

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Reed switches –

Part 4: Application in conjunction with magnetic actuator used for magnetic sensing devices

Contacts à lames souples –

Partie 4: Application en combinaison avec un actionneur magnétique utilisé pour les dispositifs de détection magnétiques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-6469-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	12
3.1 Types of magnetic-sensing device (MSD)	12
3.2 Elements of an MSD	14
3.3 Connections.....	14
3.4 Operation of an MSD	14
4 Influence quantities	15
5 Rated values	16
5.1 General.....	16
5.2 Rated insulation voltage (U_i).....	16
5.3 Rated operating voltage (U_e).....	16
5.4 Rated operating current (I_e).....	17
5.5 Contact ratings	17
5.6 Number of operations.....	17
5.7 Rated operating distance (S_n)	17
5.8 Climatic category	17
5.9 Environmental severities	17
5.10 Response speed	18
5.11 Frequency of operating cycles	18
5.12 Contact reliability	18
6 Types	18
7 General provisions for testing	20
7.1 General.....	20
7.2 Type tests	20
7.3 Routine tests.....	21
7.4 Special tests	22
8 Documentation and marking	22
8.1 Data.....	22
8.2 Marking.....	24
8.3 Symbols.....	24
9 Test and measurement procedures.....	25
9.1 General.....	25
9.2 Visual inspection and check of dimensions	25
9.2.1 Visual inspection	25
9.2.2 Outline dimensions	25
9.2.3 Mass	25
9.3 Functional tests	26
9.3.1 General	26
9.3.2 Operating distance	26
9.3.3 Deviation of operating distance.....	26
9.3.4 Differential travel (H)	26
9.3.5 Repeatability (R).....	27

9.3.6	Magnetic interference	27
9.3.7	Response speed (if applicable).....	27
9.3.8	Frequency of operating cycles (f) (if applicable).....	29
9.3.9	Functional test by temperature change	31
9.3.10	Contact circuit resistance	32
9.3.11	Temperature rise	32
9.4	Insulation resistance	32
9.4.1	Procedures	32
9.4.2	Requirements	33
9.5	Dielectric test.....	33
9.5.1	Procedures	33
9.5.2	Requirements	34
9.6	Endurance tests.....	34
9.6.1	General	34
9.6.2	Procedures for electrical endurance test.....	34
9.6.3	Requirements	35
9.6.4	Procedures for mechanical endurance test (if applicable)	35
9.6.5	Requirements	35
9.7	External connections.....	35
9.7.1	General	35
9.7.2	Robustness of terminal with lead wire (if applicable).....	36
9.7.3	Robustness of terminal (if applicable)	36
9.7.4	Soldering terminals (if applicable).....	37
9.7.5	Connector (if applicable).....	37
9.8	Mechanical stresses tests	37
9.8.1	General	37
9.8.2	Mounting	37
9.8.3	Vibration	37
9.8.4	Shock	38
9.8.5	Rough handling shocks (if applicable).....	39
9.9	Environmental tests	39
9.9.1	General	39
9.9.2	Cold.....	40
9.9.3	Dry heat	40
9.9.4	Damp heat, steady state.....	40
9.9.5	Mould growth.....	41
9.9.6	Fluid contamination (if applicable)	41
9.9.7	Salt mist (if applicable)	42
9.10	Enclosure protection tests.....	42
9.10.1	General	42
9.10.2	Degree of enclosure	42
9.10.3	Pressurized water (if applicable).....	42
9.11	Sealing (if applicable)	43
9.11.1	General	43
9.11.2	Procedures	43
9.11.3	Requirements	43
9.12	Heat and fire resistance	43
9.12.1	General	43
9.12.2	Glow-wire	43

9.12.3	Ball pressure	44
9.13	Making and breaking capacity (if applicable)	45
9.13.1	General	45
9.13.2	Procedures	45
9.13.3	Requirements	45
9.14	Conditional short-circuit current test (if applicable)	46
9.14.1	General	46
9.14.2	Procedures	46
9.14.3	Requirements	46
9.15	Contact reliability test	46
9.15.1	General	46
9.15.2	Procedures	46
9.15.3	Requirements	46
9.16	Electromagnetic compatibility (EMC)	46
Annex A (informative)	Explanations relating to reed contact magnetic sensor – Example	47
Annex B (informative)	Explanations relating to the operation of reed contact magnetic sensor – Example	48
Annex C (informative)	Work principles regarding sensing distances	49
C.1	General	49
C.2	Reed contact magnetic sensor with magnetic actuator set (separate type)	49
C.2.1	Operation	49
C.2.2	Axial approach	49
C.2.3	Lateral approach	50
C.3	Reed contact magnetic sensor with magnetic actuator set (latching type)	51
C.3.1	Operation	51
C.3.2	Specified directions	51
C.4	Reed contact magnetic sensor with magnetic actuator set (fork type)	52
C.4.1	Operation	52
C.4.2	Specified directions	52
C.5	Reed contact magnetic sensor with magnetic actuator set (plunger type)	53
C.5.1	Operation	53
C.5.2	Specified directions	53
C.6	Reed contact magnetic sensor with magnetic actuator set (float type)	54
C.6.1	Operation	54
C.6.2	Specific directions	55
Annex D (informative)	Risk assessment	56
D.1	General	56
D.2	Risk assessment procedure	56
D.3	Achieving tolerable risk	57
D.4	Application of risk assessment procedures (proposal for the user)	59
Annex E (informative)	Test procedures regarding response speed	61
E.1	General	61
E.2	Test circuit	61
E.3	Test sequence	61
Annex F (informative)	Special tests	63
F.1	General	63
F.2	Functional tests	63
F.3	Functional tests and mechanical durability	63

F.4	Vibration and shock tests for special requirements of applications	63
F.5	Explosion proofness.....	63
F.5.1	General	63
F.5.2	Procedures	63
F.5.3	Requirements	64
	Bibliography.....	65
Figure 1	– Methods for measuring the response speed	28
Figure 2	– Output signal.....	28
Figure 3	– Methods for measuring the operating frequency (f).....	30
Figure 4	– Output signal during the measuring of operating frequency (f).....	31
Figure 5	– Ball pressure test apparatus.....	45
Figure A.1	– Driven method for reed contact magnetic sensor by permanent magnetic actuator	47
Figure B.1	– Explanatory diagram of terms related to operation by magnetic actuator.....	48
Figure C.1	– Operating approaches	49
Figure C.2	– Axial approach relating to sensing distances	50
Figure C.3	– Lateral approach relating to sensing distances	51
Figure C.4	– Specified directions relating to sensing distances and contact states.....	52
Figure C.5	– Specified directions relating to sensing distances	53
Figure C.6	– Sensing distances	54
Figure C.7	– Sensing distances according to liquid level.....	55
Figure D.1	– Iterative process of risk assessment and risk reduction	56
Figure D.2	– Risk reduction.....	58
Figure E.1	– Test circuit – Example	61
Figure E.2	– Measurement data by oscilloscope – Example	62
Table 1	– Reference values of influence quantities	16
Table 2	– Rated insulation voltage	16
Table 3	– Rated operating voltage	17
Table 4	– Rated operating distance.....	17
Table 5	– Rated maximum working pressure.....	17
Table 6	– Examples of output functions of MSD	19
Table 7	– Type testing	21
Table 8	– Routine tests	22
Table 9	– Required data	23
Table 10	– Symbols	25
Table 11	– Examples of indication of rated values.....	25
Table 12	– Deviation of operating distance	26
Table 13	– Remanence value.....	27
Table 14	– Typical rated speeds	28
Table 15	– Typical operating times of switching loads.....	29
Table 16	– Frequency of operating cycles.....	31
Table 17	– Function test by temperature change.....	31

Table 18 – Deviation of operating distance	32
Table 19 – Test current.....	32
Table 20 – Rated voltage of insulation resistance test.....	33
Table 21 – Dielectric test voltage	33
Table 22 – Minimum clearances and creepage distances.....	34
Table 23 – Number of cycles for endurance test	35
Table 24 – Criteria for electrical endurance tests	35
Table 25 – Torque severity	36
Table 26 – Value of applied force for test U_{a1}	37
Table 27 – Vibration test.....	38
Table 28 – Shock test	39
Table D.1 – Examples of the relation between failure mode, consequences and hazard.....	59
Table D.2 – Severity of harm	59
Table D.3 – Probability of harm.....	60
Table D.4 – Risk category.....	60

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

REED SWITCHES –

**Part 4: Application in conjunction with magnetic actuator
used for magnetic sensing devices**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62246-4 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
94/786/FDIS	94/807/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 62246 series, published under the general title *Reed switches* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Reed switches are used as sensing devices in a variety of applications (e.g. safety of machinery, alarm detectors, factory automation, pneumatics and hydraulics, railways, automotive, utilities, healthcare, consumer electronics and appliances, lifts).

The intention of this document is:

- 1) to define the functions, types, characteristics, product information, etc. for magnetic sensing devices:
 - recommended response speed and frequency of operating cycles are determined as rated values;
- 2) to specify the test and measurement procedures for magnetic sensing devices:
 - response speed and operating time of load are determined when used as trip function or presence sensing function according to the relevant standards;
- 3) to specify the additional tests for magnetic sensing devices used for specific product standards.

REED SWITCHES –

Part 4: Application in conjunction with magnetic actuator used for magnetic sensing devices

1 Scope

This part of IEC 62246 gives additional requirements for the evaluation of functional characteristics on reed switching components operated by magnetic actuator and gives guidance for their implementation in selected applications.

This document specifies test and measurement procedures for the application of reed switch (contact) based magnetic sensors.

NOTE This document can be used in conjunction with specific product standards (e.g. IEC 60947-5-1) applying reed switching with magnetic actuation to provide specific requirements and verification methods.

In case the application of a reed contact magnetic sensor determines additional requirements exceeding those specified in this document, the sensor is evaluated with this application in accordance with the relevant IEC or ISO standard(s) (e.g. IEC 62061 or ISO 13849 series, IEC 60335-1 and relevant parts of the IEC 60335-2 series, IEC 60730-1, IEC 61373, ISO 16750-3).

This document does not apply to:

- sensing or monitoring of the position of elements of interlocking devices for movable guards (see ISO 14119);
- sensing or monitoring of the position of elements of pressure sensitive protective equipment (PSPE, see ISO 13856 series);
- electrical equipment for measurement, control, and laboratory use (see IEC 61010-1);
- aircraft – proximity switches (see ISO 6859-1).

Information contained in this document is relevant to the application of a magnetic sensor on new installations as well as modifications to existing installations.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-10:2005, *Environmental testing – Part 2-10: Tests – Test J and guidance: Mould growth*
IEC 60068-2-10:2005/AMD1:2018

IEC 60068-2-11:2021, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-18:2017, *Environmental testing – Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60068-2-21:2021, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-31:2008, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-78:2012, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*

IEC 60079-0:2017, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-1:2014, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-10-1:2020, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-11:2011, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

IEC 60079-15:2017, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection "n"*

IEC 60079-18:2014, *Explosive atmospheres – Part 18: Equipment protection by encapsulation "m"*

IEC 60079-18:2014/AMD1:2017

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*
(available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60695-2-10:2021, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2021, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60695-2-12:2021, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-2-13:2021, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWFI) test method for materials*

IEC 60721-3-3:2019, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 60947-5-1:2016, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61373: 2010, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

IEC 61810-1:2015, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General and safety requirements*
IEC 61810-1:2015/AMD1:2019

IEC 61810-7:2006, *Electromechanical elementary relays – Part 7: Test and measurement procedures*

IEC 62246 (all parts), *Reed switches*

IEC 62246-1:2015, *Reed switches – Part 1: Generic specification*

ISO/IEC 80079-20-1:2017, *Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data*

ISO 16750-3:2012, *Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment – Part 3: Mechanical loads*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	75
INTRODUCTION.....	77
1 Domaine d'application	78
2 Références normatives	78
3 Termes et définitions	80
3.1 Types de dispositifs de détection magnétiques (MSD)	81
3.2 Éléments d'un MSD	82
3.3 Connexions.....	83
3.4 Fonctionnement d'un MSD	83
4 Grandeurs d'influence.....	84
5 Valeurs assignées	85
5.1 Généralités	85
5.2 Tension d'isolement assignée (U_i)	85
5.3 Tension de fonctionnement assignée (U_e)	86
5.4 Courant de fonctionnement assigné (I_e).....	86
5.5 Caractéristiques assignées des contacts.....	86
5.6 Nombre de manœuvres.....	86
5.7 Portée assignée (S_n).....	86
5.8 Catégorie climatique	86
5.9 Sévérités environnementales	86
5.10 Vitesse de réponse	87
5.11 Fréquence des cycles de fonctionnement.....	87
5.12 Fiabilité des contacts	87
6 Types	87
7 Dispositions générales d'essais	89
7.1 Généralités	89
7.2 Essais de type	89
7.3 Essais individuels de série.....	91
7.4 Essais spéciaux.....	91
8 Documentation et marquage	91
8.1 Données	91
8.2 Marquage	93
8.3 Symboles.....	94
9 Procédures d'essai et de mesure	94
9.1 Généralités	94
9.2 Examen visuel et contrôle des dimensions	94
9.2.1 Examen visuel	94
9.2.2 Cotes d'encombrement	95
9.2.3 Masse.....	95
9.3 Essais fonctionnels	95
9.3.1 Généralités	95
9.3.2 Portée	95
9.3.3 Écart de portée.....	95
9.3.4 Course différentielle (H).....	96
9.3.5 Répétabilité (R)	96

9.3.6	Interférences magnétiques	96
9.3.7	Vitesse de réponse (le cas échéant)	97
9.3.8	Fréquence des cycles de fonctionnement (f) (le cas échéant)	98
9.3.9	Essai fonctionnel par variation de température	100
9.3.10	Résistance du circuit de contact	101
9.3.11	Échauffement	101
9.4	Résistance d'isolement	101
9.4.1	Procédures	101
9.4.2	Exigences	102
9.5	Essai diélectrique	102
9.5.1	Procédures	102
9.5.2	Exigences	103
9.6	Essais d'endurance	104
9.6.1	Généralités	104
9.6.2	Procédures d'essai d'endurance électrique	104
9.6.3	Exigences	104
9.6.4	Procédures d'essai d'endurance mécanique (le cas échéant)	104
9.6.5	Exigences	105
9.7	Connexions externes	105
9.7.1	Généralités	105
9.7.2	Robustesse de la borne avec fil conducteur (le cas échéant)	105
9.7.3	Robustesse de la borne (le cas échéant)	105
9.7.4	Bornes à souder (le cas échéant)	106
9.7.5	Connecteur (le cas échéant)	107
9.8	Essais de contraintes mécaniques	107
9.8.1	Généralités	107
9.8.2	Montage	107
9.8.3	Vibrations	107
9.8.4	Chocs	108
9.8.5	Chocs liés à des manutentions brutales (le cas échéant)	109
9.9	Essais d'environnement	109
9.9.1	Généralités	109
9.9.2	Froid	109
9.9.3	Chaleur sèche	110
9.9.4	Chaleur humide, essai continu	110
9.9.5	Moisissures	111
9.9.6	Contamination par des liquides (le cas échéant)	111
9.9.7	Brouillard salin (le cas échéant)	112
9.10	Essais de protection des enveloppes	112
9.10.1	Généralités	112
9.10.2	Degré de protection de l'enveloppe	112
9.10.3	Eau pressurisée (le cas échéant)	112
9.11	Étanchéité (le cas échéant)	113
9.11.1	Généralités	113
9.11.2	Procédures	113
9.11.3	Exigences	113
9.12	Résistance à la chaleur et au feu	113
9.12.1	Généralités	113
9.12.2	Fil incandescent	113

9.12.3	Bille	114
9.13	Pouvoirs de fermeture et de coupure (le cas échéant).....	115
9.13.1	Généralités	115
9.13.2	Procédures	115
9.13.3	Exigences.....	115
9.14	Essai de courant de court-circuit conditionnel (le cas échéant)	116
9.14.1	Généralités	116
9.14.2	Procédures	116
9.14.3	Exigences.....	116
9.15	Essai de fiabilité des contacts	116
9.15.1	Généralités	116
9.15.2	Procédures	116
9.15.3	Exigences.....	116
9.16	Compatibilité électromagnétique (CEM)	116
Annexe A (informative) Explications relatives aux capteurs magnétiques à lames souples – Exemple.....		117
Annexe B (informative) Explications relatives au fonctionnement des capteurs magnétiques à lames souples – Exemple.....		118
Annexe C (informative) Principes de fonctionnement relatifs aux distances de détection.....		119
C.1	Généralités	119
C.2	Ensemble capteur magnétique à lames souples et actionneur magnétique (type séparé)	119
C.2.1	Fonctionnement.....	119
C.2.2	Approche axiale.....	119
C.2.3	Approche latérale	120
C.3	Ensemble capteur magnétique à lames souples et actionneur magnétique (type à accrochage)	121
C.3.1	Fonctionnement.....	121
C.3.2	Directions spécifiées.....	121
C.4	Ensemble capteur magnétique à lames souples et actionneur magnétique (type à fourche)	122
C.4.1	Fonctionnement.....	122
C.4.2	Directions spécifiées.....	122
C.5	Ensemble capteur magnétique à lames souples et actionneur magnétique (type à piston).....	123
C.5.1	Fonctionnement.....	123
C.5.2	Directions spécifiées.....	123
C.6	Ensemble capteur magnétique à lames souples et actionneur magnétique (type à flotteur)	124
C.6.1	Fonctionnement.....	124
C.6.2	Directions spécifiques.....	125
Annexe D (informative) Appréciation du risque		126
D.1	Généralités	126
D.2	Procédure d'appréciation du risque	126
D.3	Détermination du risque tolérable	127
D.4	Application des procédures d'appréciation du risque (suggestion pour l'utilisateur)	129
Annexe E (informative) Procédures d'essai relatives à la vitesse de réponse		131
E.1	Généralités	131

E.2	Circuit d'essai	131
E.3	Séquence d'essais	131
Annexe F (informative)	Essais spéciaux.....	133
F.1	Généralités	133
F.2	Essais fonctionnels	133
F.3	Essais fonctionnels et durabilité mécanique	133
F.4	Essais de vibrations et de chocs relatifs aux exigences particulières des applications	133
F.5	Protection antidéflagrante	133
F.5.1	Généralités	133
F.5.2	Procédures	133
F.5.3	Exigences.....	134
Bibliographie.....		135
Figure 1	– Méthodes de mesure de la vitesse de réponse	97
Figure 2	– Signal de sortie	97
Figure 3	– Méthodes de mesure de la fréquence de fonctionnement (f).....	99
Figure 4	– Signal de sortie lors du mesurage de la fréquence de fonctionnement (f)	100
Figure 5	– Appareillage d'essai à la bille	115
Figure A.1	– Méthode d'entraînement d'un capteur magnétique à lames souples au moyen d'un actionneur magnétique permanent	117
Voir la Figure B.1.....		118
Figure B.1	– Schéma explicatif des termes relatifs au fonctionnement par actionneur magnétique.....	118
Figure C.1	– Approches opérationnelles	119
Figure C.2	– Approche axiale relative aux distances de détection	120
Figure C.3	– Approche latérale relative aux distances de détection.....	121
Figure C.4	– Directions spécifiées relatives aux distances de détection et aux états de contact.....	122
Figure C.5	– Directions spécifiées relatives aux distances de détection	123
Figure C.6	– Distances de détection	124
Figure C.7	– Distances de détection en fonction du niveau de liquide	125
Figure D.1	– Processus itératif d'appréciation et de réduction du risque.....	126
Figure D.2	– Réduction du risque.....	128
Figure E.1	– Circuit d'essai – Exemple.....	131
Figure E.2	– Données de mesure par oscilloscope – Exemple	132
Tableau 1	– Valeurs de référence des grandeurs d'influence	85
Tableau 2	– Tension d'isolement assignée.....	85
Tableau 3	– Tension de fonctionnement assignée.....	86
Tableau 4	– Portée assignée	86
Tableau 5	– Pression de service maximale assignée	87
Tableau 6	– Exemples de fonctions de sortie d'un MSD	88
Tableau 7	– Essais de type.....	90
Tableau 8	– Essais individuels de série	91
Tableau 9	– Données exigées.....	92

Tableau 10 – Symboles	94
Tableau 11 – Exemples d'indication des valeurs assignées.....	94
Tableau 12 – Écart de portée.....	95
Tableau 13 – Valeur de rémanence	96
Tableau 14 – Vitesses assignées habituelles	98
Tableau 15 – Temps de fonctionnement habituels des charges de commutation	98
Tableau 16 – Fréquence des cycles de fonctionnement	100
Tableau 17 – Essai fonctionnel par variation de température	100
Tableau 18 – Écart de portée.....	101
Tableau 19 – Courant d'essai	101
Tableau 20 – Tension assignée de l'essai de résistance d'isolement.....	102
Tableau 21 – Tension d'essai diélectrique.....	103
Tableau 22 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales.....	103
Tableau 23 – Nombre de cycles d'essai d'endurance	104
Tableau 24 – Critères pour les essais d'endurance électrique	104
Tableau 25 – Force de couple.....	106
Tableau 26 – Valeur de la force appliquée pour l'essai U_{a1}	106
Tableau 27 – Essai de vibrations	107
Tableau 28 – Essai de chocs	108
Tableau D.1 – Exemples de relations entre mode de défaillance, conséquences et danger	129
Tableau D.2 – Gravité du dommage	130
Tableau D.3 – Probabilité de dommage	130
Tableau D.4 – Catégorie de risque.....	130

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONTACTS À LAMES SOUPLES –

Partie 4: Application en combinaison avec un actionneur magnétique utilisé pour les dispositifs de détection magnétiques

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62246-4 a été établie par le comité d'études 94 de l'IEC: Relais électriques de tout-ou-rien. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
94/786/FDIS	94/807/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62246, publiées sous le titre général *Contacts à lames souples*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les contacts à lames souples sont utilisés comme dispositifs de détection dans de nombreuses applications (sécurité des machines, détecteurs d'alarme, automatisation des usines, applications pneumatiques et hydrauliques, applications ferroviaires, automobiles, services publics, santé, produits électroniques grand public et appareils électroménagers, ascenseurs).

Le présent document a pour objet de:

- 1) définir les fonctions, les types, les caractéristiques, les informations relatives au produit, etc. pour les dispositifs de détection magnétiques:
 - la vitesse de réponse et la fréquence des cycles de fonctionnement recommandées sont déterminées sous forme de valeurs assignées;
- 2) spécifier les procédures d'essai et de mesure pour les dispositifs de détection magnétiques:
 - la vitesse de réponse et le temps de fonctionnement en charge sont déterminés lorsque le dispositif est utilisé comme fonction de déclenchement ou comme fonction de détection de présence, selon les normes applicables;
- 3) spécifier les essais supplémentaires pour les dispositifs de détection magnétiques utilisés pour des normes de produits spécifiques.

CONTACTS À LAMES SOUPLES –

Partie 4: Application en combinaison avec un actionneur magnétique utilisé pour les dispositifs de détection magnétiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62246 fournit des exigences supplémentaires pour l'évaluation des caractéristiques fonctionnelles des composants des contacts à lames souples activés par un actionneur magnétique, ainsi que des recommandations pour leur mise en œuvre dans certaines applications.

Le présent document spécifie des procédures d'essai et de mesure pour l'application de capteurs magnétiques à contacts à lames souples.

NOTE Le présent document peut être utilisé conjointement avec les normes de produits spécifiques (l'IEC 60947-5-1, par exemple) qui prévoient l'application de contacts à lames souples avec actionnement magnétique dans le but d'établir des exigences et des méthodes de vérification particulières.

Si l'utilisation d'un capteur magnétique à lames souples établit des exigences supplémentaires qui dépassent celles spécifiées dans le présent document, ce capteur est évalué dans le cadre de son application selon la ou les normes IEC ou ISO appropriées (par exemple, l'IEC 62061 ou la série ISO 13849, l'IEC 60335-1 et les parties pertinentes de la série IEC 60335-2, l'IEC 60730-1, l'IEC 61373, l'ISO 16750-3).

Le présent document ne s'applique pas:

- à la détection ou surveillance de la position des éléments des dispositifs de verrouillage des protecteurs mobiles (voir l'ISO 14119);
- à la détection ou surveillance de la position des éléments des équipements de protection sensibles à la pression (PSPE, voir la série ISO 13856);
- au matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire (voir l'IEC 61010-1);
- aux détecteurs de proximité en aéronautique (voir l'ISO 6859-1).

Les informations contenues dans le présent document concernent l'application d'un capteur magnétique dans de nouvelles installations ainsi que les modifications apportées à des installations existantes.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 26: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-10:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-10: Essais – Essai J et guide: Moisissures*
IEC 60068-2-10:2005/AMD1:2018

IEC 60068-2-11:2021, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essai Q: Étanchéité*

IEC 60068-2-18:2017, *Essais d'environnement – Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau*

IEC 60068-2-21:2021, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

IEC 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-31:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

IEC 60068-2-78:2012, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60079 (toutes les parties), *Atmosphères explosives*

IEC 60079-0:2017, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

IEC 60079-1:2014, *Atmosphères explosives – Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes "d"*

IEC 60079-10-1:2020, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classification des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60079-11:2011, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"*

IEC 60079-15:2017, *Atmosphères explosives – Partie 15: Protection du matériel par mode de protection "n"*

IEC 60079-18:2014, *Atmosphères explosives – Partie 18: Protection du matériel par encapsulage "m"*
IEC 60079-18:2014/AMD1:2017

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*
(disponible à l'adresse <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60695-2-10:2021, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 60695-2-11:2021, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-2-12:2021, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

IEC 60695-2-13:2021, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumage au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

IEC 60721-3-3:2019, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 60947-5-1:2016, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

IEC 61373:2010, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations*

IEC 61810-1:2015, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 1: Exigences générales et de sécurité*
IEC 61810-1:2015/AMD1:2019

IEC 61810-7:2006, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure*

IEC 62246 (toutes les parties), *Contacts à lames souples*

IEC 62246-1:2015, *Contacts à lames souples – Partie 1: Spécification générique*

ISO/IEC 80079-20-1:2017, *Atmosphères explosives – Partie 20-1: Caractéristiques des produits pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai*

ISO 16750-3:2012, *Véhicules routiers — Spécifications d'environnement et essais de l'équipement électrique et électronique — Partie 3: Contraintes mécaniques*