

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60947-5-1**

Troisième édition  
Third edition  
2003-11

---

---

**Appareillage à basse tension –**

**Partie 5-1:**

**Appareils et éléments de commutation  
pour circuits de commande –**

**Appareils électromécaniques pour circuits  
de commande**

**Low-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 5-1:**

**Control circuit devices and switching elements –  
Electromechanical control circuit devices**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60947-5-1:2003

## 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**

**60947-5-1**

Troisième édition  
Third edition  
2003-11

---

---

**Appareillage à basse tension –**

**Partie 5-1:  
Appareils et éléments de commutation  
pour circuits de commande –  
Appareils électromécaniques pour circuits  
de commande**

**Low-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 5-1:  
Control circuit devices and switching elements –  
Electromechanical control circuit devices**

© IEC 2003 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 **XC**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                     | 8  |
| 1 Généralités .....                                                                    | 12 |
| 1.1 Domaine d'application et objet.....                                                | 12 |
| 1.2 Références normatives .....                                                        | 14 |
| 2 Définitions.....                                                                     | 18 |
| 2.1 Définitions fondamentales .....                                                    | 22 |
| 2.2 Auxiliaires de commande .....                                                      | 22 |
| 2.3 Parties d'auxiliaires de commande .....                                            | 28 |
| 2.4 Manœuvre des auxiliaires de commande.....                                          | 32 |
| 3 Classification .....                                                                 | 38 |
| 3.1 Éléments de contact .....                                                          | 38 |
| 3.2 Auxiliaires de commande .....                                                      | 38 |
| 3.3 Appareils pour circuits de commande .....                                          | 38 |
| 3.4 Éléments de commutation temporisée.....                                            | 38 |
| 3.5 Montage des auxiliaires de commande.....                                           | 40 |
| 4 Caractéristiques.....                                                                | 40 |
| 4.1 Énumération des caractéristiques.....                                              | 40 |
| 4.2 Type de l'appareil pour circuits de commande ou de l'élément de commutation.....   | 40 |
| 4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour les éléments de commutation .....        | 42 |
| 4.4 Catégories d'emploi des éléments de commutation .....                              | 46 |
| 4.5 Disponible.....                                                                    | 46 |
| 4.6 Disponible.....                                                                    | 46 |
| 4.7 Disponible.....                                                                    | 46 |
| 4.8 Disponible.....                                                                    | 46 |
| 4.9 Surtensions de manœuvre .....                                                      | 46 |
| 4.10 Séparation électrique des éléments de contact.....                                | 46 |
| 4.11 Grandeurs d'action des auxiliaires automatiques de commande.....                  | 46 |
| 4.12 Auxiliaires automatiques de commande ayant deux éléments de contact ou plus ..... | 48 |
| 5 Informations sur le matériel .....                                                   | 48 |
| 5.1 Nature des informations .....                                                      | 48 |
| 5.2 Marquage .....                                                                     | 48 |
| 5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien.....                 | 52 |
| 5.4 Informations complémentaires .....                                                 | 52 |
| 6 Conditions normales de service, de montage et de transport .....                     | 52 |
| 7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement.....                   | 54 |
| 7.1 Dispositions constructives .....                                                   | 54 |
| 7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....                                      | 58 |
| 7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....                                         | 60 |
| 8 Essais.....                                                                          | 66 |
| 8.1 Nature des essais .....                                                            | 66 |
| 8.2 Conformité aux dispositions constructives .....                                    | 68 |
| 8.3 Fonctionnement .....                                                               | 68 |

## CONTENTS

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                     | 9  |
| 1 General .....                                                    | 13 |
| 1.1 Scope and object .....                                         | 13 |
| 1.2 Normative references .....                                     | 15 |
| 2 Definitions .....                                                | 19 |
| 2.1 Basic definitions .....                                        | 23 |
| 2.2 Control switches .....                                         | 23 |
| 2.3 Parts of control switches .....                                | 29 |
| 2.4 Operation of control switches .....                            | 33 |
| 3 Classification .....                                             | 39 |
| 3.1 Contact elements .....                                         | 39 |
| 3.2 Control switches .....                                         | 39 |
| 3.3 Control circuit devices .....                                  | 39 |
| 3.4 Time delay switching elements .....                            | 39 |
| 3.5 Control switch mounting .....                                  | 41 |
| 4 Characteristics .....                                            | 41 |
| 4.1 Summary of characteristics .....                               | 41 |
| 4.2 Type of control circuit device or switching element .....      | 41 |
| 4.3 Rated and limiting values for switching elements .....         | 43 |
| 4.4 Utilization categories for switching elements .....            | 47 |
| 4.5 Vacant .....                                                   | 47 |
| 4.6 Vacant .....                                                   | 47 |
| 4.7 Vacant .....                                                   | 47 |
| 4.8 Vacant .....                                                   | 47 |
| 4.9 Switching overvoltages .....                                   | 47 |
| 4.10 Electrically separated contact elements .....                 | 47 |
| 4.11 Actuating quantities for pilot switches .....                 | 47 |
| 4.12 Pilot switches having two or more contact elements .....      | 49 |
| 5 Product information .....                                        | 49 |
| 5.1 Nature of information .....                                    | 49 |
| 5.2 Marking .....                                                  | 49 |
| 5.3 Instructions for installation, operation and maintenance ..... | 53 |
| 5.4 Additional information .....                                   | 53 |
| 6 Normal service, mounting and transport conditions .....          | 53 |
| 7 Constructional and performance requirements .....                | 55 |
| 7.1 Constructional requirements .....                              | 55 |
| 7.2 Performance requirements .....                                 | 59 |
| 7.3 Electromagnetic compatibility (EMC) .....                      | 61 |
| 8 Tests .....                                                      | 67 |
| 8.1 Kinds of test .....                                            | 67 |
| 8.2 Compliance with constructional requirements .....              | 69 |
| 8.3 Performance .....                                              | 69 |

|                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe A (normative) Caractéristiques électriques assignées suivant les catégories d'emploi (voir 3.1).....                                                                                                       | 94  |
| Annexe B (normative) Exemple de charges d'essai inductives pour contacts en courant continu .....                                                                                                                 | 98  |
| Annexe C (normative) Essais spéciaux – Essais de durabilité .....                                                                                                                                                 | 102 |
| Annexe D (normative) Distances d'isolement et lignes de fuite des appareils pour circuits de commande.....                                                                                                        | 110 |
| Annexe E (normative) Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.....                                                                                                               | 116 |
| Annexe F (normative) Appareils de classe II pour circuit de commande isolés par encapsulation Prescriptions et essais .....                                                                                       | 118 |
| Annexe G (normative) Prescriptions supplémentaires pour les appareils pour circuits de commande avec câble faisant partie intégrante de l'appareil .....                                                          | 126 |
| Annexe H (normative) Prescriptions complémentaires concernant les éléments de commutation à semi-conducteurs pour les appareils pour circuits de commande.....                                                    | 132 |
| Annexe J (normative) Prescriptions spéciales pour les voyants lumineux et les colonnes lumineuses .....                                                                                                           | 148 |
| Annexe K (normative) Prescriptions spéciales pour les auxiliaires de commande à manœuvre positive d'ouverture .....                                                                                               | 160 |
| Annexe L (normative) Prescriptions spéciales pour les éléments de contacts mécaniquement liés.....                                                                                                                | 172 |
| Figure 1 – Exemples de la méthode recommandée pour représenter un diagramme de fonctionnement d'un commutateur rotatif .....                                                                                      | 41  |
| Figure 2 – Manœuvre des boutons-poussoirs.....                                                                                                                                                                    | 82  |
| Figure 3 – Différence $e$ entre la course résiduelle de l'organe de commande et celle de l'élément de contact .....                                                                                               | 84  |
| Figure 4 – Exemples d'éléments de contact (schémas).....                                                                                                                                                          | 86  |
| Figure 5 – Circuits d'essai – Auxiliaires de commande multipolaires – Contacts de même polarité non électriquement séparés .....                                                                                  | 88  |
| Figure 6 – Circuits d'essai – Auxiliaires de commande multipolaires – Contacts de polarité opposée et électriquement séparés .....                                                                                | 88  |
| Figure 7 – Détails de la charge $L_d$ pour des conditions d'essais demandant des courants d'établissement et de coupure et/ou des facteurs de puissance (ou des constantes de temps) de valeurs différentes ..... | 90  |
| Figure 8 – Circuit d'essai au courant de court-circuit conditionnel (voir 8.3.4.2) .....                                                                                                                          | 92  |
| Figure 9 – Limites courant/temps pour circuits d'essai en courant continu (voir 8.3.3.5.3).....                                                                                                                   | 92  |
| Figure B.1 – Construction de la charge pour les contacts à courant continu.....                                                                                                                                   | 100 |
| Figure C.1 – Circuit normal (voir C.3.2.1).....                                                                                                                                                                   | 108 |
| Figure C.2 – Circuit simplifié (voir C.3.2.1).....                                                                                                                                                                | 108 |
| Figure F.1 – Isolation par encapsulation.....                                                                                                                                                                     | 120 |
| Figure F.2 – Dispositif d'essai.....                                                                                                                                                                              | 122 |
| Figure H.1 – Relation entre $U_e$ et $U_B$ .....                                                                                                                                                                  | 134 |
| Figure H.2 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification de la chute de tension, courant minimal de fonctionnement et courant à l'état bloquant (voir H.8.2, H.8.3 et H.8.4).....                             | 138 |
| Figure H.3 – Essai de court-circuit (voir H.8.6.1).....                                                                                                                                                           | 140 |
| Figure K.1 – Vérification de la robustesse du mécanisme transmetteur .....                                                                                                                                        | 170 |

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annex A (normative) Electrical ratings based on utilization categories (see 3.1).....                                                                              | 95  |
| Annex B (normative) Example of inductive test loads for d.c. contacts .....                                                                                        | 99  |
| Annex C (normative) Special tests – Durability tests .....                                                                                                         | 103 |
| Annex D (normative) Clearances and creepage distances of control circuit devices .....                                                                             | 111 |
| Annex E (normative) Items subject to agreement between manufacturer and user .....                                                                                 | 117 |
| Annex F (normative) Class II control circuit devices insulated by encapsulation<br>Requirements and tests .....                                                    | 119 |
| Annex G (normative) Additional requirements for control circuit devices with integrally<br>connected cables .....                                                  | 127 |
| Annex H (normative) Additional requirements for semiconductor switching elements<br>for control circuit devices .....                                              | 133 |
| Annex J (normative) Special requirements for indicator lights and indicating towers.....                                                                           | 149 |
| Annex K (normative) Special requirements for control switches with direct opening<br>action.....                                                                   | 161 |
| Annex L (normative) Special requirements for mechanically linked contact elements .....                                                                            | 173 |
| Figure 1 – Examples of the recommended method for drawing an operating diagram of<br>a rotary switch.....                                                          | 41  |
| Figure 2 – Operation of push-buttons .....                                                                                                                         | 83  |
| Figure 3 – Difference e between the over-travel of the actuator and that of the contact<br>element.....                                                            | 85  |
| Figure 4 – Examples of contact elements (schematic sketches) .....                                                                                                 | 87  |
| Figure 5 – Test circuits for multi-pole control switches – Contacts of same polarity, not<br>electrically separated .....                                          | 89  |
| Figure 6 – Test circuits for multi-pole control switches – Contacts of opposite polarity,<br>and electrically separated .....                                      | 89  |
| Figure 7 – Load $L_d$ details for test conditions requiring different values of make and<br>break current and/or power factor (time constant) .....                | 91  |
| Figure 8 – Test circuit, conditional short-circuit current (see 8.3.4.2).....                                                                                      | 93  |
| Figure 9 – Current/time limits for d.c. test loads (see 8.3.3.5.3).....                                                                                            | 93  |
| Figure B.1 – Construction of load for d.c. contacts .....                                                                                                          | 101 |
| Figure C.1 – Normal circuit (see C.3.2.1) .....                                                                                                                    | 109 |
| Figure C.2 – Simplified circuit (see C.3.2.1) .....                                                                                                                | 109 |
| Figure F.1 – Insulation by encapsulation .....                                                                                                                     | 121 |
| Figure F.2 – Test apparatus .....                                                                                                                                  | 123 |
| Figure H.1 – Relationship between $U_e$ and $U_B$ .....                                                                                                            | 135 |
| Figure H.2 – Example of test circuit for the verification of voltage drop, minimum<br>operational current and OFF-state current (see H.8.2, H.8.3 and H.8.4) ..... | 139 |
| Figure H.3 – Short-circuit testing (see H.8.6.1).....                                                                                                              | 141 |
| Figure K.1 – Verification of robustness of the actuating system.....                                                                                               | 171 |

Figure L.1 – Exemple de représentation de contacts à fermeture et à ouverture qui sont mécaniquement liés et un contact à ouverture non lié ..... 174

Figure L.2 – Symbole pour un appareil comportant des contacts mécaniquement liés..... 174

Tableau 1 – Catégories d'emploi des éléments de commutation ..... 46

Tableau 2 – Diamètre du trou de fixation et cotes du logement éventuel d'ergot ..... 52

Tableau 3 – Distances minimales préférentielles entre les centres des trous de fixation ..... 54

Tableau 4 – Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions normales correspondant aux catégories d'emploi ..... 62

Tableau 5 – Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions anormales correspondant aux catégories d'emploi ..... 64

Tableau A.1 – Exemples de désignation des caractéristiques assignées des contacts suivant les catégories d'emploi ..... 94

Tableau A.2 – Exemples de caractéristiques d'élément de commutation pour 50 Hz et/ou 60 Hz..... 96

Tableau A.3 – Exemples de caractéristiques d'élément de commutation pour courant continu ... 96

Tableau B.1 – Charges en courant continu..... 100

Tableau C.1 – Pouvoir de fermeture et de coupure pour les essais de durabilité électrique ..... 106

Tableau D.1 – Distances d'isolement et lignes de fuite ..... 114

Tableau H.1 – Essais d'immunité..... 142

Withdrawing

Figure L.1 – Example of representation of NO and NC contacts which are mechanically linked and NC non-linked contact .....175

Figure L.2 – Symbol for device containing mechanically linked contacts .....175

Table 1 – Utilization categories for switching elements .....47

Table 2 – Mounting hole diameter and dimensions of the key recess (if any) .....53

Table 3 – Preferred minimum distances between centres of mounting holes .....55

Table 4 – Verification of making and breaking capacities of switching elements under normal conditions corresponding to the utilization categories .....63

Table 5 – Verification of making and breaking capacities of switching elements under abnormal conditions corresponding to the utilization categories .....65

Table A.1 – Examples of contact rating designation based on utilization categories .....95

Table A.2 – Examples of semiconductors switching element ratings for 50 Hz and/or 60 Hz 97

Table A.3 – Examples of semiconductors switching element ratings for d.c. ....97

Table B.1 – DC loads .....101

Table C.1 – Making and breaking conditions for electrical durability .....107

Table D.1 – Clearances and creepage distances .....115

Table H.1 – Immunity tests .....143

Withd

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

#### **Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande**

#### 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 60947-5-1 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette troisième édition de la CEI 60947-5-1 annule et remplace la deuxième édition, parue en 1997, l'amendement 1 (1999) et l'amendement 2 (1999).

Le document 17B/1297/FDIS, diffusé comme amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de cette nouvelle édition.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 5-1: Control circuit devices and switching elements  
Electromechanical control circuit devices**

## 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 60947-5-1 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This third edition of IEC 60947-5-1 cancels and replaces the second edition, published in 1997, amendment 1 (1999) and amendment 2 (1999).

The document 17B/1297/FDIS, circulated to the National Committees as amendment 3, led to the publication of this new edition.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 17B/1297/FDIS | 17B/1309/RVD    |

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

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60947-1.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera:

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

Withdrawn

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 17B/1297/FDIS | 17B/1309/RVD     |

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be:

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

Withdrawn

## APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande

#### 1 Généralités

Les dispositions des règles générales de la CEI 60947-1 sont applicables à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux et figures des règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1, par exemple: paragraphe 1.2.3, Tableau 4 ou Annexe A de la CEI 60947-1.

##### 1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60947 est applicable aux appareils pour circuits de commande et aux éléments de commutation destinés à la commande, la signalisation, le verrouillage, etc., de l'appareillage.

Elle est applicable aux appareils pour circuits de commande dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif (à une fréquence ne dépassant pas 1 000 Hz) ou 600 V en courant continu.

Toutefois, pour des tensions d'emploi, alternatives ou continues, inférieures à 100 V, voir la note 2 en 4.3.1.1.

La présente norme s'applique à des types déterminés d'appareils pour circuits de commande, tels que:

- auxiliaires manuels de commande, par exemple boutons-poussoirs, commutateurs rotatifs, interrupteurs à pédale, etc.;
- auxiliaires électromagnétiques de commande, soit temporisés, soit instantanés, par exemple contacteurs auxiliaires;
- auxiliaires automatiques de commande, par exemple détecteurs de pression à contacts, détecteurs de température à contacts (thermostats), programmateurs, etc.;
- interrupteurs de position, par exemple auxiliaires de commande actionnés par une partie d'une machine ou d'un mécanisme;
- matériel de commande associé, par exemple voyants lumineux, etc.

NOTE 1 Un appareil pour circuits de commande comprend un (des) auxiliaire(s) de commande et des appareils associés, tels que voyant(s) lumineux.

NOTE 2 Un auxiliaire de commande comprend un (des) élément(s) de commutation et un mécanisme transmetteur.

NOTE 3 Un élément de commutation peut être un élément de contact ou un élément à semi-conducteurs.

Elle s'applique également à des types déterminés d'éléments de commutation associés à d'autres appareils (dont les circuits principaux font l'objet d'autres normes), tels que:

- contacts auxiliaires d'un appareil de connexion (par exemple contacteur, disjoncteur, etc.) qui ne sont pas prévus pour être utilisés exclusivement avec la bobine de cet appareil;
- contacts de verrouillage de portes d'enveloppes;
- contacts de circuits de commande d'interrupteurs rotatifs;
- contacts de circuits de commande de relais de surcharge.

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices

#### 1 General

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, Table 4 or Annex A of IEC 60947-1.

##### 1.1 Scope and object

This part of IEC 60947 applies to control circuit devices and switching elements intended for controlling, signalling, interlocking, etc., of switchgear and controlgear.

It applies to control circuit devices having a rated voltage not exceeding 1 000 V a.c. (at a frequency not exceeding 1 000 Hz) or 600 V d.c.

However, for operational voltages below 100 V a.c. or d.c., see note 2 of 4.3.1.1.

This standard applies to specific types of control circuit devices such as:

- manual control switches, for example pushbuttons, rotary switches, foot switches, etc.;
- electromagnetically operated control switches, either time-delayed or instantaneous, for example contactor relays;
- pilot switches, for example pressure switches, temperature sensitive switches (thermostats), programmers, etc.;
- position switches, for example control switches operated by part of a machine or mechanism;
- associated control circuit equipment, for example indicator lights, etc.

NOTE 1 A control circuit device includes (a) control switch(es) and associated devices such as (an) indicator light(s).

NOTE 2 A control switch includes (a) switching element(s) and an actuating system.

NOTE 3 A switching element may be a contact element or a semiconductor element.

It also applies to specific types of switching elements associated with other devices (whose main circuits are covered by other standards) such as:

- auxiliary contacts of a switching device (e.g. contactor, circuit breaker, etc.) which are not dedicated exclusively for use with the coil of that device;
- interlocking contacts of enclosure doors;
- control circuit contacts of rotary switches;
- control circuit contacts of overload relays.

Les contacteurs auxiliaires doivent satisfaire aux prescriptions et aux essais de la CEI 60947-4-1 sauf en ce qui concerne la catégorie d'emploi qui doit être conforme à la présente norme.

Cette norme ne comprend pas les relais qui sont traités dans la CEI 60255 ni les dispositifs électriques de commande automatique pour appareils à usage domestique et analogue.

Les prescriptions relatives aux couleurs des voyants lumineux, boutons-poussoirs, etc., figurent dans la CEI 60073 et également dans la publication 2 de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE).

La présente norme a pour objet de fixer:

- a) Les caractéristiques des appareils pour circuits de commande.
- b) Les qualités électriques et mécaniques requises en ce qui concerne:
  - 1) Les différentes fonctions qui doivent être remplies.
  - 2) La signification des caractéristiques assignées et des indications portées sur les appareils.
  - 3) Les essais de vérification des caractéristiques assignées.
- c) Les conditions de fonctionnement auxquelles doivent répondre les appareils pour circuits de commande en ce qui concerne:
  - 1) Les conditions d'environnement y compris celles concernant le matériel sous enveloppe.
  - 2) Les propriétés diélectriques.
  - 3) Les bornes.

## 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 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique international (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*.  
Amendement 1 (2000)

CEI 60050(446):1983, *Vocabulaire Electrotechnique international (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

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

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*  
Amendement 1 (1986)

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

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*  
Amendement 1 (1985)

CEI 60073:2002, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

Contactor relays shall also meet the requirements and tests of IEC 60947-4-1 except for the utilization category which shall comply with this standard.

This standard does not include the relays covered in IEC 60255 or automatic electrical control devices for household and similar purposes.

The colour requirements of indicator lights, pushbuttons, etc., are found in IEC 60073 and also in publication 2 of the International Commission of Illumination (CIE).

The object of this standard is to state:

- a) The characteristics of control circuit devices.
- b) The electrical and mechanical requirements with respect to:
  - 1) The various duties to be performed.
  - 2) The significance of the rated characteristics and of the markings.
  - 3) The tests to verify the rated characteristics.
- c) The functional requirements to be satisfied by the control circuit devices with respect to:
  - 1) Environmental conditions, including those of enclosed equipment.
  - 2) Dielectric properties.
  - 3) Terminals.

## 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 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*  
Amendment 1 (2000)

IEC 60050(446):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

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

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*  
Amendment 1 (1986)

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

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*  
Amendment 1 (1985)

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indications and actuators*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60255 (toutes les parties), *Relais électriques*

CEI 60617 (toutes les parties), *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60947-1:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*  
Amendement 1 (2000)  
Amendement 2 (2001)

CEI 60947-4-1:2000, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*  
Amendement 1 (1998)  
Amendement 2 (2000)

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

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*  
Amendement 1 (2000)  
Amendement 2 (2001)

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*  
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*  
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*  
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*  
Amendement 1 (2000)

CEI 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif*

CEI 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*  
Amendement 1 (1999)

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60255 (all parts), *Electrical relays*

IEC 60617 (all parts), *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*  
Amendment 1 (2000)  
Amendment 2 (2001)

IEC 60947-4-1:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*  
Amendment 1 (1998)  
Amendment 2 (2000)

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

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*  
Amendment 1 (2000)  
Amendment 2 (2001)

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity tests*  
Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*  
Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*  
Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*  
Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*  
Amendment 1 (1999)

## 2 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 60947, les définitions de la CEI 60947-1 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent:

### *Index alphabétique des définitions*

### Références

#### A

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| Appareil pour circuits de commande .....          | 2.1.1    |
| Auxiliaire automatique de commande.....           | 2.2.1    |
| Auxiliaire de commande .....                      | 2.1.2    |
| Auxiliaire de commande apte au sectionnement..... | 2.1.3    |
| Auxiliaire à tige guidée .....                    | 2.2.2.19 |
| Auxiliaire à tige libre .....                     | 2.2.2.20 |

#### B

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Bouton .....                                | 2.3.4    |
| Bouton affleurant.....                      | 2.3.4.1  |
| Bouton «coup de poing» .....                | 2.3.4.4  |
| Bouton dépassant.....                       | 2.3.4.3  |
| Bouton «pousser-tirer» .....                | 2.2.2.3  |
| Bouton-poussoir .....                       | 2.2.2.1  |
| Bouton-poussoir à accrochage.....           | 2.2.2.5  |
| Bouton-poussoir à action différée .....     | 2.2.2.9  |
| Bouton-poussoir à clef.....                 | 2.2.2.7  |
| Bouton-poussoir couvert.....                | 2.2.2.11 |
| Bouton-poussoir à garde.....                | 2.2.2.12 |
| Bouton-poussoir guidé.....                  | 2.2.2.14 |
| Bouton-poussoir libre.....                  | 2.2.2.13 |
| Bouton-poussoir lumineux .....              | 2.2.2.10 |
| Bouton-poussoir à retour différé .....      | 2.2.2.8  |
| Bouton-poussoir à verrouillage .....        | 2.2.2.6  |
| Bouton en retrait.....                      | 2.3.4.2  |
| Bouton rotatif (exemple: commutateur) ..... | 2.2.2.4  |
| Bouton à tirer (tirette).....               | 2.2.2.2  |
| Butée .....                                 | 2.3.6    |

#### C

|                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Commutateur rotatif à clef .....                                         | 2.2.2.16 |
| Commutateur rotatif de commande (abréviation: commutateur rotatif) ..... | 2.2.2.15 |
| Commutateur rotatif à manœuvre limitée .....                             | 2.2.2.17 |
| Commutateur rotatif unidirectionnel .....                                | 2.2.2.18 |
| Contacteur auxiliaire instantané.....                                    | 2.2.1.1  |
| Contacteur auxiliaire temporisé.....                                     | 2.2.1.2  |
| Course d'approche (ou précourse) de l'élément de contact .....           | 2.4.4.8  |
| Course d'approche (ou précourse) de l'organe de commande .....           | 2.4.4.1  |
| Course résiduelle (ou surcourse) de l'élément de contact.....            | 2.4.4.9  |
| Course résiduelle (ou surcourse) de l'organe de commande.....            | 2.4.4.2  |

#### D

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Diagramme de fonctionnement ..... | 2.4.3.7 |
|-----------------------------------|---------|

## 2 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60947 the definitions of IEC 60947-1 and the following additions apply:

*Alphabetical index of definitions* ..... References

### A

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Actuating quantity .....                      | 2.4.2.1 |
| Adjustable delay (of a contact element) ..... | 2.4.1.4 |

### B

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| Biased position .....                         | 2.4.3.4  |
| Bounce time .....                             | 2.4.4.10 |
| Break-contact element (normally closed) ..... | 2.3.3.4  |
| Button .....                                  | 2.3.4    |

### C

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Change-over contact elements .....          | 2.3.3.5  |
| Contact element (of a control switch) ..... | 2.3.3    |
| Contact unit .....                          | 2.3.3.10 |
| Control circuit device .....                | 2.1.1    |
| Control station .....                       | 2.1.4    |
| Control switch .....                        | 2.1.2    |
| Control switch suitable for isolation ..... | 2.1.3    |
| Covered push-button .....                   | 2.2.2.11 |

### D

|                                                                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>d</i> -delay (of a contact element) .....                          | 2.4.1.2 |
| Definite position (abbreviation: position) (of a rotary switch) ..... | 2.4.3.1 |
| Delayed action push-button .....                                      | 2.2.2.9 |
| Dependent action contact element .....                                | 2.3.3.9 |
| Differential value .....                                              | 2.4.2.4 |
| Direct drive .....                                                    | 2.4.4.3 |
| Double gap contact element .....                                      | 2.3.3.2 |

### E

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| <i>e</i> -delay (of a contact element) .....  | 2.4.1.1 |
| Electrically separated contact elements ..... | 2.3.3.7 |
| End stop .....                                | 2.3.6   |
| Extended button .....                         | 2.3.4.3 |

### F

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| Fixed delay (of a contact element) ..... | 2.4.1.3  |
| Flush-button .....                       | 2.3.4.1  |
| Foot-switch (pedal) .....                | 2.2.2.21 |
| Free push-button .....                   | 2.2.2.13 |

### G

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Guided push-button ..... | 2.2.2.14 |
|--------------------------|----------|

### I

|                                                 |          |
|-------------------------------------------------|----------|
| Illuminated push-button .....                   | 2.2.2.10 |
| Independent (snap) action contact element ..... | 2.3.3.8  |
| Instantaneous contactor relay .....             | 2.2.1.1  |

## E

|                                                           |         |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Effort (ou moment) d'action minimal.....                  | 2.4.4.7 |
| Effort (ou moment) initial minimal .....                  | 2.4.4.6 |
| Elément de commutation .....                              | 2.3.1   |
| Elément de contact (d'un auxiliaire de commande).....     | 2.3.3   |
| Elément de contact à action brusque indépendante.....     | 2.3.3.8 |
| Elément de contact à action dépendante.....               | 2.3.3.9 |
| Elément de contact à deux directions.....                 | 2.3.3.5 |
| Elément de contact à double coupure .....                 | 2.3.3.2 |
| Elément de contact électriquement séparés .....           | 2.3.3.7 |
| Elément de contact à fermeture (normalement ouvert) ..... | 2.3.3.3 |
| Elément de contact à ouverture (normalement fermé) .....  | 2.3.3.4 |
| Elément de contact de passage .....                       | 2.3.3.6 |
| Elément de contact à simple coupure .....                 | 2.3.3.1 |
| Elément à semi-conducteur .....                           | 2.3.2   |

## G

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Grandeur d'action ..... | 2.4.2.1 |
|-------------------------|---------|

## I

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Interrupteur à pédale .....   | 2.2.2.21 |
| Interrupteur de position..... | 2.2.1.3  |

## L

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Liaison dépendante .....  | 2.4.4.4 |
| Liaison directe .....     | 2.4.4.3 |
| Liaison indépendante..... | 2.4.4.5 |

## M

|                                                                   |       |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| Mécanisme de maintien en position (d'un commutateur rotatif)..... | 2.3.5 |
|-------------------------------------------------------------------|-------|

## P

|                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| Position d'accrochage.....                                                | 2.4.3.5 |
| Position définie (abréviation: position) (d'un commutateur rotatif) ..... | 2.4.3.1 |
| Position de rappel.....                                                   | 2.4.3.4 |
| Position de repos.....                                                    | 2.4.3.2 |
| Position transitoire.....                                                 | 2.4.3.3 |
| Position verrouillée .....                                                | 2.4.3.6 |
| Poste de commande.....                                                    | 2.1.4   |
| Programmeur .....                                                         | 2.2.1.4 |

## T

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| Temporisation <i>d</i> (d'un élément de contact).....  | 2.4.1.2  |
| Temporisation <i>e</i> (d'un élément de contact).....  | 2.4.1.1  |
| Temporisation fixe (d'un élément de contact) .....     | 2.4.1.3  |
| Temporisation réglable (d'un élément de contact) ..... | 2.4.1.4  |
| Temps de rebondissement .....                          | 2.4.4.10 |

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| <b>J</b>                                      |          |
| Joy stick .....                               | 2.2.2.19 |
| <b>K</b>                                      |          |
| Key-operated push-button .....                | 2.2.2.7  |
| Key-operated rotary switch.....               | 2.2.2.16 |
| <b>L</b>                                      |          |
| Latched position .....                        | 2.4.3.5  |
| Latched push-button .....                     | 2.2.2.5  |
| Limited drive .....                           | 2.4.4.5  |
| Limited movement rotary switch .....          | 2.2.2.17 |
| Locating mechanism (of a rotary switch) ..... | 2.3.5    |
| Locked position .....                         | 2.4.3.6  |
| Locked push-button .....                      | 2.2.2.6  |
| <b>M</b>                                      |          |
| Make-contact element .....                    | 2.3.3.3  |
| Minimum actuating force (or moment) .....     | 2.4.4.7  |
| Minimum starting force (or moment) .....      | 2.4.4.6  |
| Mushroom button .....                         | 2.3.4.4  |
| <b>O</b>                                      |          |
| Operating diagram .....                       | 2.4.3.7  |
| Operating value .....                         | 2.4.2.2  |
| Over-travel of the actuator .....             | 2.4.4.2  |
| Over-travel of the contact element .....      | 2.4.4.9  |
| <b>P</b>                                      |          |
| Pilot switches .....                          | 2.2.1    |
| Position of rest .....                        | 2.4.3.2  |
| Position switch .....                         | 2.2.1.3  |
| Positive drive .....                          | 2.4.4.4  |
| Pre-travel of the actuator .....              | 2.4.4.1  |
| Pre-travel of the contact element .....       | 2.4.4.8  |
| Programmer .....                              | 2.2.1.4  |
| Pull-button .....                             | 2.2.2.2  |
| Pulse (fleeting) contact element .....        | 2.3.3.6  |
| Push-button .....                             | 2.2.2.1  |
| Push-pull button .....                        | 2.2.2.3  |
| <b>R</b>                                      |          |
| Recessed button .....                         | 2.3.4.2  |
| Return value .....                            | 2.4.2.3  |
| Rotary control switch .....                   | 2.2.2.15 |
| Rotary button (selector switch) .....         | 2.2.2.4  |
| <b>S</b>                                      |          |
| Semiconductor element .....                   | 2.3.2    |
| Shrouded push-button .....                    | 2.2.2.12 |
| Single gap contact element .....              | 2.3.3.1  |
| Switching element .....                       | 2.3.1    |
| <b>T</b>                                      |          |
| Time-delay contactor relay .....              | 2.2.1.2  |
| Time-delay push-button .....                  | 2.2.2.8  |
| Transit position .....                        | 2.4.3.3  |

## U

Unité de contact ..... 2.3.3.10

## V

Valeur différentielle ..... 2.4.2.4

Valeur de fonctionnement ..... 2.4.2.2

Valeur de retour ..... 2.4.2.3

## 2.1 Définitions fondamentales

### 2.1.1

#### **appareil pour circuits de commande**

appareil électrique destiné à la commande, la signalisation, le verrouillage, etc., de l'appareillage

NOTE Les appareils pour circuits de commande peuvent comprendre des appareils associés qui font l'objet d'autres normes, tels que les instruments, les potentiomètres, les relais, pour autant que les appareils associés soient utilisés aux fins spécifiées ci-dessus.

### 2.1.2

#### **auxiliaire de commande (pour circuits de commande et auxiliaires)**

appareil mécanique de connexion dont la fonction est de commander la manœuvre d'un appareillage, y compris la signalisation, le verrouillage électrique, etc.

NOTE 1 Un auxiliaire de commande comporte un ou plusieurs éléments de commutation et un mécanisme de commande commun.

NOTE 2 Cette définition diffère de celle du VEI 441-14-46, car un auxiliaire de commande peut comporter des éléments à semi-conducteurs ou des éléments de contact (voir 2.3.2 et 2.3.3).

### 2.1.3

#### **auxiliaire de commande apte au sectionnement**

auxiliaire de commande qui satisfait, en position d'ouverture, aux prescriptions spécifiées pour la fonction de sectionnement (voir 2.1.19 et 7.2.3.1 b) de la CEI 60947-1)

NOTE De tels auxiliaires de commande sont destinés à assurer un plus haut degré de sécurité au personnel travaillant sur le matériel ainsi commandé. Pour cette raison, ils doivent être à commande manuelle, en se basant sur l'aptitude de l'intelligence des personnes averties à réagir en cas de défaillance éventuelle, par exemple dans le cas de contacts insuffisamment ouverts.

### 2.1.4

#### **poste de commande**

ensemble constitué par un ou plusieurs auxiliaires de commande fixés sur le même panneau ou situés dans la même enveloppe

[VEI 441-12-08]

NOTE Un panneau ou une enveloppe d'un poste de commande peut aussi contenir des appareils d'équipement associé, par exemple: potentiomètre, voyants lumineux, instruments, etc.

## 2.2 Auxiliaires de commande

### 2.2.1

#### **auxiliaire automatique de commande**

NOTE Les auxiliaires de commande à manœuvre automatique sont actionnés par une commande automatique (voir 2.4.5 de la CEI 60947-1). Voir aussi 2.2.18 de la CEI 60947-1.

|                                             |   |          |
|---------------------------------------------|---|----------|
|                                             | U |          |
| Unidirectional movement rotary switch ..... |   | 2.2.2.18 |
|                                             | W |          |
| Wobble stick .....                          |   | 2.2.2.20 |

## 2.1 Basic definitions

### 2.1.1

#### **control circuit device**

an electrical device intended for the controlling, signalling, interlocking, etc., of switchgear and controlgear

NOTE Control circuit devices may include associated devices dealt with in other standards, such as instruments, potentiometers, relays, in so far as associated devices are used for the purposes specified above.

### 2.1.2

#### **control switch (for control and auxiliary circuits)**

a mechanical switching device which serves the purpose of controlling the operation of switchgear or controlgear, including signalling, electrical interlocking, etc.

NOTE 1 A control switch consists of one or more contact elements with a common actuating system.

NOTE 2 This definition differs from IEC 441-14-46 since a control switch may include semiconductor elements or contact elements (see 2.3.2 and 2.3.3).

### 2.1.3

#### **control switch suitable for isolation**

a control switch which, in the open position, complies with the requirements specified for the isolating function (see 2.1.19 and 7.2.3.1 b) of IEC 60947-1)

NOTE Such control switches are intended to provide a higher degree of safety to personnel when working on the equipment controlled. For this reason, they have to be manually actuated relying on the intelligence of instructed persons to react in case they would fail to operate, e.g. in case of insufficiently opened contacts.

### 2.1.4

#### **control station**

an assembly of one or more control switches fixed on the same panel or located in the same enclosure

[IEV 441-12-08]

NOTE A control station panel or enclosure may also contain related equipment, e.g. potentiometers, signal lamps, instruments, etc.

## 2.2 Control switches

### 2.2.1

#### **automatic control switches**

NOTE Automatic control switches are operated by automatic control (see 2.4.5 of IEC 60947-1). They are also designated as *pilot switches* (see 2.2.18 of IEC 60947-1).

### 2.2.1.1

#### **contacteur auxiliaire instantané**

contacteur auxiliaire sans temporisation intentionnelle

[VEI 441-14-36]

NOTE Sauf indication contraire, un contacteur auxiliaire est un contacteur auxiliaire instantané.

### 2.2.1.2

#### **contacteur auxiliaire temporisé**

contacteur auxiliaire ayant des caractéristiques de temporisation spécifiées

[VEI 441-14-37]

NOTE 1 La temporisation peut être associée avec la mise sous tension (retard  $e$ ), avec la mise hors tension (retard  $d$ ) ou avec les deux.

NOTE 2 Un contacteur auxiliaire temporisé peut aussi contenir des éléments de contact instantanés.

### 2.2.1.3

#### **interrupteur de position**

auxiliaire automatique de commande dont le mécanisme transmetteur est actionné par une partie mobile de machine lorsque cette partie atteint une position prédéterminée

[VEI 441-14-49]

### 2.2.1.4

#### **programmeur**

auxiliaire de commande ayant de multiples éléments de commutation qui, après une manœuvre de départ, fonctionne suivant une séquence définie

## 2.2.2

### **auxiliaires de commande à manœuvre manuelle**

NOTE Les auxiliaires de commande à manœuvre manuelle sont actionnés par une commande manuelle (voir 2.4.4 de la CEI 60947-1).

#### 2.2.2.1

##### **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)

[VEI 441-14-53]

#### 2.2.2.2

##### **bouton à tirer (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)

#### 2.2.2.3

##### **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» ou d'autres combinaisons de boutons.

#### 2.2.2.4

##### **bouton rotatif (exemple: commutateur)**

combinaison d'éléments de commutation du type bouton-poussoir dont l'organe de commande est actionné manuellement par rotation (voir aussi 2.2.2.15 à 2.2.2.18 inclus)

NOTE Un bouton-poussoir rotatif peut avoir plus de deux positions; il peut posséder ou ne pas posséder un ressort de rappel.

**2.2.1.1****instantaneous contactor relay**

a contactor relay operating without any intentional time delay

[IEV 441-14-36]

NOTE Unless otherwise stated, a contactor relay is an instantaneous contactor relay.

**2.2.1.2****time-delay contactor relay**

a contactor relay with specified time-delay characteristics

[IEV 441-14-37]

NOTE 1 The time-delay may be associated with energization (*e*-delay) or with de-energization (*d*-delay) or both.

NOTE 2 A time-delay contactor relay may also incorporate instantaneous contact elements.

**2.2.1.3****position switch**

A pilot switch the actuating system of which is operated by a moving part of the machine, when this part reaches a predetermined position

[IEV 441-14-49]

**2.2.1.4****programmer**

a control switch having a multiplicity of switching elements which, after initiation, operates in a defined sequence

**2.2.2****manually operated control switches**

NOTE Manually operated control switches are operated by manual control (see 2.4.4 of IEC 60947-1).

**2.2.2.1****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

[IEV 441-14-53]

**2.2.2.2****pull-button**

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

**2.2.2.3****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» or other combinations of buttons.

**2.2.2.4****rotary button (e.g.: selector switch)**

a combination of push-button type switching elements having an actuator operated by a manual rotation (see also 2.2.2.15 to 2.2.2.18 inclusive)

NOTE A rotary push-button may have more than two positions; it may or may not have a spring return.

### 2.2.2.5

#### **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 relâché par une action séparée

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

### 2.2.2.6

#### **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.

### 2.2.2.7

#### **bouton-poussoir à clef**

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

NOTE La possibilité de retirer la clef dans n'importe quelle position peut être prévue.

### 2.2.2.8

#### **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

### 2.2.2.9

#### **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.

### 2.2.2.10

#### **bouton-poussoir lumineux**

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

### 2.2.2.11

#### **bouton-poussoir couvert**

bouton-poussoir dont le bouton est protégé contre une manœuvre intempestive par un capot ou un couvercle

### 2.2.2.12

#### **bouton-poussoir à garde**

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

### 2.2.2.13

#### **bouton-poussoir libre**

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

### 2.2.2.14

#### **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.

### 2.2.2.15

#### **commutateur rotatif de commande (abréviation: commutateur rotatif)**

auxiliaire de commande muni d'un organe de commande destiné à être actionné par rotation

**2.2.2.5****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

NOTE 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 electromagnet, etc.

**2.2.2.6****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.

**2.2.2.7****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.

**2.2.2.8****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

**2.2.2.9****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

**2.2.2.10****illuminated push-button**

a push-button incorporating a signalling lamp in the button

**2.2.2.11****covered push-button**

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

**2.2.2.12****shrouded push-button**

a push button in which the button is protected against inadvertent operation in certain directions

**2.2.2.13****free push-button**

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

**2.2.2.14****guided push-button**

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

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

**2.2.2.15****rotary control switch (abbreviation: rotary switch)**

a control switch having an actuator intended to be operated by rotation

#### **2.2.2.16**

##### **commutateur rotatif à clef**

commutateur rotatif pour lequel une clef est utilisée comme organe de commande

NOTE La possibilité de retirer la clef dans n'importe quelle position peut être prévue.

#### **2.2.2.17**

##### **commutateur rotatif à manœuvre limitée**

commutateur rotatif dont l'organe de commande a un mouvement angulaire limité

#### **2.2.2.18**

##### **commutateur rotatif unidirectionnel**

commutateur rotatif dont le mécanisme transmetteur ne permet la rotation que dans un seul sens

#### **2.2.2.19**

##### **auxiliaire à tige guidée**

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

NOTE 1 Un auxiliaire à tige guidée 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.

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

#### **2.2.2.20**

##### **auxiliaire à tige libre**

auxiliaire à tige guidée qui manœuvre tous les éléments de contact de la même façon, quelle que soit la direction de déplacement

#### **2.2.2.21**

##### **interrupteur à pédale**

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

[VEI 441-14-52 modifié]

### **2.3 Parties d'auxiliaires de commande**

#### **2.3.1**

##### **élément de commutation**

un élément de commutation peut être un élément à semi-conducteur (voir 2.3.2) ou un élément de contact (voir 2.3.3)

#### **2.3.2**

##### **élément à semi-conducteur**

élément conçu pour commuter le courant dans un circuit électrique au moyen de la commande de la conductivité d'un semi-conducteur

#### **2.3.3**

##### **élément de contact (d'un auxiliaire de commande)**

parties, fixes et mobiles, conductrices et isolantes, constitutives d'un auxiliaire de commande, nécessaires à la fermeture et à l'ouverture d'un seul chemin conducteur d'un circuit.

NOTE 1 L'élément de contact et le mécanisme transmetteur peuvent constituer une unité indivisible, mais fréquemment un ou plusieurs éléments de contact peuvent être combinés avec un ou plusieurs mécanismes transmetteurs. Les mécanismes transmetteurs peuvent être différents.

NOTE 2 Les définitions relatives à diverses sortes d'éléments de contact sont données de 2.3.3.1 à 2.3.3.10 inclus.

NOTE 3 Cette définition ne comprend pas les bobines et aimants de commande.

**2.2.2.16****key-operated rotary switch**

a rotary switch where a key is used as the actuator

NOTE Key withdrawal may be provided at any position.

**2.2.2.17****limited movement rotary switch**

a rotary switch with a restricted angular movement of its actuator

**2.2.2.18****unidirectional movement rotary switch**

a rotary switch in which the actuating system allows rotation in one direction only

**2.2.2.19****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

NOTE 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.

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

**2.2.2.20****wobble stick**

a joy stick which operates all contact elements alike, whatever be the direction of the displacement

**2.2.2.21****foot switch (pedal)**

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

[IEV 441-14-52 modified]

**2.3 Parts of control switches****2.3.1****switching element**

a switching element may be a semiconductor element (see 2.3.2) or a contact element (see 2.3.3)

**2.3.2****semiconductor element**

an element designed to switch the current of an electric circuit by means of the controlled conductivity of a semiconductor

**2.3.3****contact element (of a control switch)**

the parts, fixed and movable, conducting and insulating, of a control switch necessary to close and open one single conducting path of a circuit

NOTE 1 The contact element and the actuating system may form an indivisible unit, but frequently one or more contact elements may be combined with one or more actuating system or systems. The actuating systems may be different.

NOTE 2 Definitions relating to various kinds of contact elements are given in 2.3.3.1 to 2.3.3.10 inclusive.

NOTE 3 This definition does not include control coils and magnet systems.

Les définitions suivantes se rapportent à un seul élément de contact d'un auxiliaire de commande:

### 2.3.3.1

**élément de contact à simple coupure** (voir Figures 4 a) et 4 c))

élément de contact qui ouvre ou ferme le chemin conducteur de son circuit en un seul point

### 2.3.3.2

**élément de contact à double coupure** (voir Figures 4 b), 4 d) et 4 e))

élément de contact qui ouvre ou ferme le chemin conducteur de son circuit en deux points disposés en série

### 2.3.3.3

**élément de contact à fermeture (normalement ouvert)**

élément de contact qui ferme un chemin conducteur quand on agit sur l'auxiliaire de commande

### 2.3.3.4

**élément de contact à ouverture (normalement fermé)**

élément de contact qui ouvre un chemin conducteur quand on agit sur l'auxiliaire de commande

### 2.3.3.5

**éléments de contact à deux directions** (voir Figures 4 c), 4 d) et 4 e))

combinaison d'éléments de contact comprenant un élément de contact de fermeture et un élément de contact à ouverture

### 2.3.3.6

**élément de contact de passage**

élément de contact qui ouvre ou ferme un circuit pendant une partie de la course durant le passage de l'organe de commande d'une position à une autre

### 2.3.3.7

**éléments de contact électriquement séparés**

éléments de contact appartenant à un même auxiliaire de commande, isolés les uns des autres de manière qu'ils puissent être reliés à des circuits électriquement séparés

[VEI 441-15-24]

### 2.3.3.8

**élément de contact à action brusque indépendante**

élément de contact d'un appareil automatique ou à commande manuelle dont la vitesse de déplacement des contacts est pratiquement indépendante de la vitesse du mécanisme transmetteur

### 2.3.3.9

**élément de contact à action dépendante**

élément de contact d'un appareil de commande automatique ou à commande manuelle dont la vitesse du mouvement des contacts dépend de la vitesse du mouvement de l'organe de commande

### 2.3.3.10

**unité de contact**

élément de contact ou combinaison d'éléments de contact qui peuvent être combinés avec des unités semblables manœuvrées par un mécanisme transmetteur commun

The following definitions refer to a single contact element of a control switch:

#### 2.3.3.1

**single gap contact element** (see Figures 4 a) and 4 c))

a contact element which opens or closes the conducting path of its circuit on one location only

#### 2.3.3.2

**double gap contact element** (see Figures 4 b), 4 d) and 4 e))

a contact element which opens or closes the conducting path of its circuit in two locations in series

#### 2.3.3.3

**make-contact element (normally open)**

a contact element which closes a conducting path when the control switch is actuated

#### 2.3.3.4

**break-contact element (normally closed)**

a contact element which opens a conducting path when the control switch is actuated

#### 2.3.3.5

**change-over contact elements** (see Figures 4 c), 4 d) and 4 e))

a contact element combination which includes one make-contact element and one break-contact element

#### 2.3.3.6

**pulse (fleeting) contact element**

a contact element which opens or closes a circuit for a part of the travel during the transition of the actuator from one position to another

#### 2.3.3.7

**electrically separated contact elements**

contact elements belonging to the same control switch, but adequately insulated from each other so that they can be connected into electrically separated circuits

[IEV 441-15-24]

#### 2.3.3.8

**independent (snap) action contact element**

a contact element of a manual or automatic control device in which the velocity of contact motion is substantially independent of the velocity of motion of the actuator

#### 2.3.3.9

**dependent action contact element**

a contact element of a manual or automatic control device in which the velocity of contact motion depends on the velocity of motion of the actuator

#### 2.3.3.10

**contact unit**

a contact element or contact element combination which can be combined with similar units operated by a common actuating system

## 2.3.4

### **bouton**

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

### 2.3.4.1

#### **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

### 2.3.4.2

#### **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

### 2.3.4.3

#### **bouton dépassant**

bouton qui forme une protubérance au-dessus des surfaces fixes voisines aussi bien dans sa position initiale que lorsqu'il est actionné

### 2.3.4.4

#### **bouton coup de poing**

bouton dont la partie en protubérance a un diamètre élargi

## 2.3.5

### **mécanisme de maintien en position (d'un commutateur rotatif)**

partie du mécanisme transmetteur qui maintient l'organe de commande et/ou les éléments de contact dans leur position

## 2.3.6

### **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.

## 2.4 Manœuvre des auxiliaires de commande

### 2.4.1 Manœuvre des contacteurs auxiliaires

#### 2.4.1.1

##### **temporisation e (d'un élément de contact)**

temporisation dans le fonctionnement d'un élément de contact d'un contacteur auxiliaire à la suite de la mise sous tension de la bobine de l'électro-aimant de ce contacteur auxiliaire

Exemple: temporisation de fermeture de contacts à fermeture.

#### 2.4.1.2

##### **temporisation d (d'un élément de contact)**

temporisation dans le fonctionnement d'un élément de contact d'un contacteur auxiliaire à la suite de la mise hors tension de la bobine de l'électro-aimant de ce contacteur auxiliaire

Exemple: temporisation d'ouverture de contacts à fermeture.

Note relative à 2.4.1.1 et 2.4.1.2 Les expressions «temporisation e» et «temporisation d» peuvent être appliquées à n'importe quelle sorte d'éléments de contact (voir 2.3.3).

## 2.3.4

### **button**

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

#### 2.3.4.1

##### **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

#### 2.3.4.2

##### **recessed button**

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

#### 2.3.4.3

##### **extended button**

a button which protrudes above the adjacent fixed surrounding surface both in its initial position and in its operated position

#### 2.3.4.4

##### **mushroom button**

a button, the protruding end of which has an enlarged diameter

## 2.3.5

### **locating mechanism (of a rotary switch)**

that part of the actuating system which retains the actuator and/or the contact elements in their positions

## 2.3.6

### **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.

## 2.4 Operation of control switches

### 2.4.1 Operation of contactor relays

#### 2.4.1.1

##### **e-delay (of a contact element)**

a delay in the operation of a contact element of a contactor relay, following the energization of the coil of the electromagnet of this contactor relay

Example: delay to close make-contacts (ON delay).

#### 2.4.1.2

##### **d-delay (of a contact element)**

a delay in the operation of a contact element of a contactor relay, following the de-energization of the coil of the electromagnet of this contactor relay

Example: delay to open make-contacts (OFF delay)

Note for 2.4.1.1 and 2.4.1.2 – The terms 'e-delay' and 'd-delay' may be applied to any kind of contact elements (see 2.3.3).

### 2.4.1.3

#### **temporisation fixe (d'un élément de contact)**

temporisation dans le fonctionnement d'un élément de contact d'un contacteur auxiliaire, dont la valeur n'est pas prévue pour être réglée

### 2.4.1.4

#### **temporisation réglable (d'un élément de contact)**

temporisation dans le fonctionnement d'un élément de contact d'un contacteur auxiliaire, qui est prévue pour être réglée à différentes valeurs après l'installation du contacteur auxiliaire

## 2.4.2 Manœuvre des auxiliaires automatiques de commande

### 2.4.2.1

#### **grandeur d'action**

grandeur physique dont la valeur provoque le fonctionnement ou le non-fonctionnement d'un auxiliaire automatique de commande

### 2.4.2.2

#### **valeur de fonctionnement**

valeur de la grandeur d'action suffisante pour provoquer le fonctionnement d'un auxiliaire automatique de commande

### 2.4.2.3

#### **valeur de retour**

valeur de la grandeur d'action qui doit être atteinte à nouveau pour provoquer le retour à sa position de repos d'un auxiliaire automatique de commande qui se trouve en position de fonctionnement

### 2.4.2.4

#### **valeur différentielle**

différence entre la valeur de fonctionnement et la valeur de retour

## 2.4.3 Manœuvre des commutateurs rotatifs

### 2.4.3.1

#### **position définie (abréviation: position) (d'un commutateur rotatif)**

position dans laquelle le mécanisme de mise en position pousse le commutateur rotatif et l'y maintient tant que le moment de commande ne dépasse pas une certaine valeur

### 2.4.3.2

#### **position de repos**

position (définie) stable dans laquelle le mécanisme de mise en position tend, par énergie accumulée, à ramener et à maintenir le commutateur rotatif

### 2.4.3.3

#### **position transitoire**

position (définie) dans laquelle le mécanisme de mise en position produit une variation importante intentionnelle dans le moment de commande, mais dans laquelle l'organe de commande ne peut rester par lui-même

### 2.4.3.4

#### **position de rappel**

position (définie) d'un commutateur rotatif dans laquelle l'organe de commande est pressé contre une butée et à partir de laquelle il reviendra à une position de repos par énergie accumulée (par exemple: au moyen d'un ressort)

NOTE Au cours de déplacement d'une position de rappel à la position de repos adjacente, le commutateur rotatif peut passer par une ou plusieurs positions intermédiaires.

**2.4.1.3****fixed delay (of a contact element)**

a delay in the operation of a contact element of a contactor relay, which is not intended to be adjusted in value

**2.4.1.4****adjustable delay (of a contact element)**

a delay in the operation of a contact element of a contactor relay, which is intended to be adjusted to different values after the installation of the contactor relay

**2.4.2 Operation of pilot switches****2.4.2.1****actuating quantity**

the physical quantity, the value of which is decisive for the actuation or non-actuation of a pilot switch

**2.4.2.2****operating value**

the value of the actuating quantity which is sufficient to cause a pilot switch to be actuated

**2.4.2.3****return value**

the value of the actuating quantity which has to be re-established in order to cause an actuated pilot switch to return to its position of rest

**2.4.2.4****differential value**

the difference between the operating value and the return value

**2.4.3 Operation of rotary switches****2.4.3.1****definite position (abbreviation: **position**) (of a rotary switch)**

a position into which the locating mechanism pulls the rotary switch and retains it as long as the actuating moment does not exceed a certain value

**2.4.3.2****position of rest**

a stable (definite) position into which the locating mechanism tends to move back and retain the rotary switch by stored energy

**2.4.3.3****transit position**

a (definite) position in which the locating mechanism produces an intended marked change in the operating moment, but in which the actuator cannot remain by itself

**2.4.3.4****biased position**

a (definite) position of a rotary switch in which the actuator is pulled against a stop from which it will return to a position of rest by means of stored energy (for example, by means of a spring)

NOTE During the transfer from a biased position to the adjacent position of rest, the rotary switch may pass through one or more transit positions.

#### 2.4.3.5

##### **position d'accrochage**

position de rappel dans laquelle le mécanisme de rappel est maintenu par un dispositif d'accrochage

NOTE Le dispositif d'accrochage peut être relâché à la main ou d'une autre façon.

#### 2.4.3.6

##### **position verrouillée**

position (définie) dans laquelle un commutateur rotatif est maintenu par une action séparée

NOTE Le verrouillage peut être obtenu par rotation d'une clef, par action sur un levier, etc.

#### 2.4.3.7

##### **diagramme de fonctionnement**

représentation de l'ordre prévu dans lequel les éléments de contact d'un commutateur rotatif fonctionnent lorsque ce commutateur est manœuvré

### 2.4.4 Manœuvre des auxiliaires de commande à commande mécanique

#### 2.4.4.1

##### **course d'approche (ou précourse) de l'organe de commande** (cote *a* de la Figure 2)

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

#### 2.4.4.2

##### **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)

#### 2.4.4.3

##### **liaison directe**

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

#### 2.4.4.4

##### **liaison dépendante**

liaison entre l'organe de commande et l'élément de contact, telle que l'effort appliqué à l'organe de commande est directement transmis à l'élément de contact

#### 2.4.4.5

##### **liaison indépendante**

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

#### 2.4.4.6

##### **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

#### 2.4.4.7

##### **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)

#### 2.4.4.8

##### **course d'approche (ou précourse) de l'élément de contact** (cote *b* de la Figure 2)

déplacement relatif apparaissant dans l'élément de contact avant que les contacts se ferment (s'ouvrent)

**2.4.3.5****latched position**

a biased position in which the return mechanism is held by a latching arrangement

NOTE The latching arrangement may be released manually or otherwise.

**2.4.3.6****locked position**

a (definite) position in which a rotary switch is secured by separate action

NOTE The locking may be obtained by turning a key, operating a lever, etc.

**2.4.3.7****operating diagram**

the representation of the intended order in which the contact elements of a rotary switch operate as a result of actuation

**2.4.4 Operation of mechanically operated control switches****2.4.4.1****pre-travel of the actuator** (dimension *a* on Figure 2)

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

**2.4.4.2****over-travel of the actuator**

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

**2.4.4.3****direct drive**

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

**2.4.4.4****positive drive**

a connection between actuator and contact element such that the force applied to the actuator is directly transmitted to the contact element

**2.4.4.5****limited drive**

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

**2.4.4.6****minimum starting force (or moment)**

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

**2.4.4.7****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

**2.4.4.8****pre-travel of the contact element** (dimension *b* on Figure 2)

the relative movement which occurs within the contact element before the contacts make (break)

#### 2.4.4.9

**course résiduelle (ou surcourse) de l'élément de contact** (cote  $d$  de la Figure 2)  
déplacement relatif apparaissant dans l'élément de contact après que les contacts ont atteint la position de fermeture (d'ouverture).

#### 2.4.4.10

##### **temps de rebondissement**

pour un contact qui ferme ou qui ouvre son circuit, temps écoulé entre l'instant où le contact s'établit ou se rompt pour la première fois et l'instant où le circuit est définitivement fermé ou ouvert

[VEI 446-17-13]

### 3 Classification

#### 3.1 Eléments de contact

Les éléments de contact peuvent être classés comme suit:

- a) Catégories d'emploi (voir 4.4).
- b) Caractéristiques électriques assignées suivant les catégories d'emploi (voir Annexe A).
- c) L'une des lettres de formes suivantes (voir Figure 4):
  - 1) Forme A – Élément de contact à fermeture à simple coupure;
  - 2) Forme B – Élément de contact à ouverture à simple coupure;
  - 3) Forme C – Élément de contact à deux directions à simple coupure à trois bornes;
  - 4) Forme X – Élément de contact à fermeture à double coupure;
  - 5) Forme Y – Élément de contact à ouverture à double coupure;
  - 6) Forme Z – Élément de contact à deux directions à double coupure à quatre bornes;
- d) Autres types ne figurant pas en c).

NOTE 1 En ce qui concerne la Figure 4e), les deux parties mobiles de l'élément de contact sont électriquement séparées (voir 2.3.3.7).

NOTE 2 On distingue les éléments de contact à deux directions à fermeture avant coupure (chevauchement) pour lesquels les deux circuits sont simultanément fermés pendant une partie de la course des contacts mobiles d'une position à l'autre, et les éléments de contact à deux directions à coupure avant fermeture (sans chevauchement) pour lesquels les deux circuits sont simultanément ouverts pendant une partie de la course des contacts mobiles d'une position à une autre. Sauf spécification contraire, les éléments de contact à deux directions sont à coupure avant fermeture.

#### 3.2 Auxiliaires de commande

Les auxiliaires de commande peuvent être classés en fonction de leur élément de contact et de la nature de leur mécanisme de commande, par exemple boutons-poussoirs, forme X.

#### 3.3 Appareils pour circuits de commande

Les appareils pour circuits de commande peuvent être classés en fonction de leur auxiliaire de commande et du matériel associé de commande de circuits, par exemple boutons-poussoirs et voyants lumineux.

#### 3.4 Eléments de commutation temporisée

On distingue suivant la manière dont est réalisée la temporisation, par exemple temporisation électrique, magnétique, mécanique ou pneumatique.

**2.4.4.9**

**over-travel of the contact element** (dimension  $d$  on Figure 2)

the relative movement which occurs within the contact element after the contacts have reached the make (break) position

**2.4.4.10**

**bounce time**

for a contact which is closing (opening) its circuit, the time interval between the instant when the contact circuit first closes (opens) and the instant when the circuit is finally closed (opened)

[IEV 446-17-13]

### **3 Classification**

#### **3.1 Contact elements**

Contact elements may be classified as follows:

- a) Utilization categories (see 4.4).
- b) Electrical ratings based on utilization categories (see Annex A).
- c) One of the following form letters (see Figure 4):
  - 1) Form A – Single gap make-contact element;
  - 2) Form B – Single gap break-contact element;
  - 3) Form C – Single gap make-break three terminal change-over contact element;
  - 4) Form X – Double gap make-contact element;
  - 5) Form Y – Double gap break-contact element;
  - 6) Form Z – Double gap make-break four terminal change-over contact element.
- d) Other types not included in c).

NOTE 1 Regarding Figure 4e), the two moving contact elements are electrically separated (see 2.3.3.7).

NOTE 2 Distinction is made between make before break (overlap) change-over contact elements where the two circuits are both closed for a part of the travel of the moving contacts from one position to the other, and break before make (non-overlap) change-over contact elements where the two circuits are both open for a part of the travel of the moving contacts from one position to the other. Unless otherwise stated, change-over contact elements are break before make.

#### **3.2 Control switches**

Control switches may be classified according to the contact element and the nature of the actuating system, e.g. push-buttons, form X.

#### **3.3 Control circuit devices**

Control circuit devices may be classified according to the control switch and the associated control circuit equipment, e.g. push-buttons plus indicator lights.

#### **3.4 Time delay switching elements**

Distinction is made according to how the time delay of a switching element is achieved, e.g. electrical delay, magnetic delay, mechanical delay, or pneumatic delay.

### 3.5 Montage des auxiliaires de commande

Le montage des auxiliaires de commande peut être classé en fonction des dimensions du trou de montage, par exemple D12, D16, D22, D30 (voir 6.3.1).

## 4 Caractéristiques

### 4.1 Enumération des caractéristiques

Il convient de préciser les caractéristiques des appareils et des éléments de commutation pour circuits de commande dans les termes suivants lorsque ceux-ci s'appliquent:

- le type de matériel (voir 4.2);
- les valeurs assignées et les valeurs limites des éléments de commutation (voir 4.3);
- les catégories d'emploi des éléments de commutation (voir 4.4);
- les caractéristiques dans les conditions de charge normales et anormales (voir 4.3.5);
- les surtensions de manœuvre (voir 4.9).

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

Le principal emploi d'un auxiliaire de commande est la commutation de charges, comme indiqué au Tableau 1 pour les différentes catégories d'emploi.

D'autres emplois, par exemple la commande de lampes à filament de tungstène, celle de petits moteurs, etc., ne sont pas traités en détail dans cette norme mais ils sont mentionnés en 4.3.5.2.

##### 4.1.1.1 Conditions normales d'emploi

L'emploi normal d'un auxiliaire de commande est de fermer, de maintenir fermés et d'ouvrir des circuits conformément à la catégorie d'emploi donnée dans le Tableau 1. Consulter également le Tableau 4.

##### 4.1.1.2 Conditions anormales d'emploi

Des conditions anormales peuvent se produire, par exemple quand le circuit magnétique d'un électro-aimant, bien que la bobine soit alimentée, ne s'est pas fermé. Consulter le Tableau 5.

Un auxiliaire de commande doit être capable d'interrompre le courant correspondant à de telles conditions d'emploi.

### 4.2 Type de l'appareil pour circuits de commande ou de l'élément de commutation

Les éléments suivants doivent être précisés:

#### 4.2.1 Nature de l'appareil pour circuit de commande

- auxiliaires manuels de commandes, par exemple boutons-poussoirs, commutateurs rotatifs, interrupteurs à pédale, etc.;
- auxiliaires électromagnétiques de commande, soit temporisés, soit instantanés, par exemple contacteurs auxiliaires;
- auxiliaires automatiques de commande, par exemple détecteurs de pression à contacts, détecteurs de température à contacts (thermostats), programmeurs, etc.;
- interrupteurs de position;
- matériel de commande associé, par exemple voyants lumineux, etc.

### 3.5 Control switch mounting

The control switch mounting may be classified by the mounting hole size, e.g. D12, D16, D22, D30 (see 6.3.1).

## 4 Characteristics

### 4.1 Summary of characteristics

The characteristics of control circuit devices and switching elements should be stated in the following terms, where such terms are applicable:

- type of equipment (see 4.2);
- rated and limiting values for switching elements (see 4.3);
- utilization categories of switching elements (see 4.4);
- normal and abnormal load characteristics (see 4.3.5);
- switching overvoltages (see 4.9).

#### 4.1.1 Operation of a control switch

The principal application of a control switch is the switching of loads as indicated for the various utilization categories in Table 1.

Other applications, e.g. the switching of tungsten filament lamps, small motors, etc., are not dealt with in detail in this standard, but are mentioned in 4.3.5.2.

##### 4.1.1.1 Normal conditions of use

The normal use of a control switch is to close, maintain and open circuits in accordance with the utilization category shown in Table 1. Also refer to Table 4.

##### 4.1.1.2 Abnormal conditions of use

Abnormal conditions may arise, for example, when an electromagnet, although energized, has failed to close. Refer to Table 5.

A control switch shall be able to break the current corresponding to such conditions of use.

### 4.2 Type of control circuit device or switching element

The following shall be stated:

#### 4.2.1 Kind of control circuit device

- manual control switches, e.g. push-buttons, rotary switches, foot switches, etc.;
- electromagnetically operated control switches, either time delayed or instantaneous, e.g. contactor relays;
- pilot switches, e.g. pressure switches, temperature sensitive switches (thermostats), programmers, etc.;
- position switches;
- associated control equipment, e.g. indicator lights, etc.

## 4.2.2 Nature des éléments de commutation

- contacts auxiliaires d'un appareil de connexion (par exemple contacteur, disjoncteur, etc.) qui ne sont pas prévus pour être utilisés exclusivement avec la bobine de ces appareils;
- contacts de verrouillage de portes d'enveloppes;
- contacts de circuits de commande d'interrupteurs rotatifs;
- contacts de circuits de commande de relais de surcharge.

## 4.2.3 Nombre de pôles

## 4.2.4 Nature du courant

Courant alternatif ou courant continu.

## 4.2.5 Milieu de coupure

Air, huile, gaz, vide, etc.

## 4.2.6 Conditions de fonctionnement

### 4.2.6.1 Mode de manœuvre

Manuelle, électromagnétique, pneumatique, électropneumatique.

### 4.2.6.2 Mode de commande

- automatique;
- non automatique;
- semi-automatique.

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

Les valeurs assignées relatives aux éléments de commutation des appareils pour circuits de commande doivent être fixées conformément de 4.3.1 à 4.3.5, mais il n'est pas nécessaire de spécifier toutes les valeurs énumérées.

### 4.3.1 Tensions assignées (d'un élément de commutation)

Un élément de commutation est défini par les tensions assignées suivantes:

#### 4.3.1.1 Tension assignée d'emploi ( $U_e$ )

Le paragraphe 4.3.1.1 de la CEI 60947-1 est applicable avec les compléments suivants:

Pour des circuits triphasés,  $U_e$  est exprimée en valeur efficace de la tension entre phases.

NOTE 1 Un même élément de commutation peut être caractérisé par plusieurs combinaisons de valeurs assignées de tension d'emploi et de courant d'emploi.

NOTE 2 Les auxiliaires de commande objet de la présente norme ne sont pas normalement prévus pour être utilisés à de très basses tensions et ils peuvent ne pas être appropriés à un tel usage. Il est donc recommandé de demander l'avis du constructeur, lorsqu'il s'agit d'une utilisation à une faible valeur de la tension d'emploi, par exemple en dessous de 100 V, alternatif ou continu.

#### 4.3.1.2 Tension assignée d'isolement ( $U_i$ )

Le paragraphe 4.3.1.2 de la CEI 60947-1 est applicable.

#### 4.2.2 Kind of switching elements

- auxiliary contacts of a switching device (e.g. contactor, circuit breaker, etc.) which are not dedicated exclusively for use with the coil of that device;
- interlocking contacts of enclosure doors;
- control circuit contacts of rotary switches;
- control circuit contacts of overload relays.

#### 4.2.3 Number of poles

#### 4.2.4 Kind of current

Alternating current or direct current.

#### 4.2.5 Interrupting medium

Air, oil, gas, vacuum, etc.

#### 4.2.6 Operating conditions

##### 4.2.6.1 Method of operation

Manual, electromagnetic, pneumatic, electro-pneumatic.

##### 4.2.6.2 Method of control

- automatic;
- non-automatic;
- semi-automatic.

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

The rated values established for the switching elements of a control circuit device shall be stated in accordance with 4.3.1 to 4.3.5 inclusive but it is not necessary to specify all the values listed.

##### 4.3.1 Rated voltages (of a switching element)

A switching element is defined by the following rated voltages:

###### 4.3.1.1 Rated operational voltage ( $U_e$ )

Subclause 4.3.1.1 of IEC 60947-1 applies with the following additions:

For three-phase circuits,  $U_e$  is stated as r.m.s. voltage between phases.

NOTE 1 A switching elements may be assigned a number of combinations of rated operational voltage and rated operational current.

NOTE 2 Control switches dealt with in this standard are not normally intended to be used at very low voltages and they may not be suitable for such a service. It is therefore recommended to seek the advice of the manufacturer concerning any application with a low value of operational voltage, e.g. below 100 V a.c. or d.c.

###### 4.3.1.2 Rated insulation voltage ( $U_i$ )

Subclause 4.3.1.2 of IEC 60947-1 applies.

#### **4.3.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs ( $U_{imp}$ )**

Le paragraphe 4.3.1.3 de la CEI 60947-1 est applicable.

#### **4.3.2 Courants**

Un élément de commutation est caractérisé par les courants suivants:

##### **4.3.2.1 Courant thermique conventionnel à l'air libre ( $I_{th}$ )**

Le paragraphe 4.3.2.1 de la CEI 60947-1 est applicable.

##### **4.3.2.2 Courant thermique conventionnel sous enveloppe ( $I_{the}$ )**

Le paragraphe 4.3.2.2 de la CEI 60947-1 est applicable.

##### **4.3.2.3 Courant assigné d'emploi ( $I_e$ )**

Le premier alinéa de 4.3.2.3 de la CEI 60947-1 est applicable.

#### **4.3.3 Fréquence assignée**

Le paragraphe 4.3.3 de la CEI 60947-1 est applicable.

#### **4.3.4 Disponible**

#### **4.3.5 Caractéristiques en conditions normales et anormales de charge**

##### **4.3.5.1 Pouvoirs assignés de fermeture et de coupure et comportement des éléments de commutation dans des conditions normales**

Un élément de commutation doit satisfaire aux prescriptions contenues dans le Tableau 4 correspondant à la catégorie d'emploi qui lui est attribuée et aux prescriptions correspondant à sa tension assignée d'emploi.

NOTE 1 Il n'est pas nécessaire de préciser séparément un pouvoir de fermeture et un pouvoir de coupure à un élément de commutation pour lequel une catégorie d'emploi a été attribuée.

NOTE 2 Un élément de commutation utilisé pour la commande de petits moteurs et de lampes à filament de tungstène doit avoir une catégorie d'emploi assignée en accord avec la CEI 60947-4-1 et satisfaire aux prescriptions correspondantes de cette publication.

##### **4.3.5.2 Pouvoirs de fermeture et de coupure dans des conditions anormales**

Un élément de commutation doit satisfaire aux prescriptions du Tableau 5 correspondant à la catégorie d'emploi qui lui est attribuée.

NOTE Un exemple de condition anormale d'emploi correspond au cas où l'électro-aimant ne fonctionne pas et où les éléments de commutation doivent couper le courant d'établissement.

#### **4.3.6 Caractéristiques de court-circuit**

##### **4.3.6.1 Courant assigné de court-circuit conditionnel**

Le paragraphe 4.3.6.4 de la CEI 60947-1 est applicable.

#### **4.3.1.3 Rated impulse withstand voltage ( $U_{imp}$ )**

Subclause 4.3.1.3 of IEC 60947-1 applies.

#### **4.3.2 Currents**

A switching element is characterized by the following currents:

##### **4.3.2.1 Conventional free air thermal current ( $I_{th}$ )**

Subclause 4.3.2.1 of IEC 60947-1 applies.

##### **4.3.2.2 Conventional enclosed thermal current ( $I_{the}$ )**

Subclause 4.3.2.2 of IEC 60947-1 applies.

##### **4.3.2.3 Rated operational current ( $I_e$ )**

The first paragraph of 4.3.2.3 of IEC 60947-1 applies.

#### **4.3.3 Rated frequency**

Subclause 4.3.3 of IEC 60947-1 applies.

#### **4.3.4 Vacant**

#### **4.3.5 Normal and abnormal load characteristics**

##### **4.3.5.1 Rated making and breaking capacities and behaviour of switching elements under normal conditions**

A switching element shall comply with both requirements given in Table 4 corresponding to the assigned utilization category and the requirements according to the rated operational voltage.

NOTE 1 For a switching element to which a utilization category is assigned, it is not necessary to specify separately a making and breaking capacity.

NOTE 2 A switching element used for the switching of small motors and tungsten filament lamp loads shall be assigned a utilization category given in IEC 60947-4-1 and comply with the appropriate corresponding requirements in that publication.

##### **4.3.5.2 Making and breaking capacities under abnormal conditions**

A switching element shall comply with the requirements given in Table 5 corresponding to the assigned utilization category.

NOTE An example of an abnormal condition of use is one where the electromagnet does not operate and the switching elements have to interrupt the making current.

#### **4.3.6 Short-circuit characteristics**

##### **4.3.6.1 Rated conditional short-circuit current**

Subclause 4.3.6.4 of IEC 60947-1 applies.

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

Les catégories d'emploi mentionnées au Tableau 1 sont considérées comme normales. Tout autre type d'emploi doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, mais les informations données dans les catalogues ou les devis du constructeur peuvent tenir lieu d'un tel accord.

**Tableau 1 – Catégories d'emploi des éléments de commutation**

| Nature du courant  | Catégorie | Applications caractéristiques                                                    |
|--------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Courant alternatif | AC-12     | Commande de charges ohmiques et de charges statiques isolées par photocoupleur   |
|                    | AC-13     | Commande de charges statiques isolées par transformateur                         |
|                    | AC-14     | Commande de faibles charges électromagnétiques d'électro-aimants ( $\leq 72$ VA) |
|                    | AC-15     | Commande de charges électromagnétiques d'électro-aimants ( $> 72$ VA)            |
| Courant continu    | DC-12     | Commande de charges ohmiques et de charges statiques isolées par photocoupleur   |
|                    | DC-13     | Commande d'électro-aimants                                                       |
|                    | DC-14     | Commande d'électro-aimants ayant des résistances d'économie                      |

#### 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 est applicable.

#### 4.10 Séparation électrique des éléments de contact

Le constructeur doit préciser si les éléments de contact d'un appareil pour circuit de commande sont électriquement séparés ou non (voir 2.3.3.7).

#### 4.11 Grandeurs d'action des auxiliaires automatiques de commande

Les valeurs de fonctionnement et de retour doivent être déterminées d'après les valeurs uniformes croissantes et normales décroissantes de la grandeur d'action. Sauf spécification contraire, la vitesse de changement doit être régulière et telle que la valeur de fonctionnement (ou de retour) soit atteinte en 10 s au moins.

La valeur de fonctionnement et celle de retour peuvent être toutes deux des valeurs fixes, ou l'une d'elles, ou les deux peuvent être réglables (ou la valeur différentielle peut être réglable).

Le cas échéant, le constructeur doit indiquer une valeur de tenue, soit une valeur maximale supérieure à celle du réglage le plus haut de la valeur de fonctionnement, soit une valeur minimale inférieure au réglage le plus bas de la valeur de retour. Une valeur de tenue implique que l'auxiliaire automatique de commande ne subit aucun dommage et que ses caractéristiques ne sont pas modifiées.

#### 4.4 Utilization categories for switching elements

The utilization categories as given in Table 1 are considered standard. Any other types of application shall be based on agreement between manufacturer and user, but information given in the manufacturer's catalogue or tender may constitute such an agreement.

**Table 1 – Utilization categories for switching elements**

| Kind of current     | Category | Typical applications                                                            |
|---------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Alternating current | AC-12    | Control of resistive loads and solid state loads with isolation by optocouplers |
|                     | AC-13    | Control of solid state loads with transformer isolation                         |
|                     | AC-14    | Control of small electromagnetic loads ( $\leq 72$ VA)                          |
|                     | AC-15    | Control of electromagnetic loads ( $> 72$ VA)                                   |
| Direct current      | DC-12    | Control of resistive loads and solid state loads with isolation by optocouplers |
|                     | DC-13    | Control of electromagnets                                                       |
|                     | DC-14    | Control of electromagnetic loads having economy resistors in circuit            |

#### 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

The manufacturer shall state whether the contact elements of a control circuit device are electrically separated or not (see 2.3.3.7).

#### 4.11 Actuating quantities for pilot switches

The operating value and return value of the actuating quantity are to be determined on uniform rising values and normal falling values of the actuating quantity. Unless otherwise stated, the rate of change shall be regular and such that the operating (or return) value is reached in not less than 10 s.

The operating value and the return value may both be fixed values, or one of them or both may be adjustable (or the differential value may be adjustable).

Where appropriate, the manufacturer shall indicate a withstand value, either a maximum value higher than the highest setting of the operating value or a minimum value lower than the lowest setting of the return value. A withstand value implies no damage to the pilot switch or no change in its characteristics.

## 4.12 Auxiliaires automatiques de commande ayant deux éléments de contact ou plus

Les auxiliaires automatiques de commande ayant deux éléments de contact ou plus, non réglables séparément, peuvent avoir des valeurs de fonctionnement et de retour différentes pour chaque élément de contact.

Un auxiliaire automatique de commande ayant deux éléments de contact ou plus, réglés séparément, est considéré comme une combinaison d'auxiliaires automatiques de commande.

## 5 Informations sur le matériel

### 5.1 Nature des informations

Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

#### *Identification*

- a) Nom du constructeur ou marque de fabrique.
- b) 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 ou d'après son catalogue ou d'après l'Annexe A.
- c) CEI 60947-5-1 si le constructeur déclare la conformité à la présente norme.

#### *Valeurs assignées et emplois fondamentaux*

- d) Tensions assignées d'emploi (voir 4.3.1.1).
- e) Catégorie d'emploi et courants assignés d'emploi aux tensions assignées d'emploi de l'appareil pour circuits de commande.
- f) Tension assignée d'isolement (voir 4.3.1.2).
- g) Tension assignée de tenue aux chocs (voir 4.3.1.3) lorsqu'elle est déterminée.
- h) Surtension de manœuvre, s'il y a lieu (voir 4.9).
- i) Code IP, dans le cas d'un appareil pour circuits de commande sous enveloppe (voir 5.1 et Annexe C de la CEI 60947-1).
- j) Degré de pollution (voir 6.1.3.2).
- k) Type et valeurs maximales des caractéristiques assignées des dispositifs de protection contre les courts-circuits (voir 8.3.4.3).
- l) Courant de court-circuit conditionnel, s'il est inférieur à 1 000 A.
- m) Aptitude au sectionnement, le cas échéant, avec le symbole 07-13-06 de la CEI 60617-7.
- n) Indication des éléments de contact de même polarité.

### 5.2 Marquage

#### 5.2.1 Généralités

Le marquage des informations figurant en a) et b) de 5.1 est obligatoire sur la plaque signalétique de l'appareil pour circuits de commande, de manière à pouvoir obtenir des informations complètes auprès du constructeur.

Les marques doivent être indélébiles et facilement lisibles et ne doivent pas être apposées sur des vis ou des rondelles amovibles.

Lorsqu'il y a une place suffisante, les indications de c) à n) doivent figurer sur la plaque signalétique, ou sur l'appareil pour circuits de commande ou autrement dans les documents publiés par le constructeur.