

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60947-5-1

Deuxième édition
Second edition
1997-10

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 1997 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
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	10
2 Définitions	12
Index alphabétique des définitions	12
2.1 Définitions fondamentales	16
2.2 Auxiliaires de commande	18
2.3 Parties d'auxiliaires de commande	24
2.4 Manoeuvre des auxiliaires de commande	28
3 Classification	32
3.1 Eléments de contact	32
3.2 Auxiliaires de commande	34
3.3 Appareils pour circuits de commande	34
3.4 Eléments de commutation temporisée	34
3.5 Montage des auxiliaires de commande	34
4 Caractéristiques	34
4.1 Enumération des caractéristiques	34
4.2 Type de l'appareil pour circuits de commande ou de l'élément de commutation	36
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour les éléments de commutation	36
4.4 Catégories d'emploi des éléments de commutation	40
4.5 Disponible	40
4.6 Disponible	40
4.7 Disponible	40
4.8 Disponible	40
4.9 Surtensions de manoeuvre	40
4.10 Séparation électrique des éléments de contact	40
4.11 Grandeurs d'action des auxiliaires automatiques de commande	42
4.12 Auxiliaires automatiques de commande ayant deux éléments de contact ou plus	42
5 Informations sur le matériel	42
5.1 Nature des informations	42
5.2 Marquage	44
5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien	46
5.4 Informations complémentaires	46
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	46
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	50
7.1 Dispositions constructives	50
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement	52
8 Essais	60
8.1 Nature des essais	60
8.2 Conformité aux dispositions constructives	62
8.3 Fonctionnement	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	11
2 Definitions	13
Alphabetical index of definitions	13
2.1 Basic definitions	17
2.2 Control switches	19
2.3 Parts of control switches	25
2.4 Operation of control switches	29
3 Classification	33
3.1 Contact elements	33
3.2 Control switches	35
3.3 Control circuit devices	35
3.4 Time delay switching elements	35
3.5 Control switch mounting	35
4 Characteristics	35
4.1 Summary of characteristics	35
4.2 Type of control circuit device or switching element	37
4.3 Rated and limiting values for switching elements	37
4.4 Utilization categories for switching elements	41
4.5 Vacant	41
4.6 Vacant	41
4.7 Vacant	41
4.8 Vacant	41
4.9 Switching overvoltages	41
4.10 Electrically separated contact elements	41
4.11 Actuating quantities for pilot switches	43
4.12 Pilot switches having two or more contact elements	43
5 Product information	43
5.1 Nature of information	43
5.2 Marking	45
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	47
5.4 Additional information	47
6 Normal service, mounting and transport conditions	47
7 Constructional and performance requirements	51
7.1 Constructional requirements	51
7.2 Performance requirements	53
8 Tests	61
8.1 Kinds of test	61
8.2 Compliance with constructional requirements	63
8.3 Performance	63

Tableaux

1	Catégories d'emploi des éléments de commutation	40
2	Diamètre du trou de fixation et cotes du logement éventuel de l'ergot.....	48
3	Distances minimales préférentielles entre les centres des trous de fixation	48
4	Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions normales correspondant aux catégories d'emploi.....	56
5	Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure des éléments de commutation dans les conditions anormales correspondant aux catégories d'emploi.....	58
6	Tension d'essai diélectrique correspondant à la tension assignée d'isolement	68

Figures

1	Exemples de la méthode recommandée pour présenter un diagramme de fonctionnement d'un commutateur rotatif	76
2	Manoeuvre des boutons-poussoirs.....	78
3	Différence e entre course résiduelle de l'organe de commande et celle de l'élément de contact	80
4	Exemples d'éléments de contacts (schémas)	82
5	Circuits d'essai – Auxiliaires de commande multipolaires – Contacts de même polarité non électriquement séparés	84
6	Circuits d'essai – Auxiliaires de commande multipolaires – Contacts de polarité opposée et électriquement séparés.....	84
7	Détails de la charge L_d pour les conditions d'essai demandées des courants d'établissement et de coupure et/ou des facteurs de puissance (ou des constantes de temps) de valeurs différentes	86
8	Circuit d'essai au courant de court-circuit conditionnel (voir 8.3.4.2)	88
9	Limites courant/temps pour circuits d'essai en courant continu (voir 8.3.3.5.3)	88

Annexes

A	Caractéristiques électriques assignées suivant les catégories d'emploi	90
B	Exemple de charges d'essai inductives pour contacts en courant continu	94
C	Essais spéciaux – Essais de durabilité	98
D	Distances d'isolement et lignes de fuite des appareils pour circuits de commande.....	106
E	Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	112
F	Appareils de classe II pour circuits de commande isolés par encapsulation – Prescriptions et essais.....	114
G	Prescriptions supplémentaires pour les appareils pour circuits de commande avec câble faisant partie intégrante de l'appareil	122
H	Prescriptions complémentaires concernant les éléments de commutation à semi-conducteurs pour les appareils pour circuits de commande.....	128
J	Prescriptions spéciales pour les voyants lumineux	144
K	Prescriptions spéciales pour les auxiliaires de commande à manoeuvre positive d'ouverture	154

Tables

1	Utilization categories for switching elements	41
2	Mounting hole diameter and dimensions of the key rears (if any)	49
3	Preferred minimum distances between centres of mounting holes	49
4	Verification of making and breaking capacities of switching elements under normal conditions corresponding to the utilization categories	57
5	Verification of making and breaking capacities of switching elements under abnormal conditions corresponding to the utilization categories	59
6	Dielectric test voltage corresponding to the rated insulation voltage	69

Figures

1	Examples of the recommended method for drawing an operating diagram of a rotary switch.....	77
2	Operation of push-buttons.....	79
3	Difference e between the over-travel of the actuator and that of the contact elements	81
4	Examples of contact elements (schematic sketches)	83
5	Test circuits for multi-pole control switches – Contacts of same polarity, not electrically separated	85
6	Test circuits for multi-pole control switches – Contacts of opposite polarity, and electrically separated.....	85
7	Load L_d details for test conditions requiring different value of make and break current and/or power factor (time constant).....	87
8	Test circuit, conditional short-circuit current (see 8.3.4.2).....	89
9	Current/time limits for d.c. test loads (see 8.3.3.5.3).....	89

Annexes

A	Electrical ratings based on utilization categories	91
B	Example of inductive test loads for d.c. contacts	95
C	Special tests – Durability tests.....	99
D	Clearances and creepage distances of control circuit devices	107
E	Items subject to agreement between manufacturer and user	113
F	Class II control circuit devices insulated for encapsulation – Requirements and tests.	115
G	Additional requirements for control circuit devices with integrally connected cables ...	123
H	Additional requirements for semiconductor switching elements for control circuit devices	129
J	Special requirements for indicator lights.....	145
K	Special requirements for control switches with direct opening action	155

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

Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1990, son amendement 1 (1994), et son amendement 2 (1996).

Elle doit être utilisée conjointement avec la CEI 60947-1.

Le texte de la présente norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/832+832A/FDIS	17B/853/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.

Les annexes A, B, C, D, E, F, G, H, J et K font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –**Part 5-1: Control circuit devices and switching elements
Electromechanical control circuit devices**

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.

This 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 second edition replaces the first edition published in 1990, its amendment 1 (1994) and its amendment 2 (1996).

It should be used in conjunction with IEC 60947-1.

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
17B/832+832A/FDIS	17B/853/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.

Annexes A, B, C, D, E, F, G, H, J and K form an integral part of this standard.

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 première partie, par exemple: paragraphe 1.2.3, tableau 4 ou annexe A de la première partie.

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;

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 part 1, for example 1.2.3, table 4 or annex A of part 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;

- contacts de circuits de commande d'interrupteurs rotatifs;
- contacts de circuits de commande de relais de surcharge.

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 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(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique international (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles.*

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

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

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

CEI 60073:1996, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les dispositifs indicateurs et les organes de commande*

- 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.

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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60947. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and 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. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, control gear and fuses*

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

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

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

IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60255: —, *Relais électriques*

CEI 60536:1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques*

CEI 60617: —, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60947-1:1996, *Appareillage à basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Quatrième partie: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section un: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

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

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60255, — *Electrical relays*

IEC 60536:1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock*

IEC 60617, — *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60947-1:1996, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor starters – Section one: Electromechanical contactors and motor-starters*

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, 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 – Basic EMC publication*