

**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 Requirements and tests .....	119
Annex G (normative) Additional requirements for control circuit devices with integrally connected cables .....	127
Annex H (normative) Additional requirements for semiconductor switching elements 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 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 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 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 electrically separated .....	89
Figure 6 – Test circuits for multi-pole control switches – Contacts of opposite polarity, and electrically separated .....	89
Figure 7 – Load $L_d$ details for test conditions requiring different values of make and 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 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

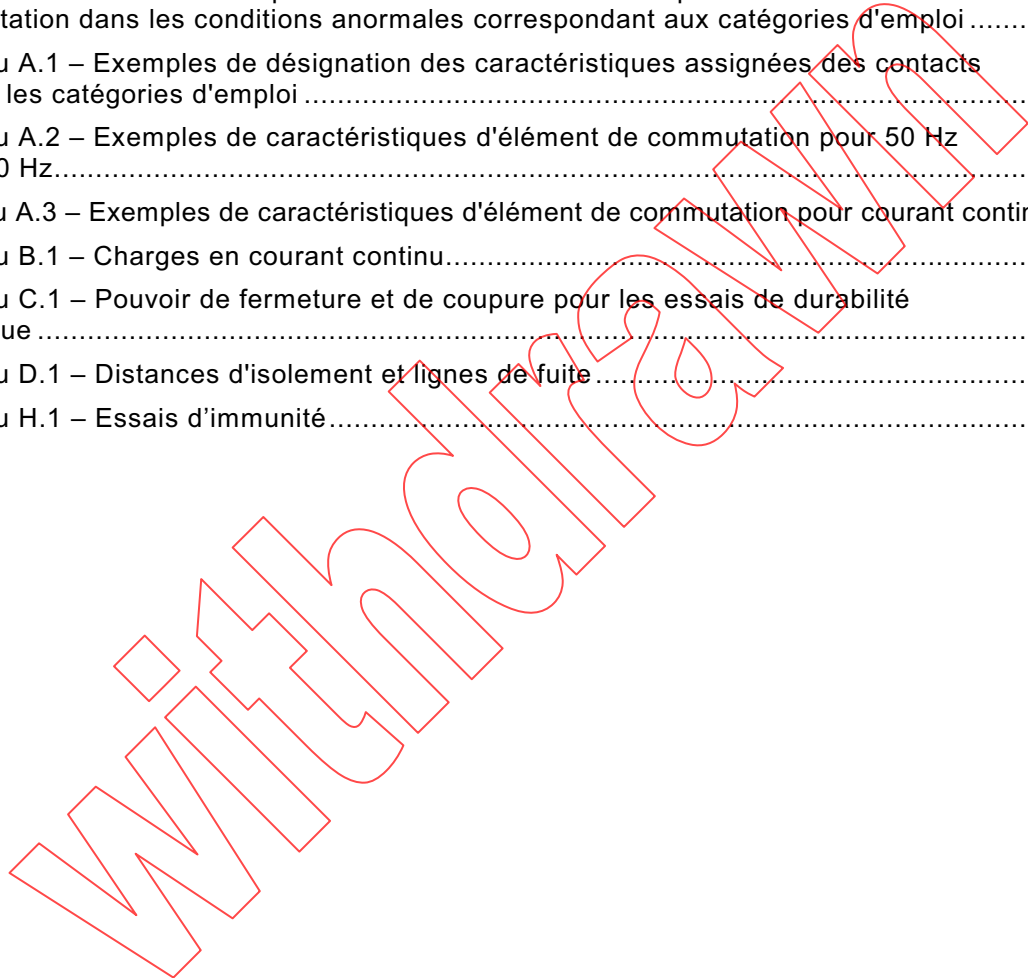


Figure L.1 – Example of representation of NO and NC contacts which are mechanically linked and NC non-linked contact .....	175
Figure L.2 – Symbol for device containing mechanically linked contacts .....	175

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

Withhold