

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60947-5-8**

Première édition  
First edition  
2006-10

---

---

**Appareillage à basse tension –**

**Partie 5-8:**

**Appareils et éléments de  
commutation pour circuit de commande –  
Interrupteurs de commande de validation  
à trois positions**

**Low-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 5-8:**

**Control circuit devices and switching elements –  
Three-position enabling switches**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60947-5-8:2006

## Numérotation des publications

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

## Editions consolidées

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

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

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

## Consolidated editions

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

## Further information on IEC publications

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

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

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

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60947-5-8**

Première édition  
First edition  
2006-10

---

---

**Appareillage à basse tension –**

**Partie 5-8:**

**Appareils et éléments de  
commutation pour circuit de commande –  
Interrupteurs de commande de validation  
à trois positions**

**Low-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 5-8:**

**Control circuit devices and switching elements –  
Three-position enabling switches**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**S**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                                                                                    | 4  |
| 1 Généralités.....                                                                                                                                   | 8  |
| 1.1 Domaine d'application .....                                                                                                                      | 8  |
| 1.2 Références normatives.....                                                                                                                       | 8  |
| 2 Termes et définitions .....                                                                                                                        | 10 |
| 3 Classification.....                                                                                                                                | 12 |
| 3.1 Eléments de contact.....                                                                                                                         | 12 |
| 3.2 Interrupteur de commande de validation à trois positions .....                                                                                   | 12 |
| 4 Caractéristiques .....                                                                                                                             | 12 |
| 4.1 Enumération des caractéristiques.....                                                                                                            | 12 |
| 4.2 Type d'interrupteur de commande de validation à trois positions .....                                                                            | 12 |
| 4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour les éléments de commutation.....                                                                       | 12 |
| 4.4 Catégories d'emploi des éléments de commutation .....                                                                                            | 14 |
| 4.5 Disponible .....                                                                                                                                 | 14 |
| 4.6 Disponible .....                                                                                                                                 | 14 |
| 4.7 Disponible .....                                                                                                                                 | 14 |
| 4.8 Disponible .....                                                                                                                                 | 14 |
| 4.9 Surtensions de manœuvre.....                                                                                                                     | 14 |
| 4.10 Séparation électrique des éléments de contact.....                                                                                              | 14 |
| 5 Informations sur le matériel .....                                                                                                                 | 14 |
| 5.1 Nature des informations .....                                                                                                                    | 14 |
| 5.2 Marquage.....                                                                                                                                    | 16 |
| 5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien .....                                                                              | 16 |
| 5.4 Informations complémentaires.....                                                                                                                | 16 |
| 6 Conditions normales de service, de montage et de transport .....                                                                                   | 16 |
| 6.3 Montage.....                                                                                                                                     | 16 |
| 7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement .....                                                                                | 18 |
| 7.1 Dispositions constructives .....                                                                                                                 | 18 |
| 7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....                                                                                                    | 22 |
| 8 Essais .....                                                                                                                                       | 24 |
| 8.1 Nature des essais .....                                                                                                                          | 24 |
| 8.2 Conformité aux dispositions constructives .....                                                                                                  | 26 |
| 8.3 Fonctionnement.....                                                                                                                              | 26 |
| Annexe A (informative) Exemple d'un appareil de commande de validation incorporant un interrupteur de commande de validation à trois positions ..... | 38 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                   | 40 |
| Figure 1 – Fonctionnement des interrupteurs de commande de validation à trois positions ...                                                          | 20 |
| Figure 2 – Effort de manœuvre, course et état du contact.....                                                                                        | 22 |
| Figure A.1 – Appareil de commande de validation.....                                                                                                 | 38 |

## CONTENTS

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                            | 5  |
| 1 General .....                                                                                          | 9  |
| 1.1 Scope.....                                                                                           | 9  |
| 1.2 Normative references .....                                                                           | 9  |
| 2 Terms and definitions .....                                                                            | 11 |
| 3 Classification.....                                                                                    | 13 |
| 3.1 Contact elements .....                                                                               | 13 |
| 3.2 Three-position enabling switch .....                                                                 | 13 |
| 4 Characteristics .....                                                                                  | 13 |
| 4.1 Summary of characteristics .....                                                                     | 13 |
| 4.2 Type of three-position enabling switch.....                                                          | 13 |
| 4.3 Rated and limiting values for switching elements.....                                                | 13 |
| 4.4 Utilization categories for switching elements .....                                                  | 15 |
| 4.5 Vacant.....                                                                                          | 15 |
| 4.6 Vacant.....                                                                                          | 15 |
| 4.7 Vacant.....                                                                                          | 15 |
| 4.8 Vacant.....                                                                                          | 15 |
| 4.9 Switching overvoltages.....                                                                          | 15 |
| 4.10 Electrically separated contact elements.....                                                        | 15 |
| 5 Product information .....                                                                              | 15 |
| 5.1 Nature of information.....                                                                           | 15 |
| 5.2 Marking .....                                                                                        | 17 |
| 5.3 Instructions for installation, operation and maintenance .....                                       | 17 |
| 5.4 Additional information.....                                                                          | 17 |
| 6 Normal service, mounting and transport conditions.....                                                 | 17 |
| 6.3 Mounting .....                                                                                       | 17 |
| 7 Constructional and performance requirements.....                                                       | 19 |
| 7.1 Constructional requirements.....                                                                     | 19 |
| 7.2 Performance requirements .....                                                                       | 23 |
| 8 Tests.....                                                                                             | 25 |
| 8.1 Kinds of test.....                                                                                   | 25 |
| 8.2 Compliance with constructional requirements .....                                                    | 27 |
| 8.3 Performance.....                                                                                     | 27 |
| Annex A (informative) Example of an enabling device incorporating a three-position enabling switch ..... | 39 |
| Bibliography.....                                                                                        | 41 |
| Figure 1 – Operation of three-position enabling switches .....                                           | 21 |
| Figure 2 – Operating force, travel and contact status .....                                              | 23 |
| Figure A.1 – Enabling device .....                                                                       | 39 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 5-8: Appareils et éléments de commutation pour circuit de commande – Interrupteurs de commande de validation à trois positions

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60947-5-8 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 17B/1492/FDIS | 17B/1511/RVD    |

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –****Part 5-8: Control circuit devices and switching elements –  
Three-position enabling switches**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60947-5-8 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

|               |                  |
|---------------|------------------|
| FDIS          | Report on voting |
| 17B/1492/FDIS | 17B/1511/RVD     |

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

Cette norme internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60947-1 et la CEI 60947-5-1.

Les dispositions des règles générales, CEI 60947-1, sont applicables à la présente norme, lorsque celle-ci le précise. Les articles et paragraphes des règles générales ainsi rendues applicables, ainsi que les tableaux, figures et annexes, sont identifiés par référence à la CEI 60947-1, par exemple 1.2.3 ou Annexe A de la CEI 60947-1.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60947, présentées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

This International Standard should be used in conjunction with IEC 60947-1 and IEC 60947-5-1.

The provisions of the general rules, IEC 60947-1, are applicable to this standard, where specifically called for. General rules clauses and subclauses thus applicable, as well as tables, figures and annexes are identified by a reference to IEC 60947-1, for example 1.2.3 or Annex A of IEC 60947-1.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60947 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 5-8: Appareils et éléments de commutation pour circuit de commande – Interrupteurs de commande de validation à trois positions

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 spécifie les exigences pour les interrupteurs de commande de validation à trois positions.

Ces interrupteurs sont utilisés comme composants dans les appareils de commande de validation décrits en 10.9 de la CEI 60204-1 pour fournir des signaux qui,

- a) lorsqu'ils sont activés, permettent la mise en marche de la machine par une commande séparée de démarrage, et
- b) lorsqu'ils sont désactivés
  - i) initient une fonction d'arrêt, et
  - ii) évitent la mise en marche de la machine.

NOTE 1 La fonction de commande de validation est décrite en 9.2.6.3 de la CEI 60204-1.

NOTE 2 La présente norme ne traite pas des appareils de commande de validation.

La présente norme ne s'applique pas aux:

- interrupteurs de commande de validation à trois positions pour des circuits de commande non électriques, par exemple hydrauliques, pneumatiques;
- interrupteurs de commande de validation sans mécanisme à trois positions;
- appareils d'arrêt d'urgence (voir la CEI 60947-5-5).

##### 1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai A: Froid*

Amendement 1 (1993)

Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

Amendement 1 (1993)

Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 5-8: Control circuit devices and switching elements – Three-position enabling switches

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 60947 specifies requirements for three-position enabling switches.

These switches are used as components of enabling devices described in 10.9 of IEC 60204-1 to provide signals that,

- a) when activated, allow machine operation to be initiated by a separate start control, and
- b) when de-activated,
  - i) initiate a stop function, and
  - ii) prevent initiation of machine operation.

NOTE 1 The enabling control function is described in 9.2.6.3 of IEC 60204-1.

NOTE 2 This standard does not deal with enabling devices.

This standard does not apply to:

- three-position enabling switches for non-electrical control circuits, for example hydraulic, pneumatic;
- enabling switches without three-position mechanism;
- emergency stop devices (see IEC 60947-5-5).

##### 1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-1:2004, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions appropriées de l'Article 2 de la CEI 60947-1 et de l'Article 2 de la CEI 60947-5-1 s'appliquent ainsi que les définitions complémentaires suivantes.

### *Index alphabétique des définitions*

|                                                                                        | A | Référence |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|
| Appareil de commande de validation.....                                                |   | 2.1       |
| Contact auxiliaire .....                                                               | C | 2.5       |
| Interrupteur de commande de validation à trois positions .....                         | I | 2.2       |
| Mécanisme transmetteur (d'un interrupteur de commande de validation à trois positions) | M | 2.3       |
| Organe de commande (d'un interrupteur de commande de validation à trois positions)     | O | 2.4       |

#### 2.1

##### **appareil de commande de validation**

appareil de commande manuelle utilisé en conjonction avec une commande démarrage et, lorsqu'il est continuellement activé, permet la mise en marche d'une machine

#### 2.2

##### **interrupteur de commande de validation à trois positions**

interrupteur ayant trois positions séquentielles, dans lequel les contacts sont fermés lorsque l'organe de commande est dans la position milieu (partiellement appuyé) et ouverts lorsque l'organe de commande est dans la position repos (non appuyé) et dans la position totalement appuyé

#### 2.3

##### **mécanisme transmetteur (d'un interrupteur de commande de validation à trois positions)**

parties mécaniques qui transmettent l'effort de commande aux éléments de contact

[VEI 441-15-21, modifiée]

#### 2.4

##### **organe de commande (d'un interrupteur de commande de validation à trois positions)**

partie du mécanisme transmetteur qui est activée par une partie du corps humain

EXEMPLE un bouton.

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

## 2 Terms and definitions

For the purposes of this document, the relevant definitions given in Clause 2 of IEC 60947-1 and Clause 2 of IEC 60947-5-1 apply, with the following additional definitions.

### *Alphabetical index of definitions*

|                                                              | Reference |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A</b>                                                     |           |
| Actuating system (of a three-position enabling switch) ..... | 2.3       |
| Actuator (of a three-position enabling switch) .....         | 2.4       |
| Auxiliary contact .....                                      | 2.5       |
| <b>E</b>                                                     |           |
| Enabling device .....                                        | 2.1       |
| <b>T</b>                                                     |           |
| Three-position enabling switch .....                         | 2.2       |

### 2.1

#### **enabling device**

manually operated control device used in conjunction with a start control and which, when continuously actuated, allows a machine operation

### 2.2

#### **three-position enabling switch**

switch having three sequential actuator positions, in which the contacts are closed when the actuator is in the mid position (partly depressed) and are open when the actuator is in the rest (not pressed) position and in the fully depressed position

### 2.3

#### **actuating system** (of a three-position enabling switch)

mechanical parts which transmit the actuating force to the contact elements

[IEV 441-15-21, modified]

### 2.4

#### **actuator** (of a three-position enabling switch)

part of the actuating system which is actuated by a part of the human body

EXAMPLE a button.

## **2.5**

### **contact auxiliaire**

contact d'un interrupteur de commande de validation à trois positions qui fournit une fonction auxiliaire

NOTE Les contacts auxiliaires peuvent être normalement ouverts et/ou normalement fermés.

## **3 Classification**

### **3.1 Éléments de contact**

Le paragraphe 3.1 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### **3.2 Interrupteur de commande de validation à trois positions**

Les interrupteurs de commande de validation à trois positions peuvent être classés en fonction de leur élément de contact et de la nature de leur mécanisme transmetteur, par exemple interrupteurs de commande de validation à trois positions, forme B.

## **4 Caractéristiques**

### **4.1 Enumération des caractéristiques**

Le paragraphe 4.1 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **4.1.1 Fonctionnement d'un auxiliaire de commande**

Le paragraphe 4.1.1 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

##### **4.1.1.1 Conditions normales d'emploi**

Le paragraphe 4.1.1.1 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

##### **4.1.1.2 Conditions anormales d'emploi**

Le paragraphe 4.1.1.2 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### **4.2 Type d'interrupteur de commande de validation à trois positions**

#### **4.2.1 Exemples d'appareils incorporant des interrupteurs de commande de validation à trois positions**

- boutons-poussoirs de commande de validation;
- poignée de commande de validation;
- pédale de commande de validation; etc.

#### **4.2.2 Nombre de pôles**

Le nombre de pôles doit être déclaré par le constructeur.

#### **4.2.3 Nature du courant**

Courant alternatif ou courant continu.

### **4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour les éléments de commutation**

Le paragraphe 4.3 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

**2.5****auxiliary contact**

contact of a three-position enabling switch that provides an auxiliary function

NOTE Auxiliary contacts may be normally open and/or normally closed.

**3 Classification****3.1 Contact elements**

Subclause 3.1 of IEC 60947-5-1 applies.

**3.2 Three-position enabling switch**

Three-position enabling switches may be classified according to the contact element and the nature of the actuating system, e.g. three-position enabling switches, form B.

**4 Characteristics****4.1 Summary of characteristics**

Subclause 4.1 of IEC 60947-5-1 applies.

**4.1.1 Operation of a control switch**

Subclause 4.1.1 of IEC 60947-5-1 applies.

**4.1.1.1 Normal conditions of use**

Subclause 4.1.1.1 of IEC 60947-5-1 applies.

**4.1.1.2 Abnormal conditions of use**

Subclause 4.1.1.2 of IEC 60947-5-1 applies.

**4.2 Type of three-position enabling switch****4.2.1 Examples of devices incorporating three-position enabling switches**

- push-button enabling devices;
- grip actuated enabling devices;
- foot actuated enabling devices; etc.

**4.2.2 Number of poles**

The number of poles shall be stated by the manufacturer.

**4.2.3 Kind of current**

Alternating current or direct current.

**4.3 Rated and limiting values for switching elements**

Subclause 4.3 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 4.4 Catégories d'emploi des éléments de commutation

Le paragraphe 4.4 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### 4.5 Disponible

#### 4.6 Disponible

#### 4.7 Disponible

#### 4.8 Disponible

#### 4.9 Surtensions de manœuvre

Le paragraphe 4.9 de la CEI 60947-1 s'applique.

#### 4.10 Séparation électrique des éléments de contact

Le paragraphe 4.10 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

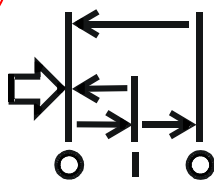
### 5 Informations sur le matériel

#### 5.1 Nature des informations

Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

##### Identification

- Nom du constructeur ou marque de fabrique.
- Désignation du type ou numéro de série permettant d'obtenir les renseignements relatifs à l'élément de commutation (ou à l'auxiliaire de commande complet) auprès du constructeur.
- «CEI 60947-5-8» si le constructeur déclare la conformité à la présente norme.
- Les interrupteurs de commande de validation à trois positions doivent être marqués d'une manière indélébile et lisible par le symbole:



NOTE Si, pour des raisons de taille, il n'est pas possible d'apposer le marquage sur l'interrupteur, alors le symbole peut être mis dans les instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien.

##### Valeurs assignées et emplois fondamentaux

- Efforts de commande et course de fonctionnement.
- Tensions assignées d'emploi (voir 4.3.1.1 de la CEI 60947-5-1).
- Catégorie d'emploi et courants assignés d'emploi aux tensions assignées d'emploi de l'élément de commutation.
- Tension assignée d'isolement (voir 4.3.1.2 de la CEI 60947-5-1).
- Tension assignée de tenue aux chocs  $U_{imp}$  conformément à 4.3.1.3 de la CEI 60947-1.
- Code IP (voir 5.1 et l'Annexe C de la CEI 60947-1).
- Degré de pollution (voir 6.1.3.2 de la CEI 60947-5-1).
- Type et valeurs maximales des caractéristiques assignées des dispositifs de protection contre les courts-circuits (voir 8.3.4.3 de la CEI 60947-5-1).

#### 4.4 Utilization categories for switching elements

Subclause 4.4 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 4.5 Vacant

#### 4.6 Vacant

#### 4.7 Vacant

#### 4.8 Vacant

#### 4.9 Switching overvoltages

Subclause 4.9 of IEC 60947-1 applies.

#### 4.10 Electrically separated contact elements

Subclause 4.10 of IEC 60947-5-1 applies.

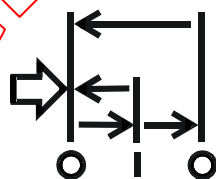
### 5 Product information

#### 5.1 Nature of information

The following information shall be given by the manufacturer:

##### *Identification*

- a) The manufacturer's name or trade mark.
- b) A type designation or serial number that makes it possible to get the relevant information concerning the switching element (or the entire control switch) from the manufacturer.
- c) "IEC 60947-5-8" if the manufacturer claims compliance with this standard.
- d) Three-position enabling switches shall be indelibly and legibly marked by the symbol:



NOTE If it is not possible to affix the marking to the switch due to size constraints, then the symbol may be put in the instructions for installation, operation and maintenance.

##### *Basic rated values and utilization*

- e) Actuating forces and operational stroke.
- f) Rated operational voltages (see 4.3.1.1 of IEC 60947-5-1).
- g) Utilization category and rated operational currents at the rated operational voltages of the switching element.
- h) Rated insulation voltage (see 4.3.1.2 of IEC 60947-5-1).
- i) Rated impulse withstand voltage  $U_{imp}$  in accordance with 4.3.1.3 of IEC 60947-1.
- a) j) IP code (see 5.1 and Annex C of IEC 60947-1).
- k) Pollution degree (see 6.1.3.2 of IEC 60947-5-1).
- l) Type and maximum ratings of short-circuit protective device (see 8.3.4.3 of IEC 60947-5-1).

- m) Courant de court-circuit conditionnel, s'il est inférieur à 1 000 A.
- n) Indication des éléments de contact de même polarité.
- o) Durabilité mécanique et/ou électrique.

## **5.2 Marquage**

### **5.2.1 Généralités**

Le marquage des données spécifiées aux points a), b), c) et d) de 5.1 est obligatoire sur la plaque signalétique de l'interrupteur de commande de validation à trois positions, de manière à pouvoir obtenir des informations complètes auprès du constructeur.

Le marquage doit être indélébile et facilement lisible, et ne doit pas être placé sur des vis et sur des parties facilement démontables.

Lorsqu'il y a une place suffisante, les données des points e) à o) de 5.1 doivent figurer sur la plaque signalétique, ou sur l'interrupteur de commande de validation à trois positions ou alors dans les documents publiés par le constructeur.

### **5.2.2 Identification et marquage des bornes**

Le paragraphe 7.1.7.4 de la CEI 60947-1 s'applique.

### **5.2.3 Repères de fonction**

Pour éviter toute confusion avec les appareils d'arrêt d'urgence, l'organe de commande d'un interrupteur de commande de validation ne doit pas être coloré en rouge (voir aussi la CEI 60204-1).

## **5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien**

Le paragraphe 5.3 de la CEI 60947-1 s'applique.

## **5.4 Informations complémentaires**

Le paragraphe 5.4 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

## **6 Conditions normales de service, de montage et de transport**

L'Article 6 de la CEI 60947-1 s'applique avec les compléments suivants.

### **6.1.3.2 Degré de pollution**

Sauf spécification contraire du constructeur, un interrupteur de commande de validation à trois positions est prévu pour être installé dans les conditions d'environnement du degré de pollution 3. Toutefois, d'autres degrés de pollution peuvent s'appliquer en fonction du micro-environnement.

## **6.3 Montage**

Les moyens doivent être fournis pour permettre à l'interrupteur de commande de validation à trois positions d'être installé de façon sûre dans sa position de montage prévue.

- m) Conditional short-circuit current if less than 1 000 A.
- n) Indication of contact elements of same polarity.
- o) Mechanical and/or electrical durability.

## **5.2 Marking**

### **5.2.1 General**

Marking of data specified in items a), b), c) and d) of 5.1 is mandatory on the nameplate of the three-position enabling switch in order to permit the complete information to be obtained from the manufacturer.

Marking shall be indelible and easily legible, and shall not be placed on screws and easily removable parts.

Whenever space permits, data under items e) to o) of 5.1 shall be included on the nameplate, or on the three-position enabling switch or otherwise in the manufacturer's published literature.

### **5.2.2 Terminal identification and marking**

Subclause 7.1.7.4 of IEC 60947-1 applies.

### **5.2.3 Functional markings**

To avoid confusion with emergency stop devices, the actuator of an enabling switch shall not be coloured RED (see also IEC 60204-1).

## **5.3 Instructions for installation, operation and maintenance**

Subclause 5.3 of IEC 60947-1 applies.

## **5.4 Additional information**

Subclause 5.4 of IEC 60947-5-1 applies.

## **6 Normal service, mounting and transport conditions**

Clause 6 of IEC 60947-1 applies with the following additions.

### **6.1.3.2 Pollution degree**

Unless otherwise stated by the manufacturer, a three-position enabling switch is intended for installation under environmental conditions of pollution degree 3. However, other pollution degrees may apply, depending upon the micro-environment.

### **6.3 Mounting**

Means shall be provided to allow the three-position enabling switch to be securely installed in its intended mounting position.

## **7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement**

### **7.1 Dispositions constructives**

Le paragraphe 7.1 de la CEI 60947-1 s'applique sauf 7.1.1, 7.1.2, 7.1.6, 7.1.8 et 7.1.12, avec les compléments suivants.

#### **7.1.1 Matériaux**

Le paragraphe 7.1.1 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **7.1.2 Parties transportant le courant et leurs connexions**

Le paragraphe 7.1.2 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite**

Le paragraphe 7.1.3 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **7.1.4.3 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 de l'organe de commande, le type de l'enveloppe ou du panneau, ce qui se trouve autour de l'installation et l'usage auquel l'organe de commande est destiné.

#### **7.1.7 Interrupteurs de commande de validation à trois positions de classe II**

Le paragraphe 7.1.7 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **7.1.8 Exigences pour les interrupteurs de commande de validation à trois positions avec câble faisant partie intégrante de l'appareil**

Le paragraphe 7.1.8 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **7.1.9 Fonctionnement des trois positions**

Les trois positions sont désignées comme suit (voir Figure 2):

- position 1: état ouvert du contact (organe de commande au repos);
- position 2: état fermé du contact (organe de commande appuyé en position normale de validation);
- position 3: état ouvert du contact (organe de commande totalement appuyé).

L'interrupteur de commande de validation à trois positions appuyé en position 2 doit retourner à la position 1 lorsqu'il est relâché. L'interrupteur de commande de validation à trois positions doit passer de la position 2 à la position 3 lorsqu'il est appuyé plus fermement. Lorsqu'il est relâché de la position 3 à la position 1, l'élément de commutation ne doit pas se fermer lorsque l'organe de commande passe par la position 2.

La Figure 1 illustre les trois positions et les états correspondants du contact.

## 7 Constructional and performance requirements

### 7.1 Constructional requirements

Subclause 7.1 of IEC 60947-1 applies except for 7.1.1, 7.1.2, 7.1.6, 7.1.8 and 7.1.12, and with the following additions.

#### 7.1.1 Materials

Subclause 7.1.1 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 7.1.2 Current-carrying parts and their connections

Subclause 7.1.2 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 7.1.3 Clearances and creepage distances

Subclause 7.1.3 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 7.1.4.3 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 actuator, the type of enclosure or panel, the environment of the installation and the use for which it is intended.

#### 7.1.7 Class II three-position enabling switches

Subclause 7.1.7 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 7.1.8 Requirements for three-position enabling switches with integrally connected cables

Subclause 7.1.8 of IEC 60947-5-1 applies.

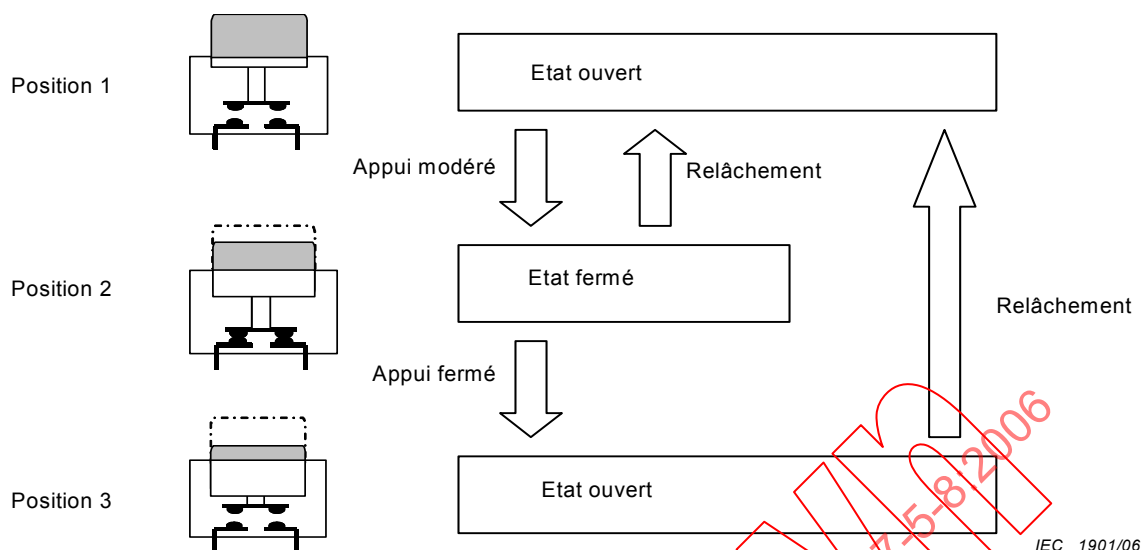
#### 7.1.9 Three-position operation

The three positions are designated as follows (see Figure 2):

- position 1: OFF state of the contact (actuator is not pressed);
- position 2: ON state of the contact (actuator is pressed to the normal enabling position);
- position 3: OFF state of the contact (actuator is fully depressed).

The three-position enabling switch pressed to position 2 shall return to position 1 when released. The three-position enabling switch shall change from position 2 to position 3 when pressed further. When released from position 3 to position 1, the switching element shall not close when the actuator passes through position 2.

Figure 1 illustrates the three positions and the corresponding contact states.



**Figure 1 – Fonctionnement des interrupteurs de commande de validation à trois positions**

La course de fonctionnement et l'effort pour activer l'interrupteur de commande de validation à trois positions de la position 1 à la position 2 et de la position 2 à la position 3 doivent être déclarés par le constructeur.

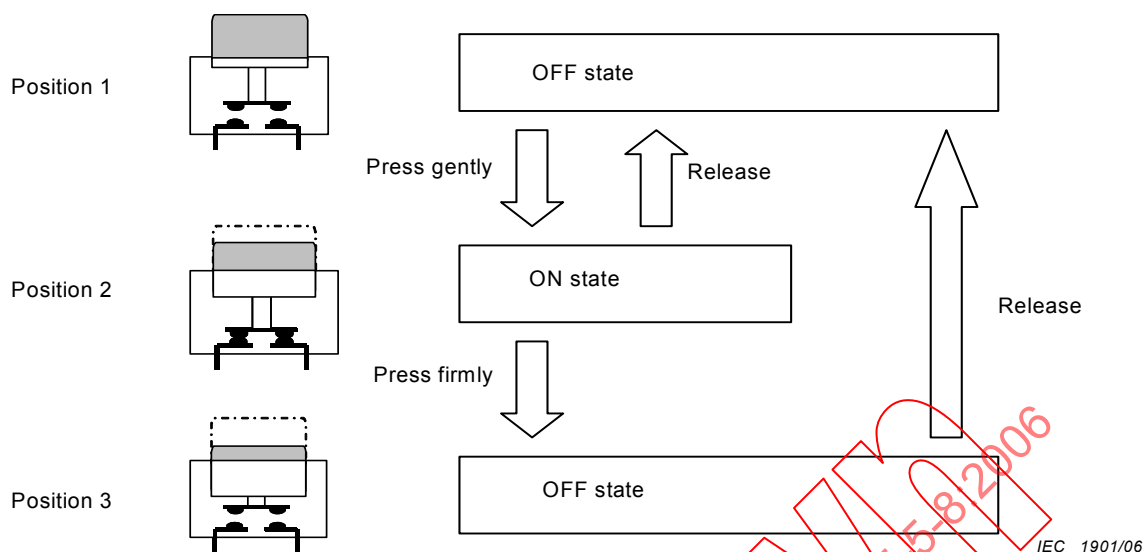
#### 7.1.10 Caractéristiques de fonctionnement

L'interrupteur de commande de validation à trois positions doit être conçu et fabriqué de façon à satisfaire aux caractéristiques de fonctionnement suivantes.

- Pour réduire les troubles physiologiques pendant l'activation des interrupteurs de commande de validation à trois positions,  $F_2$  doit être égal ou inférieur à 10 N.
- Pour réduire la possibilité d'un changement involontaire de l'interrupteur de commande de validation à trois positions à la position 3,  $F_3$  doit être égal ou supérieur à  $2 F_2$  et  $F_3$  doit être égal ou supérieur à  $2 F_1$ .
- $F_5$  doit être égal ou supérieur 150 N (voir 8.2.6).

NOTE 1 Pour éviter un changement involontaire de l'interrupteur de commande de validation à trois positions à la position 1, il est recommandé d'avoir  $S_1'$  inférieur à  $S_1$ .

NOTE 2 Pour offrir une sensation tactile du basculement du contact à l'opérateur, il est recommandé de disposer de ruptures d'effort de manœuvre  $\Delta F_1$  et  $\Delta F_3$ .



**Figure 1 – Operation of three-position enabling switches**

The operational stroke and force to actuate the three-position enabling switch from position 1 to position 2 and from position 2 to position 3 shall be stated by the manufacturer.

#### 7.1.10 Operational characteristics

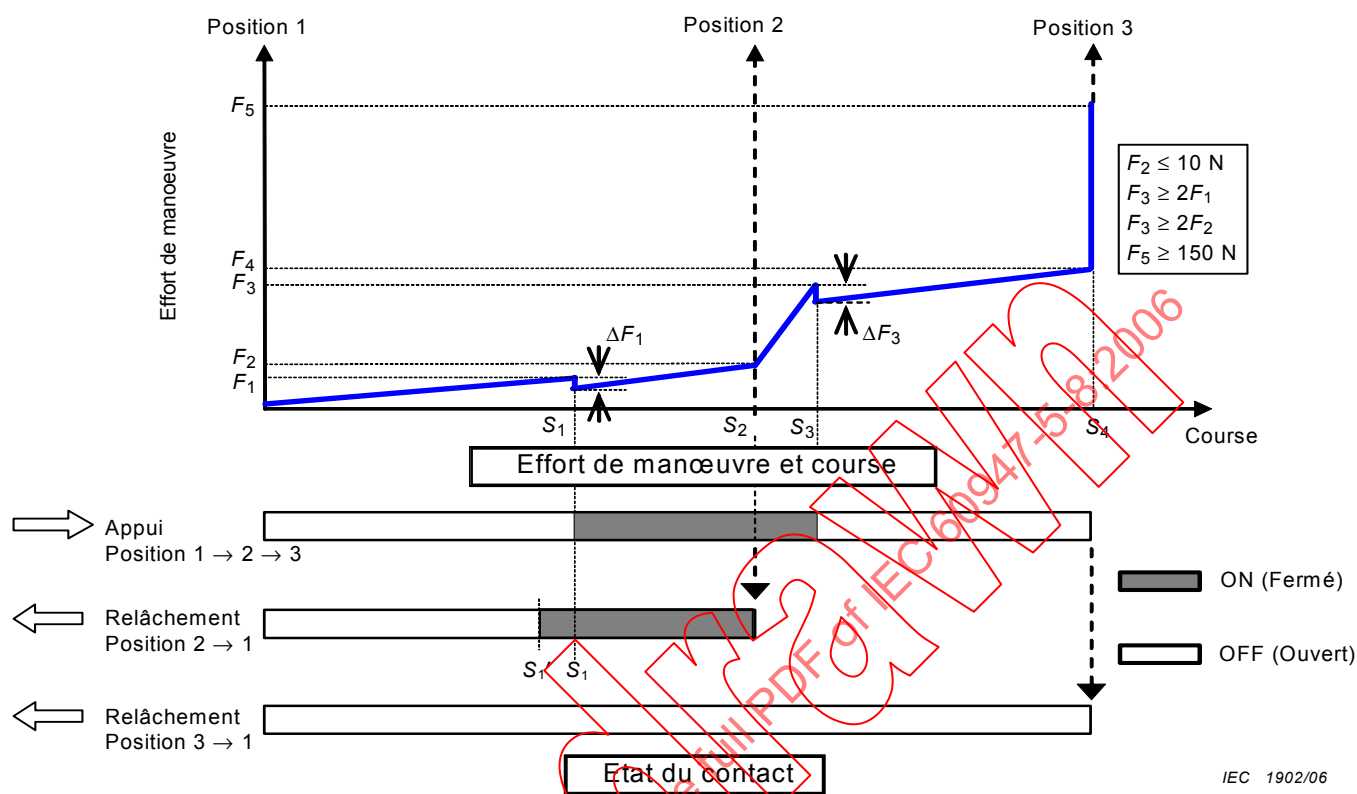
The three-position enabling switch shall be designed and manufactured to satisfy the following operational characteristics.

- To reduce physiological strain during actuation of three-position enabling switches,  $F_2$  shall be 10 N or smaller.
- To reduce the possibility of inadvertent shifting of three-position enabling switches to position 3,  $F_3$  shall be  $2 F_2$  or greater and  $F_3$  shall be  $2 F_1$  or greater.
- $F_5$  shall be 150 N or greater (see 8.2.6).

NOTE 1 To prevent inadvertent shifting of the three-position enabling switch to position 1, it is recommended to set  $S_1'$  to smaller than  $S_1$ .

NOTE 2 To provide operator with tactile sensation of contact shifting it is recommended to provide operating force dips  $\Delta F_1$  and  $\Delta F_3$ .

La Figure 2 représente les caractéristiques de fonctionnement d'un interrupteur de commande de validation à trois positions lorsqu'il est manœuvré.



### Légende

- $F_1$  Effort pour fermer les contacts de la position 1 à la position 2
- $F_2$  Effort pour maintenir l'interrupteur en position 2
- $F_3$  Effort pour ouvrir les contacts de la position 2 à la position 3
- $F_4$  Effort correspondant à la course complète (position 3)
- $F_5$  Effort de manœuvre assigné maximal
- $\Delta F_1$  Rupture d'effort de manœuvre au point  $S_1$
- $\Delta F_3$  Rupture d'effort de manœuvre au point  $S_3$
- $S_1$  Point où l'interrupteur bascule de la position 1 à la position 2. Les contacts se ferment
- $S_1'$  Point où l'interrupteur retourne de la position 2 à la position 1. Les contacts s'ouvrent
- $S_2$  Point où l'interrupteur est maintenu en position 2
- $S_3$  Point où l'interrupteur bascule de la position 2 à la position 3. Les contacts s'ouvrent
- $S_4$  Point correspondant à la course complète

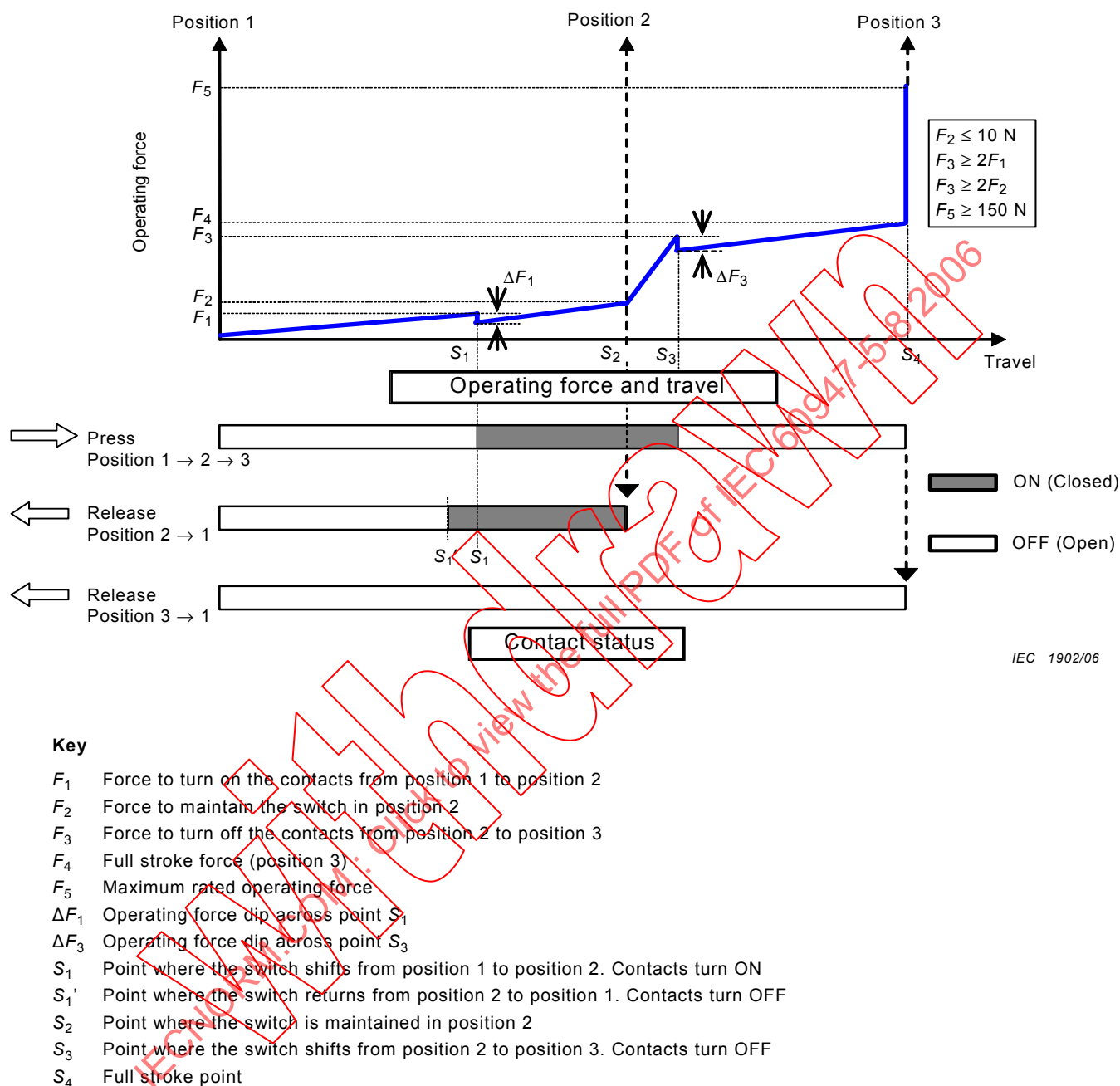
**Figure 2 – Effort de manœuvre, course et état du contact**

Lorsque l'interrupteur de commande de validation est relâché de la position 3 à la position 1, les contacts ne doivent pas se fermer.

## 7.2 Dispositions relatives au fonctionnement

Les paragraphes 7.2.1.1 et 7.2.2 de la CEI 60947-1 s'appliquent avec les compléments suivants.

Figure 2 shows the operational characteristics of the three-position enabling switch when the switch is pressed.



**Figure 2 – Operating force, travel and contact status**

When released from position 3 to position 1, the contacts shall not close.

## 7.2 Performance requirements

Subclauses 7.2.1.1 and 7.2.2 of IEC 60947-1 apply with the following additions.

### **7.2.3 Propriétés diélectriques**

Le paragraphe 7.2.3 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### **7.2.4 Aptitude à l'établissement et à la coupure dans les conditions normales et anormales**

Le paragraphe 7.2.4 de la CEI 60947-5-1 s'applique avec le complément suivant.

#### **7.2.4.3 Durabilité**

Les interrupteurs de commande de validation à trois positions doivent être essayés conformément à 8.3.3.6.

### **7.2.5 Courant de court-circuit conditionnel**

Le paragraphe 7.2.5 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### **7.2.6 Surtensions de manœuvre**

Le paragraphe 7.2.6 de la CEI 60947-1 s'applique.

### **7.2.7 Exigences supplémentaires pour les auxiliaires de commande aptes au sectionnement**

Le paragraphe 7.2.7 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### **7.2.8 Chocs et vibrations**

Les chocs ou les vibrations ne doivent pas provoquer l'ouverture des contacts fermés ou la fermeture des contacts ouverts. Les essais doivent être effectués conformément à 8.3.5.2 et 8.3.5.3.

## **8 Essais**

### **8.1 Nature des essais**

#### **8.1.1 Généralités**

Le paragraphe 8.1.1 de la CEI 60947-1 s'applique.

#### **8.1.2 Essais de type**

Les essais de type sont destinés à vérifier la conformité de la conception des interrupteurs de commande de validation à trois positions à la présente norme.

Ils comprennent les vérifications suivantes:

- a) échauffement (8.3.3.3);
- b) propriétés diélectriques (8.3.3.4);
- c) pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions normales (8.3.3.5);
- d) pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions anormales (8.3.3.5);
- e) fonctionnement au courant de court-circuit conditionnel (8.3.4);

### 7.2.3 Dielectric properties

Subclause 7.2.3 of IEC 60947-5-1 applies.

### 7.2.4 Ability to make and break under normal and abnormal conditions

Subclause 7.2.4 of IEC 60947-5-1 applies with the following addition.

#### 7.2.4.3 Durability

Three-position enabling switches shall be tested according to 8.3.3.6.

### 7.2.5 Conditional short-circuit current

Subclause 7.2.5 of IEC 60947-5-1 applies.

### 7.2.6 Switching overvoltage

Subclause 7.2.6 of IEC 60947-1 applies.

### 7.2.7 Additional requirements for control switches suitable for isolation

Subclause 7.2.7 of IEC 60947-5-1 applies.

### 7.2.8 Shock and vibration

Shock or vibration shall not cause opening of closed contacts or closing of open contacts. The tests shall be conducted according to 8.3.5.2 and 8.3.5.3.

## 8 Tests

### 8.1 Kinds of test

#### 8.1.1 General

Subclause 8.1.1 of IEC 60947-1 applies.

#### 8.1.2 Type tests

Type tests are intended to verify compliance of the design of the three-position enabling switches with this standard.

They comprise the verification of:

- a) temperature rise (8.3.3.3);
- b) dielectric properties (8.3.3.4);
- c) making and breaking capacities of switching elements under normal conditions (8.3.3.5);
- d) making and breaking capacities of switching elements under abnormal conditions (8.3.3.5);
- e) performance under conditional short-circuit current (8.3.4);

- f) dispositions constructives (8.2);
- g) degré de protection des interrupteurs de commande de validation à trois positions, le cas échéant (8.3.1);
- h) durabilité (8.3.3.6);
- i) chocs et vibrations (8.3.5)

### 8.1.3 Essais individuels

Les essais individuels sont de la responsabilité du constructeur et sont généralement limités à un examen des caractéristiques mécaniques et à une vérification du fonctionnement électromécanique.

L'examen doit être complété par un essai diélectrique qui est effectué conformément à 8.3.3.4 avec les amendements suivants: la durée minimale requise pour l'application de la tension est réduite à une 1 s et il n'est pas nécessaire d'utiliser la feuille métallique ni d'effectuer les connexions extérieures aux bornes.

Des essais individuels supplémentaires pour les interrupteurs de commande de validation à trois positions peuvent être spécifiés s'il y a lieu. Un plan d'échantillonnage peut être accepté.

### 8.1.4 Essai sur prélèvement

Le paragraphe 8.1.4 de la CEI 60947-1 s'applique.

### 8.1.5 Essais spéciaux

Ces essais font l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

## 8.2 Conformité aux dispositions constructives

Le paragraphe 8.2 de la CEI 60947-1 s'applique sauf pour 8.2.5 et 8.2.6.

### 8.2.5 Vérification du fonctionnement des interrupteurs de commande de validation à trois positions

Les exigences de 7.1.9 sont vérifiées en manœuvrant l'organe de commande tout en surveillant l'état des contacts. Le dispositif de surveillance doit être capable de détecter une fermeture de contact supérieure à 0,2 ms.

Le fonctionnement des trois positions doit être vérifié lors de la séquence d'essais VII de 8.3.1.

### 8.2.6 Vérification du fonctionnement de l'organe de commande

L'organe de commande doit être capable de supporter l'effort de manœuvre assigné maximal spécifié par le constructeur (voir  $F_5$  défini à la Figure 2) dans la direction du fonctionnement normal.

## 8.3 Fonctionnement

### 8.3.1 Séquences d'essais

Les types et séquences d'essais à effectuer sur des échantillons représentatifs sont les suivants.

- f) constructional requirements (8.2);
- g) degree of protection of three-position enabling switches, if applicable (8.3.1);
- h) durability (8.3.3.6);
- i) shock and vibration (8.3.5).

### 8.1.3 Routine tests

Routine tests are the responsibility of the manufacturer and are usually limited to a mechanical inspection and a verification of the electromechanical operation.

The inspection shall be supplemented by a dielectric test which is carried out according to 8.3.3.4 with the following amendments: the required minimum duration of voltage application is reduced to 1 s and the metal foil and external terminal connections are unnecessary.

Additional routine tests for the three-position enabling switch may be specified as appropriate. A sampling plan may be accepted.

### 8.1.4 Sampling tests

Subclause 8.1.4 of IEC 60947-1 applies.

### 8.1.5 Special tests

These tests are subject to agreement between manufacturer and user.

## 8.2 Compliance with constructional requirements

Subclause 8.2 of IEC 60947-1 applies except for 8.2.5 and 8.2.6.

### 8.2.5 Verification of operation of three-position enabling switches

The requirements of 7.1.9 are verified by operating the actuator while monitoring the state of the contacts. The monitoring means shall be capable of detecting a contact closure longer than 0,2 ms.

Three-position operation shall be verified during test sequence VII of 8.3.1.

### 8.2.6 Verification of operation of actuator

The actuator shall withstand the maximum rated operating force specified by the manufacturer (see  $F_5$  as defined in Figure 2) in the direction of normal operation.

## 8.3 Performance

### 8.3.1 Test sequences

The type and sequence of tests to be performed on representative samples are as follows.

- **Séquence d'essais I** (échantillon n° 1)
  - Essai n° 1 – Echauffement (8.3.3.3)
  - Essai n° 2 – Propriétés diélectriques (8.3.3.4)
  - Essai n° 3 – Propriétés mécaniques des bornes (8.2.4 de la CEI 60947-1)
- **Séquence d'essais II** (échantillon n° 2)
  - Essai n° 1 – Pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions normales (8.3.3.5.2 de la CEI 60947-5-1)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais III** (échantillon n° 3)
  - Essai n° 1 – Pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions anormales (8.3.3.5.3 de la CEI 60947-5-1)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais IV** (échantillon n° 4)
  - Essai n° 1 – Fonctionnement au courant de court-circuit conditionnel (8.3.4)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais V** (échantillon n° 5)
  - Essai n° 1 – Degré de protection des interrupteurs de commande de validation à trois positions (Annexe C de la CEI 60947-1)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais VI** (échantillon n° 6)
  - Essai No. 1 – Mesure des distances d'isolement et des lignes de fuite, le cas échéant (7.1.3)
  - Essai No. 2 – Mesure de la force ou du moment de commande (7.1.10) (8.2.5)
  - Essai No. 3 – Vérification de la robustesse de l'organe de commande (8.3.3.7)
- **Séquence d'essais VII** (échantillon n° 7)
  - Essai n° 1 – Durabilité mécanique (8.3.3.6.1)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais VIII** (échantillon n° 8)
  - Essai n° 1 – Durabilité électrique (8.3.3.6.2)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)
- **Séquence d'essais IX** (échantillon n° 9)
  - Essai n° 1 – Chocs et vibrations (8.3.5)
  - Essai n° 2 – Vérification diélectrique (8.3.3.5.5, point b)) de la CEI 60947-5-1)

Aucune défaillance ne doit se produire au cours de chacun des essais ci-dessus.

Plusieurs séquences d'essais ou toutes les séquences d'essais peuvent être effectuées sur un même échantillon à la demande du constructeur. Cependant, les essais doivent être effectués dans l'ordre des séquences données ci-dessus pour chaque échantillon.

NOTE 1 Pour les interrupteurs de commande de validation à trois positions de classe II isolés par encapsulation, des échantillons supplémentaires sont requis (voir l'Annexe F de la CEI 60947-5-1).

NOTE 2 Pour les interrupteurs de commande de validation à trois positions avec câble faisant partie intégrante de l'appareil, voir l'Annexe G de la CEI 60947-5-1.

Pour les essais de choc et de vibration, l'essai doit être effectué sur trois échantillons, voir 8.3.5.

- **Test sequence I** (sample No. 1)
  - Test No. 1 – Temperature rise (8.3.3.3)
  - Test No. 2 – Dielectric properties (8.3.3.4)
  - Test No. 3 – Mechanical properties of terminals (8.2.4 of IEC 60947-1)
- **Test sequence II** (sample No. 2)
  - Test No. 1 – Making and breaking capacities of switching elements under normal conditions (8.3.3.5.2 of IEC 60947-5-1)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence III** (sample No. 3)
  - Test No. 1 – Making and breaking capacities of switching elements under abnormal conditions (8.3.3.5.3 of IEC 60947-5-1)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence IV** (sample No. 4)
  - Test No. 1 – Performance under conditional short-circuit current (8.3.4)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence V** (sample No. 5)
  - Test No. 1 – Degree of protection of three-position enabling switches (Annex C of IEC 60947-1)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence VI** (sample No. 6)
  - Test No. 1 – Verification of clearances and creepage distances, if applicable (7.1.3)
  - Test No. 2 – Measurement of actuation force or moment (7.1.10) (8.2.5)
  - Test No. 3 – Verification of robustness of actuator (8.3.3.7)
- **Test sequence VII** (sample No. 7)
  - Test No. 1 – Mechanical durability (8.3.3.6.1)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence VIII** (sample No. 8)
  - Test No. 1 – Electrical durability (8.3.3.6.2)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)
- **Test sequence IX** (sample No. 9)
  - Test No. 1 – Shock and vibration (8.3.5)
  - Test No. 2 – Dielectric verification (8.3.3.5.5, item b)) of IEC 60947-5-1)

There shall be no failure in any of the above tests.

More than one test sequence or all test sequences may be conducted on one sample at the request of the manufacturer. However, the tests shall be conducted in the sequence given for each sample above.

NOTE 1 For class II three-position enabling switches insulated by encapsulation, additional samples are required (see Annex F of IEC 60947-5-1).

NOTE 2 For three-position enabling switches with integrally connected cables, see Annex G of IEC 60947-5-1.

For shock and vibration tests, the test shall be conducted on three samples, see 8.3.5.

### **8.3.2 Conditions générales pour les essais**

#### **8.3.2.1 Exigences générales**

Le paragraphe 8.3.2.1 de la CEI 60947-1 s'applique avec le complément suivant.

Les essais doivent être effectués en actionnant l'organe de commande par une machine conforme aux exigences suivantes:

- la machine d'essai doit appliquer l'effort de commande à l'organe de commande dans la direction de son mouvement;
- l'effort maximal exercé sur l'organe de commande ne doit pas excéder  $F_4$  (voir Figure 2);
- au moment où s'effectue la manœuvre électrique, la vitesse de la partie de la machine d'essai qui est en contact avec l'organe de commande, doit être comprise entre 0,05 m/s et 0,15 m/s;
- la liaison mécanique entre la machine d'essai et l'organe de commande ne doit pas gêner le libre mouvement de basculement de l'organe de commande.

#### **8.3.2.2 Grandeurs d'essai**

Le paragraphe 8.3.2.2 de la CEI 60947-1 s'applique sauf pour 8.3.2.2.3

#### **8.3.2.3 Interprétation des résultats d'essais**

L'état de l'interrupteur de commande de validation à trois positions après chaque essai doit être vérifié comme spécifié pour chaque essai.

Un interrupteur de commande de validation à trois positions est réputé avoir satisfait aux exigences de la présente norme s'il satisfait aux exigences de chaque essai et/ou chaque séquence d'essais, selon le cas.

#### **8.3.2.4 Rapport d'essai**

Le paragraphe 8.3.2.4 de la CEI 60947-1 s'applique.

### **8.3.3 Fonctionnement à vide et dans les conditions de charge normales et anormales**

#### **8.3.3.1 Manœuvre**

Le paragraphe 8.3.3.1 de la CEI 60947-1 s'applique.

#### **8.3.3.2 Disponible**

#### **8.3.3.3 Echauffement**

Le paragraphe 8.3.3.3 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **8.3.3.4 Propriétés diélectriques**

Le paragraphe 8.3.3.4 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

#### **8.3.3.5 Pouvoirs de fermeture et de coupure**

Le paragraphe 8.3.3.5 de la CEI 60947-5-1 s'applique.

### 8.3.2 General test conditions

#### 8.3.2.1 General requirements

Subclause 8.3.2.1 of IEC 60947-1 applies with the following addition.

The tests shall be performed with the actuator operated by a machine complying with the following:

- the operating machine shall apply the actuating force to the actuator in the direction of its motion;
- the maximum force exerted on the actuator shall not exceed  $F_4$  (see Figure 2);
- at the moment when the switching operation occurs, the velocity of the part of the operating machine that contacts the actuator shall be between 0,05 m/s and 0,15 m/s;
- the mechanical connection between the operating machine and the actuator shall not impede the free motion of the actuator away from it.

#### 8.3.2.2 Test quantities

Subclause 8.3.2.2 of IEC 60947-1 applies except for 8.3.2.2.3.

#### 8.3.2.3 Evaluation of test results

The condition of the three-position enabling switch after each test shall be checked by the verifications applicable to each test.

A three-position enabling switch is deemed to have met the requirements of this standard if it meets the requirements of each test and/or test sequence as applicable.

#### 8.3.2.4 Test report

Subclause 8.3.2.4 of IEC 60947-1 applies.

### 8.3.3 Performance under no load, normal load and abnormal load conditions

#### 8.3.3.1 Operation

Subclause 8.3.3.1 of IEC 60947-1 applies.

#### 8.3.3.2 Vacant

#### 8.3.3.3 Temperature rise

Subclause 8.3.3.3 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 8.3.3.4 Dielectric properties

Subclause 8.3.3.4 of IEC 60947-5-1 applies.

#### 8.3.3.5 Making and breaking capacities

Subclause 8.3.3.5 of IEC 60947-5-1 applies.

### 8.3.3.6 Durabilité

L'interrupteur de commande de validation à trois positions doit satisfaire successivement aux essais de durabilité mécanique et électrique décrits en 8.3.3.6.1 et 8.3.3.6.2.

Manœuvres d'essai minimales: 100 000 cycles

Manœuvres d'essai recommandées: 0,1 – 0,3 – 1 – 3 – 10 – 30 – 100 millions de manœuvres

#### 8.3.3.6.1 Durabilité mécanique

Les trois échantillons (voir 8.1) doivent être soumis à l'essai suivant.

L'essai doit être effectué pour au moins 50 000 cycles de manœuvres de positions 1 → 2 → 1 et au moins 50 000 cycles de manœuvres de positions 1 → 2 → 3 → 1. L'organe de commande de l'interrupteur de commande de validation à trois positions doit être soumis aux efforts nécessaires pour obtenir les positions requises.

Le mouvement et les efforts de manœuvre de l'interrupteur de commande de validation à trois positions doivent être constants pendant la durée de l'essai. Cela doit être vérifié par des mesures avant et après les essais.

La durabilité mécanique de l'interrupteur de commande de validation à trois positions est définie comme le nombre de cycles de manœuvres à vide qui sera atteint par tous les échantillons essayés sans réparation ou remplacement d'aucune partie.

Les essais doivent être effectués conformément à C.1.2 de la CEI 60947-5-1.

Pendant l'essai, les contacts doivent être contrôlés à chaque changement d'état par le constructeur dans les conditions décrites ci-dessous, et il ne doit pas y avoir de défaillances.

Tension et courant d'essai: 24 V en courant continu, 10 mA maximum.

Méthode d'essai: La correspondance entre la position de l'interrupteur et l'état du contact doit être contrôlée à chaque position avant le changement à la position suivante.

L'état du contact doit être contrôlé à chaque position. L'interrupteur de commande de validation à trois positions doit être changé à la position suivante seulement lorsque la correspondance entre la position de l'interrupteur et l'état du contact a été confirmée. Lorsqu'il y a non-correspondance entre la position de l'interrupteur et l'état du contact, les essais doivent être arrêtés.

Position 1: contacts ouverts



Position 2: contacts fermés



Position 3: contacts ouverts



Position 3 – Position 1: contacts ouverts

Critère de défaillance:

Pendant les essais, il ne doit se produire aucune défaillance électrique et/ou mécanique. A la suite des essais, l'élément de commutation doit supporter l'essai diélectrique de 8.3.3.4 de la CEI 60947-5-1 avec une tension d'essai égale à  $2 U_e$  avec un minimum de 1 000 V.

### 8.3.3.6 Durability

The three-position enabling switch shall successfully pass the mechanical and electrical durability tests described in 8.3.3.6.1 and 8.3.3.6.2.

Minimum test operations: 100 000 cycles

Recommended test operations: 0,1 – 0,3 – 1 – 3 – 10 – 30 – 100 million operations

#### 8.3.3.6.1 Mechanical durability

The three samples (see 8.1) shall be subjected to the following test.

The test shall be performed for minimum 50 000 cycles of position 1 → 2 → 1 operation and minimum 50 000 cycles of position 1 → 2 → 3 → 1 operation. The actuator of a three-position enabling switch shall be subjected to the forces necessary to achieve the required positions.

The movement and actuating forces of the three-position enabling switch shall be consistent throughout the test. This shall be verified by measurement before and after the tests.

The mechanical durability of the three-position enabling switch is defined as the number of no-load operating cycles which will be attained by all samples tested without repair or replacement of any part.

Tests shall be carried out according to C.1.2 of IEC 60947-5-1.

During the test, the contacts shall be checked at each change of state by the manufacturer at the conditions described below, and there shall be no failure.

Test voltage and current: 24 V d.c., 10 mA maximum.

Test method: The agreement of switch position and contact status shall be checked at every position before shifting to the next position.

The contact status shall be checked at each position. The three-position enabling switch shall be shifted to the next position only when the agreement of switch position and contact status has been confirmed. When any disagreement of position and contact status is found, tests shall be stopped.

Position 1: contacts open  
↓  
Position 2: contacts closed  
↓  
Position 3: contacts open  
↓  
Position 3 – Position 1: contacts open

Failure criteria:

During the tests, there shall be no electrical and/or mechanical failures. Following the tests, the switching element shall pass the dielectric test of 8.3.3.4 of IEC 60947-5-1 with a test voltage equal to  $2 U_e$  with a minimum of 1 000 V.