

**Madalpingelised lülitus- ja
juhtimisaparaadid. Osa 5-1:
Juhtimisahelaseadmed ja
lülituselemendid. Elektromehaanilised
juhtimisahelaseadmed**

Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1:
Control circuit devices and switching elements -
Electromechanical control circuit devices

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60947-5-1:2004 sisaldab Euroopa standardi EN 60947-5-1:2004 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 22.07.2004 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60947-5-1:2004 consists of the English text of the European standard EN 60947-5-1:2004. This document is endorsed on 22.07.2004 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

Käsitlusala: 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. 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. 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. 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.	Scope: 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. 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. 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. 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.
---	---

ICS 29.130.20

Võtmesõnad: characteristics, electromechanical control circuit devices, low-voltage switchgear and controlgear, tests

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

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

Niederspannungsschaltgeräte
Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente –
Elektromechanische Steuergeräte
(IEC 60947-5-1:2003)

This European Standard was approved by CENELEC on 2004-05-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 17B/1297/FDIS, future edition 3 of IEC 60947-5-1, prepared by SC 17B, Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC TC 17, Switchgear and controlgear, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60947-5-1 on 2004-05-01.

This European Standard supersedes EN 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A12:1999 + A2:2000.

This European Standard should be used in conjunction with EN 60947-1:1999.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2005-02-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2007-02-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60947-5-1:2003 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE Where an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60050-441	1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses	-	-
A1	2000		-	-
IEC 60050-446	1983	Chapter 446: Electrical relays	-	-
IEC 60068-2-6 + corr. March	1995 1995	Environmental testing Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	1995
IEC 60068-2-14 + A1	1984 1986	Part 2: Tests - Test N: Change of temperature	EN 60068-2-14	1999
IEC 60068-2-27	1987	Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock	EN 60068-2-27	1993
IEC 60068-2-30 + A1	1980 1985	Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)	EN 60068-2-30	1999
IEC 60073	2002	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators	EN 60073	2002
IEC 60112	2003	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials	EN 60112	2003
IEC 60255	Series	Electrical relays	EN 60255	Series
IEC 60617	Series	Graphical symbols for diagrams	EN 60617	Series
IEC 60947-1 (mod)	1999	Low-voltage switchgear and controlgear Part 1: General rules	EN 60947-1 ¹⁾	1999
A1	2000		A1	2000
A2	2001		A2	2001

¹⁾ EN 60947-1:1999 is superseded by EN 60947-1:2004, which is based on IEC 60947-1:2004.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60947-4-1	2000	Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters	EN 60947-4-1	2001
IEC 61000-4-2	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test	EN 61000-4-2	1995
A1	1998		A1	1998
A2	2000		A2	2001
IEC 61000-4-3	2002	Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	EN 61000-4-3	2002
IEC 61000-4-4	1995	Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test	EN 61000-4-4	1995
A1	2000		A1	2001
A2	2001		A2	2001
IEC 61000-4-5	1995	Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test	EN 61000-4-5	1995
A1	2000		A1	2001
IEC 61000-4-6	1996	Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	EN 61000-4-6	1996
A1	2000		A1	2001
IEC 61000-4-8	1993	Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test	EN 61000-4-8	1993
A1	2000		A1	2001
IEC 61000-4-11	1994	Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests	EN 61000-4-11	1994
A1	2000		A1	2001
IEC 61000-4-13	2002	Part 4-13: Testing and measurement techniques - Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests	EN 61000-4-13	2002
IEC 61140	2001	Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment	EN 61140	2002
CISPR 11 (mod)	1997	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	EN 55011	1998
A1	1999		A1	1999

**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)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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) 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
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)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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
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 Varembe, 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

preview generated by EVS

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

preview generated by EVS

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.

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.

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), programmeurs, 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)