doigt	Actionné par la paume de la main		Actionné seulement au doigt	Actionné à pleine main
Inférieure ou égale à 30 par heure	(Valeurs à l'étude)				
Supérieure à 30 par heure					

3.2 Colours

Push-buttons may be distinguished by the colour of the button. This colour shall then be selected according to the function of the push-button.

Colours used for identification shall be bright and easily distinguishable.

Particular attention shall be given to ensure that coloured push-buttons will retain their colours essentially unchanged under the adverse influence of the environment, including the effect of ultra-violet light.

3.3 Illuminated push-buttons

When illuminated push-buttons are coloured, this colour shall be bright. If they are coloured when viewed in reflected light with the lamp extinguished, they shall be of approximately the same colour when viewed in the dark with the lamp illuminated.

The materials used shall be suitable for the increased temperature caused by the lamp. Parts liable to be touched in service shall not reach a temperature exceeding the ambient air temperature by more than 15 °C for metallic parts or 25 °C for parts of insulating material.

3.4 Functional markings

Push-buttons and related control switches may be identified by symbols in the form of engravings or coloured designs on the end of the button. If a stop-button carries any symbol engraved or marked on the button, then this symbol shall be a circle or an oval (signifying the value zero). A circle or an oval shall not be engraved or marked on a control switch which is not a stop-button.

Letters or words may be used where the space available is sufficient to ensure an unambiguous identification. In all other cases, identification markings shall be placed on permanent labels surrounding each button or closely adjacent to it.

3.5 Actuating force (or moment)

The force (or moment) required to operate the actuator shall be compatible with the intended application, taking into account the size of the button, the type of enclosure or panel, the environment of the installation and the use for which it is intended.

The minimum starting force (or moment) shall be sufficiently large to prevent inadvertent operation; e.g. push-buttons to be used on hose-proof enclosures (see IEC Publication 144) shall not become actuated when hit by the jet of water applied during the test of the enclosure.

To avoid operator fatigue, it is recommended that the maximum actuating force (or moment) should not exceed the following values:

TABLE I
Maximum values for actuating forces and moments

Frequency of operation	Maximum actuating force (newtons)		Foot-switch	Maximum actuating moment (newtons metres)	
	Push-button			Rotary switch	
	Operation by finger	Operation by palm		Operation by finger only	Operation by whole hand
Less than or equal to 30 an hour	(Figures under consideration)				
More than 30 an hour					

Les boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues, en particulier les pédales, doivent comporter des butées robustes et capables de supporter d'éventuelles sollicitations mécaniques importantes.

3.6 *Emplacement des boutons-poussoirs dans des postes de commande*

Il est recommandé que des boutons-poussoirs concernant le même équipement ou des manœuvres complémentaires (par exemple : boutons-poussoirs commandant la mise en route et l'arrêt d'un moteur) soient placés les uns à côté des autres.

Lorsque les boutons-poussoirs « marche » et « arrêt » sont installés ensemble, il est recommandé de mettre le bouton « arrêt » à l'emplacement où il est le plus facile à actionner.

4. **Essais**

Les boutons-poussoirs et auxiliaires de commande analogues doivent subir les essais spécifiés dans la Publication 337-1 de la CEI sous réserve des modifications suivantes :

4.1 *Essais de type (pouvoirs de fermeture et de coupure)*

Les essais de pouvoirs de fermeture et de coupure doivent être effectués en actionnant l'organe de commande par une machine conforme aux prescriptions de l'article 4.2.

4.2 *Machine à utiliser pour l'essai des pouvoirs de fermeture et de coupure*

La machine d'essai doit appliquer l'effort (ou le moment) de commande à l'organe de commande dans la direction de mouvement de celui-ci.

L'effort (ou le moment) ou la course de la machine d'essai doit satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- a) L'effort (ou le moment) maximal exercé sur l'organe de commande ne doit pas excéder 1,5 fois l'effort (ou le moment) requis pour la course résiduelle maximale de l'élément (ou des éléments) de contact, avec un minimum de 20 N (ou de 4 N.m).
- b) La course résiduelle des éléments de contact devra être comprise entre 50% et 80% de la course résiduelle résultant de la conception des éléments de contact.

Pendant toute la partie du cycle de manœuvres au cours de laquelle les contacts se déplacent de la position ouverte à la position fermée (ou vice versa) ou, au moins, au moment où s'effectue la manœuvre électrique, la vitesse de la machine d'essai, mesurée à l'endroit où elle touche le bouton, doit être comprise entre 0,05 et 0,15 mètre par seconde ; pour les commutateurs rotatifs, la vitesse angulaire doit être comprise entre 2 et 4 tours par seconde.

4.3 *Essais spéciaux*

Les essais spéciaux peuvent être un essai d'endurance mécanique et un essai d'endurance électrique.

Si les essais d'endurance mécanique (voir article 8.3.1 de la Publication 337-1 de la CEI) ou d'endurance électrique (voir article 8.3.2 de la Publication 337-1 de la CEI) sont effectués, il est recommandé d'utiliser la machine d'essai décrite à l'article 4.2.

Push-buttons and related control switches, particularly foot-switches, shall be fitted with strong end stops, capable of withstanding occasional severe mechanical stresses.

3.6 *Location of push-buttons in control stations*

It is recommended that push-buttons related to the same equipment or to complementary operations (e.g. the push-buttons initiating start and stop of a motor) be located adjacent to one another.

When push-buttons for “start” and “stop” are installed together, it is recommended that the “stop” button be located where its operation is easier.

4. **Tests**

Push-buttons and related control switches shall be subjected to the tests specified in IEC Publication 337-1 with the following modifications:

4.1 *Type tests (making and breaking capacities)*

The tests for making capacity and breaking capacity shall be performed with the actuator operated by a machine complying with the requirements of Clause 4.2.

4.2 *Operating machine for making and breaking capacity test*

The operating machine shall apply the actuating force (or moment) to the actuator in the direction of its motion.

The force (or moment) or the travel of the operating machine shall comply with one of the following conditions:

- a) The maximum force (or moment) exerted on the actuator shall not exceed 1.5 times the force (or moment) required for maximum over-travel of the contact element(s), with a minimum of 20 N (or 4 N.m).
- b) The over-travel of the contact elements shall be between 50% and 80% of the over-travel inherent in the design of the contact elements.

During the whole part of the operating cycle where the contacts move from open to closed position (or vice versa), or at least at the moment when the switching operation occurs, the velocity of the operating machine, measured where it touches the button, shall be between 0.05 and 0.15 metre per second; for rotary switches, the angular velocity shall be between 2 and 4 revolutions per second.

4.3 *Special tests*

Special tests may be: mechanical endurance test and electrical endurance test.

It is recommended that, if tests for mechanical endurance (see Clause 8.3.1 of IEC Publication 337-1) or of electrical endurance (see Clause 8.3.2 of IEC Publication 337-1) are to be performed, the test operating machine described in Clause 4.2 should be used.