

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-5-3

Première édition
First edition
1999-03

Appareillage à basse tension –

Partie 5-3:

**Appareils et éléments de commutation
pour circuits de commande –
Prescriptions pour dispositifs de détection
de proximité à comportement défini
dans des conditions de défaut (PDF)**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 5-3:

**Control circuit devices and switching elements –
Requirements for proximity devices with defined
behaviour under fault conditions (PDF)**

© 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
2 Définitions	10
2.1 Définitions fondamentales	10
2.2 Parties d'un PDF	10
2.3 Fonctionnement d'un PDF	12
3 Classification	14
4 Caractéristiques	16
5 Informations sur le matériel	16
5.1 Nature des informations	16
5.2 Marquage	16
5.3 Instructions pour l'installation, le fonctionnement et l'entretien	18
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	18
6.1 Conditions normales de service	18
6.2 Conditions pendant le transport et le stockage	18
6.3 Montage	18
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	18
7.1 Dispositions constructives	18
7.2 Prescriptions relatives au fonctionnement	26
7.3 Dimensions	28
7.4 Chocs et vibrations	28
7.5 Prescriptions de fonctionnement	28
8 Essais	30
8.1 Nature des essais	30
8.2 Conformité aux dispositions constructives	32
8.3 Fonctionnement	32
8.4 Vérification des portées	34
8.5 Vérification de la résistance aux vibrations et aux chocs	34
8.6 Vérification de la compatibilité électromagnétique	34
8.7 Vérification du comportement défini en conditions de défaut	34
8.8 Validation des circuits intégrés programmables ou complexes	36
Annexe A (normative) Catalogue de défauts uniques affectant le matériel électrique d'un PDF à appliquer comme spécifié en 8.7 et 8.8	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
2 Definitions.....	11
2.1 Basic definitions.....	11
2.2 Parts of a PDF	11
2.3 Operation of a PDF	13
3 Classification	15
4 Characteristics	17
5 Product information	17
5.1 Nature of information	17
5.2 Marking.....	17
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	19
6 Normal service, mounting and transport conditions	19
6.1 Normal service conditions	19
6.2 Conditions during transport and storage	19
6.3 Mounting.....	19
7 Constructional and performance requirements.....	19
7.1 Constructional requirements.....	19
7.2 Performance requirements	27
7.3 Physical dimensions.....	29
7.4 Shock and vibration.....	29
7.5 Functional requirements.....	29
8 Tests	31
8.1 Kind of tests.....	31
8.2 Compliance with constructional requirements	33
8.3 Performances	33
8.4 Verification of operating distances.....	35
8.5 Verification of resistance to vibration and shock	35
8.6 Verification of electromagnetic compatibility	35
8.7 Verification of the defined behaviour under fault conditions.....	35
8.8 Validation of programmable or complex integrated circuits.....	37
Annex A (normative) Catalogue of single faults affecting the electrical equipment of a PDF to be applied as specified in 8.7 and 8.8.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 5-3: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Prescriptions pour dispositifs de détection de proximité à comportement défini dans des conditions de défaut (PDF)

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 60947-5-3 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Elle doit être lue conjointement avec la CEI 60947-1 et la CEI 60947-5-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/963/FDIS	17B/979/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 5-3: Control circuit devices and switching elements –
Requirements for proximity devices with defined behaviour
under fault conditions (PDF)**

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 60947-5-3 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

It should be read in conjunction with IEC 60947-1 and IEC 60947-5-2.

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

FDIS	Report on voting
17B/963/FDIS	17B/979/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 5-3: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Prescriptions pour dispositifs de détection de proximité à comportement défini dans des conditions de défaut (PDF)

1 Généralités

Les dispositions des Règles Générales données dans la CEI 60947-1 et dans la CEI 60947-5-2 sont seulement applicables à la présente Norme internationale lorsqu'il y est spécifiquement fait référence.

Les règles générales, articles et paragraphes ainsi applicables, de même que les tableaux, figures et annexes, sont identifiés en faisant référence à ces normes.

Les types de PDF mentionnés dans la présente norme sont prévus pour constituer la base du choix d'appareils ayant des caractéristiques adaptées aux applications. Ils prennent en compte les prescriptions correspondantes de l'ISO/DIS 13849-1, mais ne sont pas directement équivalents aux catégories définies à l'article 6 de cette norme.

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 couvre les dispositifs de détection de proximité ayant une résistance accrue au défaut (PDF).

Elle donne des prescriptions pour quatre types différents de PDF.

NOTE – Etant donné leur résistance accrue au défaut, les PDF sont par exemple applicables:

- aux dispositifs de verrouillage (voir l'ISO 14119);
- à la détection de la présence ou de l'absence de dispositifs de protection (voir l'ISO/TR 12100-1).

Pour un PDF utilisé dans des cas où des caractéristiques supplémentaires, couvertes par d'autres normes, sont requises, il convient de satisfaire aux prescriptions de toutes les normes correspondantes.

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 l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(191):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essais A: Froid*

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 5-3: Control circuit devices and switching elements – Requirements for proximity devices with defined behaviour under fault conditions (PDF)

1 General

The provisions of General Rules in IEC 60947-1 and IEC 60947-5-2 are only applicable to this international Standard where specifically called for.

General rules, clauses and subclauses thus applicable, as well as tables, figures and annexes are identified by references to those standards.

The types of PDF referred to in this standard are intended to form the basis for the selection of devices with appropriate characteristics for the application. They take into account the general principles of ISO/DIS 13849-1, but they are not directly equivalent to the categories defined in clause 6 of that standard.

1.1 Scope

This part of IEC 60947 applies to proximity devices with an enhanced resistance to failure (PDF).

It specifies requirements for four different types of PDF.

NOTE – Due to their enhanced resistance to failure, PDFs apply for instance to:

- interlocking devices (see ISO 14119);
- the detection of the presence or absence of protective devices (see ISO/TR 12100-1).

For a PDF used in applications where additional characteristics, dealt with in other standards, are required, it will be necessary to satisfy the requirements of all relevant standards.

1.2 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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(191):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests A: Cold*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60204-1:1997, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

CEI 60249-2 (toutes les spécifications), *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications*

CEI 60446:1989, *Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60664-3:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtements pour réaliser la coordination de l'isolement des cartes imprimées équipées*

CEI 60742:1983, *Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité – Règles*

CEI 60812:1985, *Techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes – Procédures d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*

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

CEI 60947-5-1:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 60947-5-2:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5-2: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Détecteurs de proximité*

CEI 61025:1990, *Analyse par arbre de panne (AAP)*

CEI 61131-2:1992, *Automates programmables – Partie 2: Spécifications et essais des équipements*

CEI 61496-1:1997, *Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles – Partie 1: Prescriptions générales et essais*

CEI 61508 (toutes les spécifications), *Sûreté fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*¹⁾

ISO 9000-3:1997, *Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité – Partie 3: Lignes directrices pour l'application de l'ISO 9001:1994 au développement, à la mise à disposition, à l'installation et à la maintenance de logiciel (disponible en anglais seulement)*

1) A publier

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests B: Dry heat*

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60249-2 (all specifications), *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications*

IEC 60446:1989, *Identification of conductors by colours or numerals*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*

IEC 60742:1983, *Isolating transformers and safety isolating transformers – Requirements*

IEC 60812:1985, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

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

IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60947-5-2:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches*

IEC 61025:1990, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61131-2:1992, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61496-1:1997, *Safety of machinery – Electrosensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*¹⁾

ISO 9000-3:1997, *Quality management and quality assurance standards – Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software*

¹⁾ To be published

ISO 9001:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées*

ISO/TR 12100-1:1992, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO/DIS 13849-1, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception* ¹⁾

ISO/TR 14119:1998, *Sécurité des machines – Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – Principes de conception et de choix*

¹⁾ A publier

ISO 9001:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing*

ISO/TR 12100-1:1992, *Safety of machinery – Basic concept, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO/DIS 13849-1, *Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design* ¹⁾

ISO/TR 14119:1998, *Safety of machinery – Interlocking devices associated with guards – Principles for design and selection*

¹⁾ To be published