

**Madalpingelised lülitus- ja juhtimisaparaadid.
Osa 4-3: Kontaktorid ja mootorikäivitid.
Vahelduvvoolu pooljuhtkontrollerid ja -käivitid
mitte-mootorkoormustele**

Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4:
Contactors and motor-starters - AC semiconductor
controllers and contactors for non motor loads

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60947-4-3:2001 sisaldab Euroopa standardi EN 60947-4-3:2000 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 19.06.2001 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60947-4-3:2001 consists of the English text of the European standard EN 60947-4-3:2000.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 19.06.2001 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.130.20, 31.180

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

EUROPEAN STANDARD

EN 60947-4-3

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

January 2000

ICS 29.130.20; 31.180

Partly supersedes HD 419.2 S1:1987

English version

Low-voltage switchgear and controlgear
Part 4-3: Contactors and motor-starters
AC semiconductor controllers and contactors for non-motor loads
(IEC 60947-4-3:1999)

Appareillage à basse tension
Partie 4-3: Contacteurs et démarreurs
de moteurs
Gradateurs et contacteurs à
semiconducteurs pour charges, autres
que des moteurs, à courant alternatif
(CEI 60947-4-3:1999)

Niederspannungsschaltgeräte
Teil 4-3: Schütze und Motorstarter
Halbleiter-Steuergeräte und -Schütze
für nichtmotorische Lasten für
Wechselspannung
(IEC 60947-4-3:1999)

This European Standard was approved by CENELEC on 1999-12-01. 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, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, 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/1000/FDIS, future edition 1 of IEC 60947-4-3, 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 60947-4-3 on 1999-12-01.

This European Standard, together with EN 60947-4-2:2000, supersedes HD 419.2 S1:1987.

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) 2000-09-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2002-12-01

This standard is to be used in conjunction with EN 60947-1:1999.

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annexes A, D and ZA are normative and annexes B, E, F, G and H are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60947-4-3:1999 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When 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 60050-161	1990	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 161: Electromagnetic compatibility	-	-
IEC 60269-1	1998	Low-voltage fuses Part 1: General requirements	EN 60269-1	1998
IEC 60410	1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes	-	-
IEC 60439-1	1992	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies	EN 60439-1 ¹⁾	1994
IEC 60664 (mod)	series	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems	HD 625	series
IEC 60947-1 (mod)	1999	Low-voltage switchgear and controlgear Part 1: General rules	EN 60947-1 + corr. October	1999 1999
IEC 60947-4-2 (mod)	1995	Part 4: Contactors and motor-starters Section 2: A.C. semiconductor motor controllers and starters	EN 60947-4-2 ²⁾ + corr. October	1996 1999
IEC 61000-2-1	1990	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 2: Environment Section 1: Description of the environment Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems	-	-
IEC 61000-3-2	1995	Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16A per phase)	EN 61000-3-2 + corr. July	1995 1997

1) EN 60439-1 is superseded by EN 60439-1:1999, which is based on IEC 60439-1:1999.

2) EN 60947-4-2 is superseded by EN 60947-4-2:2000, which is based on IEC 60947-4-2:1999.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 61000-4-2	1995	Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test	EN 61000-4-2	1995
IEC 61000-4-3 (mod)	1995	Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	EN 61000-4-3	1996
IEC 61000-4-4	1995	Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test	EN 61000-4-4	1995
IEC 61000-4-5	1995	Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test	EN 61000-4-5	1995
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
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
CISPR 11 (mod)	1997	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	EN 55011	1998
CISPR 14-1	1993	Electromagnetic compatibility Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus Part 1: Emission - Product family standard	EN 55014-1	1993

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60947-4-3

Première édition
First edition
1999-09

Appareillage à basse tension –

Partie 4-3:

**Contacteurs et démarreurs de moteurs –
Gradateurs et contacteurs à semiconducteurs
pour charges, autres que des moteurs,
à courant alternatif**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 4-3:

**Contactors and motor starters –
AC semiconductor controllers
and contactors for non-motor loads**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60947-4-3:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-4-3

Première édition
First edition
1999-09

Appareillage à basse tension –

Partie 4-3:

**Contacteurs et démarreurs de moteurs –
Gradateurs et contacteurs à semiconducteurs
pour charges, autres que des moteurs,
à courant alternatif**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 4-3:

**Contactors and motor starters –
AC semiconductor controllers
and contactors for non-motor loads**

© IEC 1999 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 photo-copie 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XB

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	12
3 Définitions.....	14
3.1 Définitions concernant les appareils de commande à semiconducteurs (pour des charges autres que des moteurs) pour courant alternatif.....	14
3.2 Définitions relatives à la CEM	26
4 Classification	28
5 Caractéristiques des gradateurs et contacteurs à semiconducteurs à courant alternatif.....	28
5.1 Énumération des caractéristiques	28
5.2 Type du matériel.....	28
5.3 Valeurs assignées et valeurs limites des circuits principaux.....	34
5.4 Catégories d'emploi	38
5.5 Circuits de commande	42
5.6 Circuits auxiliaires	42
5.7 Disponible.....	44
5.8 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC)..	44
5.9 Surtensions de manœuvre	44
6 Information sur le matériel	44
6.1 Nature des informations.....	44
6.2 Marquage	46
6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien.....	46
7 Conditions normales de service, de montage et de transport.....	48
7.1 Conditions normales de service	48
7.2 Conditions pendant le transport et le stockage.....	48
7.3 Montage	48
7.4 Perturbations du réseau électrique et influences.....	50
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement.....	50
8.1 Dispositions constructives.....	50
8.2 Dispositions relatives au fonctionnement	52
8.3 Prescriptions concernant la CEM	70
9 Essais.....	78
9.1 Nature des essais	78
9.2 Conformité aux dispositions relatives à la construction	80
9.3 Conformité aux prescriptions relatives au fonctionnement.....	80
9.4 Essais spéciaux.....	110

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope and object	11
2 Normative references	13
3 Definitions	15
3.1 Definitions concerning a.c. semiconductor (non-motor-load) control devices	15
3.2 EMC definitions	27
4 Classification	29
5 Characteristics of a.c. semiconductor controllers and contactors	29
5.1 Summary of characteristics	29
5.2 Type of equipment	29
5.3 Rated and limiting values for main circuits	35
5.4 Utilization category	39
5.5 Control circuits	43
5.6 Auxiliary circuits	43
5.7 Vacant	45
5.8 Coordination with short-circuit protective devices (SCPD)	45
5.9 Switching overvoltages	45
6 Product information	45
6.1 Nature of information	45
6.2 Marking	47
6.3 Instructions for installation, operation and maintenance	47
7 Normal service, mounting and transport conditions	49
7.1 Normal service conditions	49
7.2 Conditions during transport and storage	49
7.3 Mounting	49
7.4 Electrical system disturbances and influences	51
8 Constructional and performance requirements	51
8.1 Constructional requirements	51
8.2 Performance requirements	53
8.3 EMC requirements	71
9 Tests	79
9.1 Kinds of tests	79
9.2 Compliance with constructional requirements	81
9.3 Compliance with performance requirements	81
9.4 Special tests	111

	Pages
Annexe A (normative) Marquage et identification des bornes	112
Annexe B (informative) Conditions de service typique pour les gradateurs et contacteurs	118
Annexe C Disponible	122
Annexe D (normative) Prescriptions pour les essais d'émission rayonnée	124
Annexe E (informative) Méthode de conversion des limites d'émission rayonnée du CISPR 11 en puissance transmise équivalente	128
Annexe F (informative) Aptitude au fonctionnement	130
Annexe G (informative) Exemples de configuration de circuits de commande	136
Annexe H (informative) Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	140
Tableau 1 – Fonctions possibles des gradateurs et contacteurs	18
Tableau 2 – Catégories d'emploi	40
Tableau 3 – Niveaux de sévérité relatifs	42
Tableau 4 – Durée minimale (T_X) de tenue au courant de surcharge en fonction du rapport (X) du courant de surcharge	60
Tableau 5 – Prescriptions minimales pour les conditions d'essai de stabilité thermique	60
Tableau 6 – Prescriptions minimales pour les conditions d'essai de tenue aux surcharges	62
Tableau 7 – Prescriptions minimales et conditions pour les essais de fonctionnement, y compris l'aptitude au blocage et à la commutation	64
Tableau 8 – Essai de fermeture et de coupure – Conditions d'établissement et de coupure selon les catégories d'emploi pour les dispositifs mécaniques de connexion de gradateur et contacteur hybride H4, H5	66
Tableau 9 – Essai de fonctionnement conventionnel – Conditions d'établissement et de coupure selon les catégories d'emploi pour les dispositifs mécaniques de connexion des gradateurs et contacteurs H4B, H5B	68
Tableau 10 – Critères de comportement spécifiques en présence de perturbations électromagnétiques	76
Tableau 11 – Spécifications d'essai pour la stabilité thermique	90
Tableau 12 – Conditions de température initiale du boîtier	90
Tableau 14 – Limites de perturbation en tension sur les bornes pour les émissions conduites aux fréquences radioélectriques	104
Tableau 15 – Limites d'essai d'émissions rayonnées	104
Tableau 16 – Creux de tension et coupures brèves	108
Tableau A.1 – Marquage des bornes des circuits principaux	112

	Page
Annex A (normative) Marking and identification of terminals.....	113
Annex B (informative) Typical service conditions for controllers and contactors.....	119
Annex C Vacant	123
Annex D (normative) Requirements for radiated emission testing	125
Annex E (informative) Method of converting CISPR 11 radiated emission limits to transmitted power equivalents	129
Annex F (informative) Operating capability	131
Annex G (informative) Examples of control-circuit configurations	137
Annex H (informative) Items subject to agreement between manufacturer and user	141
 Table 1 – Functional possibilities of controllers and contactors.....	 19
Table 2 – Utilization categories	41
Table 3 – Relative levels of severity	43
Table 4 – Minimum overload current withstand time (T_x) in relation to overload current ratio (X)	61
Table 5 – Minimum requirements for thermal stability test conditions.....	61
Table 6 – Minimum requirements for overload capability test conditions	63
Table 7 – Minimum requirements and conditions for performance testing, including blocking and commutating capability	65
Table 8 – Making and breaking capacity test – Making and breaking conditions according to utilization categories for the mechanical switching device of hybrid semiconductor controller and contactor H4, H5	67
Table 9 – Conventional operational performance – Making and breaking conditions according to utilization categories for the mechanical switching device of hybrid controllers and contactors H4B, H5B	69
Table 10 – Specific performance criteria when EM disturbances are present.....	77
Table 11 – Thermal stability test specifications.....	91
Table 12 – Initial case temperature requirements	91
Table 14 – Terminal disturbance voltage limits for conducted radiofrequency emission	105
Table 15 – Radiated emissions test limits.....	105
Table 16 – Voltage dips and short-time interruption.....	109
Table A.1 – Main circuit terminal markings	113

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 4-3: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs et contacteurs à semiconducteurs pour charges, autres que des moteurs, à courant alternatif

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 des questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure du possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60947-4-3 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1000/FDIS	17B/1013/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 publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A et D font partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, E, F, G et H sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2002. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de mai 2000 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 4-3: Contactors and motor-starters –
AC semiconductor controllers and contactors
for non-motor loads**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60947-4-3 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60947-1.

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

FDIS	Report on voting
17B/1000/FDIS	17B/1013/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 publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and D form an integral part of this standard.

Annexes B, E, F, G and H are for information only.

The committee has decided that this publication remains valid until 2002. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of May 2000 have been included in this copy.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60947 concerne les gradateurs et les contacteurs à basse tension à semiconducteurs à courant alternatif prévus pour être utilisés avec des charges autres que des moteurs. En tant que gradateurs, ils ont de nombreuses possibilités au-delà de la simple commutation de charge. En tant que contacteurs, ils assurent la même fonction que les contacteurs mécaniques, mais utilisent un ou plusieurs dispositifs de commutation à semiconducteurs dans leurs pôles principaux.

Les appareils peuvent être unipolaires ou multipolaires (voir 2.3.1 de la CEI 60947-1). Cette norme traite des dispositifs complets caractérisés comme étant une unité incorporant tout le matériel de dissipation de chaleur nécessaire et les bornes. Il comprend les appareils avec toutes les bornes nécessaires qui sont fournies avec ou sans dissipateur de chaleur démontable pour montage par les utilisateurs lorsque le constructeur donne avec le dispositif des informations détaillées pour choisir le dissipateur de chaleur et pour monter l'appareil sur le dissipateur de chaleur.

Le terme générique «gradateur» est utilisé dans la présente norme là où seules les caractéristiques de commutation des éléments de puissance à semiconducteurs représentent l'intérêt essentiel. Le terme générique «contacteur» est utilisé dans la présente norme partout où seule la caractéristique de commutation marche/arrêt représente l'intérêt essentiel. Les désignations spécifiques (par exemple variante 4, variante HxB, etc.) sont utilisées chaque fois que les caractéristiques spécifiques de ces différentes configurations représentent l'intérêt essentiel.

Les dispositions des règles générales (CEI 60947-1) sont applicables à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, les paragraphes ainsi que les tableaux, les figures et les annexes qui sont applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1 par exemple 1.2.3 de la CEI 60947-1, tableau 4 de la CEI 60947-1 ou annexe A de la CEI 60947-1.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

This part of IEC 60947 covers low-voltage a.c. semiconductor controllers and contactors (solid-state contactors) intended for the use with non-motor loads. As controllers, they have many capabilities beyond the simple switching on and off of non-motor loads. As contactors, they perform the same functions as mechanical contactors, but utilize one or more semiconductor switching devices in their main poles.

The devices may be single-pole or multi-pole (see 2.3.1 of IEC 60947-1). This standard refers to complete devices rated as a unit incorporating all necessary heat-sinking material and terminals. It includes devices with all necessary terminals, which are supplied with or without heat-sink in knocked-down form for combination by the users, when the manufacturer gives with the device detailed information about choosing the heat-sink and mounting the device on the heat-sink.

The generic term, "controller", is used in this standard wherever the unique features of the power semiconductor switching elements are the most significant points of interest. The generic term "contactor" is used in this standard wherever the feature of simple switching on and off is the most significant point of interest. Specific designations (for example, form 4, form HxB, etc.) are used wherever the unique features of various configurations comprise significant points of interest.

The provisions of the general rules (IEC 60947-1) are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses thus applicable, as well as tables, figures, and annexes, are identified by reference to IEC 60947-1, for example 1.2.3, table 4 of IEC 60947-1 or annex A of IEC 60947-1.

This document is a preview generated by EVS

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 4-3: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs et contacteurs à semiconducteurs pour charges, autres que des moteurs, à courant alternatif

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60947 s'applique aux gradateurs et démarreurs à semiconducteurs à courant alternatif pour des charges autres que des moteurs prévus pour effectuer des manœuvres électriques en changeant l'état des circuits électriques à courant alternatif entre l'état passant et l'état bloqué. Des applications typiques sont données au tableau 2.

En tant que gradateurs, ils peuvent être utilisés afin de réduire l'amplitude de la tension efficace en courant alternatif sur les bornes côté charge provenant de la tension appliquée, de façon continue ou pour une période spécifiée de temps. La demi-période de la forme d'onde en courant alternatif reste inchangée par rapport à celle de la tension appliquée.

Ils peuvent comprendre en série des appareils mécaniques de connexion et sont destinés à être connectés à des circuits dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif.

Les gradateurs et contacteurs à semiconducteurs couverts par cette norme ne sont normalement pas prévus pour interrompre des courants de court-circuit. En conséquence, il convient qu'une protection adaptée contre les courts-circuits (voir 8.2.5) fasse partie de l'installation mais pas nécessairement du contacteur lui-même.

Dans ce contexte, cette norme donne les prescriptions pour les gradateurs et contacteurs à semiconducteurs associés à des dispositifs séparés de protection contre les courts-circuits.

La présente norme ne s'applique pas

- aux manœuvres continues de moteur à courant alternatif;
- aux gradateurs et démarreurs à basse tension à semiconducteurs de moteurs à courant alternatif couverts par la CEI 60947-4-2;
- aux gradateurs électroniques de puissance couverts par la CEI 60146;
- aux relais de tout ou rien à l'état solide.

Il convient que les contacteurs et les dispositifs pour circuits de commande utilisés dans les gradateurs et contacteurs à semiconducteurs soient conformes aux prescriptions de leur norme de produit correspondante. Lorsque des dispositifs de commutation mécaniques sont utilisés, il est recommandé qu'ils satisfassent à leur propre norme de produit de la CEI et aux prescriptions supplémentaires de cette norme.

La présente norme a pour objet de fixer

- a) les caractéristiques des gradateurs et contacteurs à semiconducteurs et le matériel associé;
- b) les conditions à remplir par les gradateurs et les contacteurs à semiconducteurs pour
 - leur fonctionnement et leur comportement;
 - leurs propriétés diélectriques;

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 4-3: Contactors and motor-starters – AC semiconductor controllers and contactors for non-motor loads

1 Scope and object

This part of IEC 60947 applies to a.c. semiconductor non-motor load controllers and contactors intended for performing electrical operations by changing the state of a.c. electric circuits between the ON-state and the OFF-state. Typical applications are given in table 2.

As controllers, they may be used to reduce the amplitude of the r.m.s. a.c. voltage on the load terminals from that of the applied voltage – either continuously or for a specified period of time. The half-wave period of the a.c. wave form remains unchanged from that of the applied voltage.

They may include a series mechanical switching device and are intended to be connected to circuits, the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c.

The semiconductor controllers and contactors dealt with in this standard are not normally intended to interrupt short-circuit currents. Therefore, suitable short-circuit protection (see 8.2.5) should form part of the installation but not necessarily of the controller itself.

In this context, this standard gives requirements for semiconductor controllers and contactors associated with separate short-circuit protective devices.

This standard does not apply to

- continuous operation of a.c. motors;
- low-voltage a.c. semiconductor motor controllers and starters covered by IEC 60947-4-2;
- electronic a.c. power controllers covered by IEC 60146;
- all-or-nothing solid-state relays.

Contactors and control-circuit devices used in semiconductor controllers and contactors should comply with the requirements of their relevant product standard. Where mechanical switching devices are used, they should meet the requirements of their own IEC product standard and the additional requirements of this standard.

The object of this standard is to state

- a) the characteristics of semiconductor controllers and contactors and associated equipment;
- b) the conditions with which semiconductor controllers and contactors should comply with reference to
 - their operation and behaviour;
 - their dielectric properties;

- les degrés de protection procurés par leur enveloppe, le cas échéant;
- leur construction;
- c) les essais prévus pour confirmer que ces conditions ont été remplies et les méthodes à adopter pour ces essais;
- d) les informations à donner sur le matériel ou dans la documentation du constructeur.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60947. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60947 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60269-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60439-1:1992, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

CEI 60664 (toutes les parties), *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension*

CEI 60947-1:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-4-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 2: Gradateurs et démarreurs à semiconducteurs de moteurs à courant alternatif*

CEI 61000-2-1:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Deuxième partie: Environnement – Section 1: Description de l'environnement – Environnement électromagnétique pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation*

CEI 61000-3-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-4 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

- the degrees of protection provided by their enclosures, where applicable;
- their construction;
- c) the tests intended for confirming that these conditions have been met, and the methods to be adopted for these tests;
- d) the information to be given with the equipment or in the manufacturer's literature.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60947. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60947 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60439-1:1992, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60664 (all parts), *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems*

IEC 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-4-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters*

IEC 61000-2-1:1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 1: Description of the environment – Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems*

IEC 61000-3-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-4 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radiofrequency, electromagnetic field immunity test*

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 sèves – Publication fondamentale en CEM*

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

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

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

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1:1993, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission – Norme de famille de produit*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60947, les définitions de l'article 2 de la CEI 60947-1 sont applicables ainsi que les définitions supplémentaires suivantes:

3.1 Définitions concernant les appareils de commande à semiconducteurs (pour des charges autres que des moteurs) pour courant alternatif

3.1.1 Gradateurs et contacteurs à semiconducteurs (contacteurs statiques) pour courant alternatif (voir figure 1)

3.1.1.1

gradateur à semiconducteurs pour courant alternatif

appareil de connexion à semiconducteurs (voir 2.2.3 de la CEI 60947-1) qui assure une fonction de commutation d'une charge (autre que moteur) pour courant alternatif et fournit un état bloqué

NOTE 1 – Etant donné les niveaux dangereux de courants de fuite (voir 3.1.13) pouvant exister dans un gradateur à semiconducteurs à l'état bloqué, il convient de considérer les bornes comme étant en permanence sous tension.

NOTE 2 – Dans un circuit où le courant passe par zéro (alternativement ou autrement), l'effet de ne pas établir le courant après une telle valeur égale à zéro est équivalent à couper le courant.

3.1.1.1.1

gradateur à semiconducteurs (variante 4)

gradateur à semiconducteurs pour courant alternatif dans lequel la fonction de commutation peut comprendre toute méthode spécifiée par le constructeur. Il assure les fonctions de commande qui peuvent inclure toute combinaison de rampe croissante, de commande, de charge ou de rampe décroissante. Un état à pleine conduction peut être fourni

3.1.1.1.2

Disponible

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radiofrequency fields*

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

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radiofrequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1:1993, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60947, relevant definitions of clause 2 of IEC 60947-1 apply with the following additional definitions:

3.1 Definitions concerning a.c. semiconductor (non-motor-load) control devices

3.1.1 AC semiconductor controllers and contactors (solid-state contactors) (see figure 1)

3.1.1.1

a.c. semiconductor controller

semiconductor switching device (see 2.2.3 of IEC 60947-1) that provides a switching function for an a.c. electrical load (non-motor load) and an OFF-state

NOTE 1 – Because dangerous levels of leakage currents (see 3.1.13) can exist in a semiconductor controller in the OFF-state, the load terminals should be considered to be live at all times.

NOTE 2 – In a circuit where the current passes through zero (alternately or otherwise), the effect of "not making" the current following such a zero value is equivalent to breaking the current.

3.1.1.1.1

semiconductor controller (form 4)

a.c. semiconductor controller in which the switching function may comprise any method specified by the manufacturer. It provides control functions which may include any combination of ramp-up, load control or ramp-down. A FULL-ON state may also be provided

3.1.1.1.2

Vacant