

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Electromechanical elementary relays –  
Part 4: General and safety requirements for reed relays**

**Relais électromécaniques élémentaires –  
Partie 4: Exigences générales et de sécurité relatives aux relais à lames souples**



**THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED**  
**Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland**

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

#### **About the IEC**

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

#### **About IEC publications**

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

#### **IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)**

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

#### **IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### **IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

---

#### **A propos de l'IEC**

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

#### **A propos des publications IEC**

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### **Recherche de publications IEC -**

##### **[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)**

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

#### **Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### **Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Electromechanical elementary relays –  
Part 4: General and safety requirements for reed relays**

**Relais électromécaniques élémentaires –  
Partie 4: Exigences générales et de sécurité relatives aux relais à lames souples**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-9010-1

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	8
4 Influence quantities .....	10
5 Rated values .....	10
6 General provisions for testing .....	11
6.1 General.....	11
6.2 Type tests.....	11
6.3 Routine tests.....	12
6.4 Special tests .....	13
7 Documentation and marking .....	13
8 Heating.....	14
9 Basic operating function .....	14
10 Dielectric strength .....	15
11 Electrical endurance .....	16
12 Mechanical endurance.....	16
13 Clearances, creepage distances and solid insulation .....	16
13.1 General provisions .....	16
14 Terminations .....	16
15 Sealing.....	16
16 Heat and fire resistance.....	16
17 Short circuit capacity .....	17
18 Vibration.....	17
18.1 Procedure .....	17
18.2 Requirements .....	17
19 Shock.....	17
19.1 Procedure .....	17
19.2 Requirements .....	18
Annexes .....	19
Annex A (normative) Explanation regarding reed contacts of reed relays .....	20
Annex P (informative) High frequency characteristics test.....	21
P.1 General.....	21
P.2 Procedures .....	21
P.3 Requirements .....	22
Annex Q (informative) Special tests – Tests for environmental category .....	23
Q.1 General.....	23
Q.2 Classification of equipment .....	23
Q.3 Special tests for applications .....	23
Q.4 Railway applications – Rolling stock.....	23
Q.5 Tests and requirements .....	24
Bibliography.....	27

Figure 1 – Example of test arrangement for multi mounting.....	14
Figure A.1 – Example explaining terms relating to reed contacts of reed relay .....	20
Figure P.1 – Measurement circuit for scattering parameters measurement.....	22
Table 1 – Insulation resistance .....	10
Table 2 – Frequency range .....	11
Table 3 – Type testing .....	12
Table 4 – Routine tests .....	12
Table 5 – Special relays data.....	13
Table 6 – Dielectric voltage.....	15
Table 7 – Vibration test conditions .....	17
Table 8 – Shock test conditions .....	17
Table Q.1 – Special requirements for railway applications – rolling stock.....	24
Table Q.2 – Special tests for railway applications – rolling stock.....	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –**

**Part 4: General and safety requirements for reed relays**

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.

International Standard IEC 61810-4 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

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

FDIS	Report on voting
94/482/FDIS	94/484/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61810 series, published under the general title *Electromechanical elementary relays*, can be found on the IEC website.

This document is to be read in conjunction with IEC 61810-1.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

## INTRODUCTION

Reed relays have been used in wide fields such as household and similar appliances, security control systems for appliances, measuring instruments, medical equipment, semiconductor and chip test equipment, information and communication equipment, power distribution facilities and transit vehicles, etc.

IEC 61810-4 provides technical deviations/additions to IEC 61810-1 in order to specify general and safety requirements for reed relays, as a result of component safety standards for relevant systems.

The reed switches are used as the switching contacts of the reed relays, all the requirements for reed contacts (reed switches) within the reed relay are read in conjunction with IEC 62246 (all parts).



## ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –

### Part 4: General and safety requirements for reed relays

#### 1 Scope

This part of IEC 61810 applies to electromechanical elementary relays with reed switches (reed contacts) incorporated into general control circuits. It defines the basic functional and safety requirements in all areas of electrical engineering or electronics in accordance with the parts of IEC 61810 series and IEC 62246 series.

This document defines technical deviations/additions to IEC 61810-1. It specifies type tests, routine tests, special tests and environmental tests to confirm the service conditions for applications.

NOTE The terms reed switch(es) and reed contact(s) are both in use for the description of the contact set in reed relays.

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

IEC 60077-1:2017, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules*

IEC 60077-2:2017, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 2: Electrotechnical components – General rules*

IEC 60571:2012, *Railway applications – Electric equipment used on rolling stock*

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 61810-2:2017, *Electromechanical elementary relays – Part 2: Reliability*

IEC 61810-2-1:2017, *Electromechanical elementary relays – Part 2-1: Reliability – Procedure for the verification of  $B_{10}$  values*

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

IEC 61810-10:2019, *Electromechanical elementary relays – Part 10: Additional functional aspects and safety requirements for high-capacity relays*

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

IEC 62246-1-1:2018, *Reed switches – Part 1-1: Generic specification – Blank detail specification*

IEC 62497-1:2010, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*  
IEC 62497-1:2010/AMD1:2013

IEC 62498-1:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61810-1 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

#### **3.2 Terms and definitions of relay types**

3.2 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following addition:

##### **3.2.7**

##### **reed relay**

electromechanical control circuit devices with connecting terminals, consisting of reed switch sets (reed contact sets) and coil fitting with/without a housing which could be plastic or metal

Note 1 to entry: See Figure A.1.

#### **3.4 Terms and definitions of operating values**

3.4 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following addition:

##### **3.4.7**

##### **magnetic interference**

tendency of a relay to be influenced by the magnetic field from an adjacent energized relay or any other surrounding solenoid

Note 1 to entry: This influence can result in depression or elevation of the operate and release voltage of the affected relay, possibly causing them to fall outside their specification.

Note 2 to entry: Magnetic interference can be minimized by alternating the polarity of adjacent relay coils, by magnetic shielding, or by placing two relays at right angles to each other.

#### **3.8 Terms and definitions related to high frequency characteristics**

##### **3.8.1**

##### **frequency range**

<of an equipment> set of frequencies over which an equipment can be adjusted to operate satisfactorily

Note 1 to entry: The frequency range of a relay can be subdivided into switched subranges which may or may not be contiguous.

[SOURCE: IEC 60050-702:1992, 702-09-68, modified – “an equipment“ has been replaced with “a relay” in the “Note 1 to entry”]

### 3.8.2

#### capacitance

<between open contacts> ability to store an electric charge between contacts

### 3.8.3

#### capacitance

<between coil and contacts> ability to store an electric charge between contact and coil

Note 1 to entry: It can have adverse effects for use in high frequency signal transmission circuits of information and communication equipment.

### 3.8.4

#### impedance

<of a relay> quotient of a voltage by a current for a passive linear two-terminal element or two-terminal circuit with terminals A and B under sinusoidal conditions

[SOURCE: IEC 60050-131:2013, 131-12-43, modified – The definition has been replaced]

### 3.8.5

#### isolation

<of a relay> ratio of the power delivered to the output port of a relay, with open contacts, at a specific frequency, compared to the power emitted from the corresponding output port

### 3.8.6

#### insertion loss

resulting from the insertion of a network into a transmission system, the ratio of the power delivered to that part of the system following the network, before insertion of the network, to the power delivered to that same part after insertion of the network

Note 1 to entry: The insertion loss is generally expressed in decibels.

[SOURCE: IEC 60050-726:1982, 726-06-07]

### 3.8.7

#### return loss

modulus of the reciprocal of the reflection factor, generally expressed in decibels

Note 1 to entry: When impedances can be defined, the return loss is given by the formula:

$$-20\lg|r| = 20\lg\left|\frac{Z - Z'}{Z + Z'}\right|$$

where  $Z$  is the characteristic impedance of a transmission line ahead of a discontinuity, or the impedance of a source, and  $Z'$  is the impedance after the discontinuity or the load impedance seen from the junction between the source and the load.

[SOURCE: IEC 60050-702:1992, 702-07-25]

### 3.8.8

#### repeatability

<of results of measurements> closeness of agreement between the results of successive measurements of the same measurand, carried out under the same conditions of measurement, i.e.:

– by the same measurement procedure;

- by the same observer;
- with the same measuring instruments, used under the same conditions;
- in the same laboratory;
- at relatively short intervals of time.

[SOURCE: IEC 60050-311:2001, 311-06-06, modified – The Note has been omitted.]

#### 4 Influence quantities

Clause 4 of IEC 61810-1:2015 is applicable.

#### 5 Rated values

Clause 5 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

##### 5.2 Rated coil voltage/rated coil voltage range

b) DC voltage, recommended values:

15 V; 32 V; 36 V; 50 V; 55 V; 64 V; 72 V; 87 V; 96 V.

##### 5.8 Contact loads

a) Resistive loads, recommended values

Current: 0,1 A; 0,2 A; 0,3 A; 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 5 A; 6 A; 8 A; 10 A; 12 A; 16 A; 20 A; 25 A; 30 A and submultiples thereof.

Voltage: 1 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 12 V; 24 V; 36 V; 42 V; 48 V; 110 V; 125 V; 230 V; 250 V; 300 V; 400 V; 480 V; 500 V; 690 V; 1 000 V (AC/DC); 1 500 V DC, 2 000 V DC, 3 000 V DC, 5 000 V DC, 7 000 V DC, 8 000 V DC, 10 000 V DC, 12 000 V DC and submultiples thereof.

b) Recommended inductive loads: see Annex F of IEC 62246-1:2015.

NOTE 1 IEC 61810-4 considers values higher than 1 500 V DC which is the scope of IEC 61810-1.

NOTE 2 Special requirement on withstand voltage for blocking inductive surge can be applied.

NOTE 3 The voltage values are based on 4.4 of IEC 62246-1:2015.

##### 5.12 Withstand voltage

Recommended withstand voltages: 30 V; 60 V; 125 V; 200 V; 330 V; 500 V; 800 V; 1 500 V; 2 500 V; 4 000 V; 7 000 V; 10 000 V; 15 000 V; 18 000 V.

NOTE The voltage values are based on 4.4 of IEC 62246-1:2015.

##### 5.13 Insulation resistance

Recommended insulation resistance values are listed in Table 1.

**Table 1 – Insulation resistance**

Insulation resistance ( $\Omega$ )							
>10 <sup>8</sup>	> 10 <sup>9</sup>	> 10 <sup>10</sup>	> 10 <sup>11</sup>	> 10 <sup>12</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>14</sup>	> 10 <sup>15</sup>

NOTE Test and measurement procedures for insulation resistance are accordance with 4.11 of IEC 61810-7:2006.

### 5.14 Frequency range

Recommended contact load frequency range can be specified according to Table 2.

**Table 2 – Frequency range**

Frequency range (Hz)								
3 × 10 <sup>5</sup> to 3 × 10 <sup>6</sup>	3 × 10 <sup>6</sup> to 30 × 10 <sup>6</sup>	30 × 10 <sup>6</sup> to 300 × 10 <sup>6</sup>	DC to 1 × 10 <sup>8</sup>	DC to 2 × 10 <sup>9</sup>	DC to 4 × 10 <sup>9</sup>	DC to 7 × 10 <sup>9</sup>	DC to 1,5 × 10 <sup>10</sup>	DC to 2 × 10 <sup>10</sup>

## 6 General provisions for testing

Clause 6 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following additions:

### 6.1 General

Tests shall be made to prove compliance with the requirements laid down in this document.

Tests are as follows:

- type tests which shall be made on representative samples of each particular reed relays;
- routine tests which shall be made on each individual piece of reed relays manufactured to this document;
- special tests which shall be made following a technical specification, according to agreement between manufacturer and user;

### 6.2 Type tests

The specimens shall be grouped in 11 inspection lots, and the related tests shall be taken from Table 3 of this document.

Table 3 of this document replaces Table 3 of IEC 61810-1:2015.

**Table 3 – Type testing**

Inspection lot	Tests	Clause	Additional references
1	Documentation and marking	7	IEC 60417
	Heating (typical coil voltage)	8	IEC 60085
	Basic operating function (all coil voltages)	9	
2	Dielectric strength	10	
3	Electrical endurance (per contact load and contact material)	11	
4	Mechanical endurance	12	
5	Clearances, creepage distances and distances through solid insulation	13	IEC 60664-1
6	Terminations	14	
	Sealing (if applicable)	15	IEC 60068-2-17
7	Heat and fire resistance	16	IEC 60695-2-10
8	Short-circuit capacity (if applicable)	17	
9	Vibration test (if applicable)	18	IEC 60068-2-6
10	Shock test (if applicable)	19	IEC 60068-2-27
11	High frequency characteristics (if applicable)	Annex P	

In the relevant clauses, the requirements to be checked as well as the related tests are specified. The routine tests shall be taken from Table 4.

### 6.3 Routine tests

Table 4 of this document replaces Table 4 of IEC 61810-1:2015/AMD1:2019.

**Table 4 – Routine tests**

Inspection lot	Test	Clause	Additional references
all <sup>e</sup>	Marking and documentation	7	Table 6 of IEC 61810-1:2015, 1a; 1b; 1c
all <sup>e</sup>	Basic operating functions	9 <sup>a</sup>	Mode II applies <sup>b</sup>
all <sup>e</sup>	Sealing (option)	15 <sup>c</sup>	IEC 60068-2-17 or IEC 62246-1-1
all <sup>e</sup>	Dielectric strength	10.2 <sup>d</sup>	–

<sup>a</sup> The preconditioning within Table 11 of IEC 61810-1:2015 for operate as well as release does not apply. For routine testing 9.2.2 of IEC 61810-1:2015 could be handled via 9.2.1 of IEC 61810-1:2015. As these tests is usually carried out at room temperature, the manufacturer has to specify an appropriate level for the operate or release voltage to ensure that the relay will work at the maximum (operate) and minimum (release) permissible ambient temperature within the defined values.

<sup>b</sup> 9.3 of IEC 61810-1:2015 for bistable relays applies accordingly.

<sup>c</sup> The manufacturer specifies the detail conditions.

<sup>d</sup> Dielectric test for routine test could be carried out for duration of 1 s in accordance with IEC 61810-7:2006, 4.9. The test voltage shall not have any negative impact on the insulation (further use). Other parameters like current limit or specification of the high-voltage transformer shall be specified by the manufacturer at an appropriate value. 10.3 of IEC 61810-1:2015 may apply as alternate to 10.2 of IEC 61810-1:2015 especially for existing designs.

<sup>e</sup> For routine tests by definition, all products are tested.

## 6.4 Special tests

### 6.4.1 General requirements

The conducting of special tests is at the discretion of the manufacturer.

The samples shall pass the type tests and routine tests which Table 3 and Table 4 specify accordingly.

### 6.4.2 Environmental tests

In cases where it is necessary to verify the behaviour of products under special environmental conditions (e.g. damp heat, salt mist, vibration and shock), the tests shall be conducted according to Annex Q.

## 7 Documentation and marking

Clause 7 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

Table 5 of this document adds to Table 6 of IEC 61810-1:2015.

**Table 5 – Special relays data**

N°	Data	Notes	Place of indication
2 Coil data			
2d	Category or class (Optional) Voltage changes Overvoltage	Values of the limits (see Q.5.1)	Relay or catalogue or instruction sheet
3 Contact data			
3h	Capacitance (Optional) (Between open contacts and between coil and contacts)	Value of the limits	Catalogue or instruction sheet
4 Insulation data			
4f	Withstand voltage (Optional) (Between open contacts and between coil and contacts)	Values of the limits or class (see 5.12)	Catalogue or instruction sheet
4g	Insulation resistance (Optional) (Between open contacts and between coil and contacts)	Values of the limits or class (see 5.13)	Catalogue or instruction sheet
5 General data			
5l	Vibration	Category or class (Optional, see Q.5.3)	Relay or catalogue or instruction sheet
5m	Shock	Category or class (Optional, see Q.5.3)	Relay or catalogue or instruction sheet
6 High frequency characteristics (Optional)			
6a	Frequency range	Values of the limits or class (see 5.13)	Catalogue or instruction sheet
6b	Isolation	Values of the limits	Catalogue or instruction sheet
6c	Insertion loss	Values of the limits	Catalogue or instruction sheet
6d	Return loss	Values of the limits	Catalogue or instruction sheet

NOTE 1 For special data, if typical applications (high frequency characteristic, etc.) are applicable, these relays data in Table 5 are added.

NOTE 2 For special data, if railway applications are applicable, these relays data for category or class (battery voltage, vibration and shock, etc.) in Table 5 are added.

## 8 Heating

Clause 8 of IEC 61810-1:2015 is applicable.

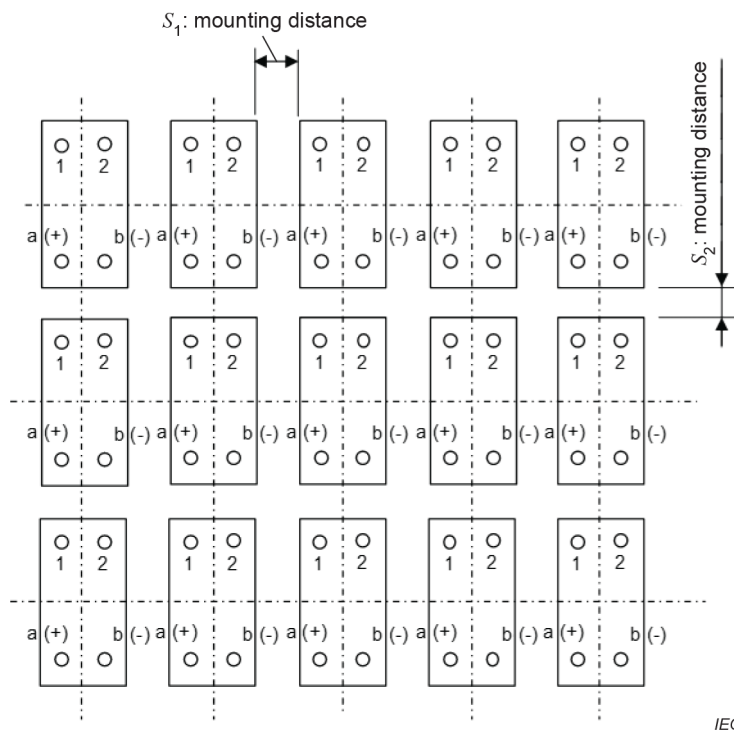
## 9 Basic operating function

Clause 9 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following additions:

### 9.4 Magnetic interference

The manufacturer shall declare different values for functional operate voltage and release voltage between single mounting and multi mounting (i.e. reed relays are mounted in array arrangement).

For multi mounting, the test is carried out in accordance with Method 2 of 4.37 of IEC 61810-7:2006 to check the values of functional performance of the relay subjected to the effects of external magnetic induction from other relays. The mounting grid pattern shall be specified by the manufacturer. See Figure 1 for example, all relevant details of the test arrangement (e.g.,  $S_1$ : horizontal mounting distance and  $S_2$ : vertical mounting distance and coil polarity) are to be indicated in the test report.



Where, 1, 2: contact terminals, a, b: coil terminals

$S_1$ : horizontal mounting distance between relays,  $S_2$ : vertical mounting distance between relays

**Figure 1 – Example of test arrangement for multi mounting**

The manufacturer shall define in case for applications with additional influence from surrounding solenoid (like from filter or switching power supplies inductances) which additional magnetic influence testing shall be performed.

To cover this, the method 1 and/or 3 of 4.37 of IEC 61810-7:2006 is recommended.



## 9.5 Time parameters, contact resistance

The manufacturer shall test operating time, release time, bounce time and contact resistance at the routine tests, see Table 4.

NOTE Flywheel diode (omit if not applicable) are connected in parallel with the coils when measuring time parameters unless otherwise specified in the detail specification.

## 10 Dielectric strength

Clause 10 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

Addition to IEC 61810-1:2015:

Requirements for reed contacts (reed switches) within the reed relay are in conjunction with IEC 62246 (all parts).

### 10.2.1 Requirements

The leakage current through insulation between open contacts, between adjacent contacts and between coil and contacts, in Table 6, shall not exceed 3 mA for a specified duration (at least 60 s).

**Table 6 – Dielectric voltage**

Test place	Rated voltage $U_n$ V	Test voltage <sup>a</sup> V
Between adjacent contacts, and between coil and contacts	$U_n < 30$	250
	$30 \leq U_n < 60$	500
	$60 \leq U_n < 125$	1 300
	$125 \leq U_n < 250$	1 500
	$250 \leq U_n < 330$	1 600
	$330 \leq U_n < 500$	1 700
	$500 \leq U_n < 800$	2 000
	$800 \leq U_n < 1 500$	2 700
	$1 500 \leq U_n < 2 500$	3 700
	$2 500 \leq U_n < 4 000$	5 200
	$4 000 \leq U_n < 7 000$	8 200
	$7 000 \leq U_n < 10 000$	11 200
$10 000 \leq U_n < 15 000$	16 200	
$15 000 \leq U_n < 18 000$	19 200	
Between open contacts	Test voltages are given in 6.8.1 of IEC 62246-1:2015.	
<sup>a</sup> The values are derived from the formula $U_n + 1 200$ V (rounded).		

## **11 Electrical endurance**

Clause 11 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

Overload and endurance test shall be selected by the manufacturer in accordance with 6.22 of IEC 62246-1:2015; however, the requirements related to the test coil defined in Annex A of IEC 62246-1:2015 and the ambient test environment are not applicable.

### **11.3 Failure and malfunction criteria**

The last sentence of this subclause of IEC 61810-1:2015 is deleted and replaced by:

The category and criteria of temporary malfunction are specified according to 6.22.8 and 6.22.9 c) of IEC 62246-1:2015.

### **11.4 Final dielectric test**

The fourth sentence of this subclause of IEC 61810-1:2015 is deleted.

## **12 Mechanical endurance**

Clause 12 of IEC 61810-1:2015 is applicable.

## **13 Clearances, creepage distances and solid insulation**

Clause 13 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

### **13.1 General provisions**

Addition to IEC 61810-1:2015:

This document does not deal with distances between the reed contacts (reed switch) within the reed relay as insulation is guaranteed with withstand voltage as defined in 10.2.

## **14 Terminations**

Clause 14 of IEC 61810-1:2015 is applicable.

## **15 Sealing**

Clause 15 of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

The sealing test is performed only with reed contacts (reed switches) within the reed relay.

The test shall be performed in conjunction with IEC 60068-2-17:1994 or IEC 62246-1-1:2018, 5.2.

## **16 Heat and fire resistance**

Clause 16 of IEC 61810-1:2015 is applicable.

## 17 Short circuit capacity

IEC 61810-10:2019, Annex R is applicable.

## 18 Vibration

### 18.1 Procedure

Subclause 4.28, Procedure 1 of IEC 61810-7:2006 is applicable with the following additions.

This test is added in accordance with Table 7.

**Table 7 – Vibration test conditions**

Range of frequency (Hz)	10 to 55
Vibration double amplitude (mm)	1,5
Sweep rate	10 to 55 to 10 Hz, 1 sweep/min.
Directions and hours	Three mutually perpendicular axes, 2 hours each without coil voltage
How to change frequency	Logarithmic or linear approximation
Total test time (h)	6
NOTE No switching load between contacts.	

### 18.2 Requirements

During the test, no visible damage (e.g., glass broken of reed contacts) shall be observed. Immediately after the test, the reed relay shall meet the requirements of the following tests:

- visual inspection (4.6 of IEC 61810-7:2006);
- basic operating function (9.2.1 of IEC 61810-1:2015);
- sealing (Clause 15 of this document).

## 19 Shock

### 19.1 Procedure

Subclause 4.26, Method 1 of IEC 61810-7:2006 is applicable with the following deviations/additions.

This test is added in accordance with Table 8.

18 shocks in total shall be applied 3 times in each direction of three mutually perpendicular axes without coil voltage.

**Table 8 – Shock test conditions**

Peak acceleration m/s <sup>2</sup>	Duration of pulse ms	Velocity change m/s
500	11	3,43
NOTE No switching load between contacts.		

## **19.2 Requirements**

During the test, no visible damage (e.g., glass broken or reed contacts) shall be observed. Immediately after the test, the reed relay shall meet the requirements of the following tests:

- visual inspection (4.6 of IEC 61810-7:2006);
- basic operating function (9.2.1 of IEC 61810-1:2015);
- sealing (Clause 15 of this document).

## **Annexes**

*Addition to IEC 61810-1:2015:*

All annexes of IEC 61810-1:2015 are applicable with the following deviations/additions.

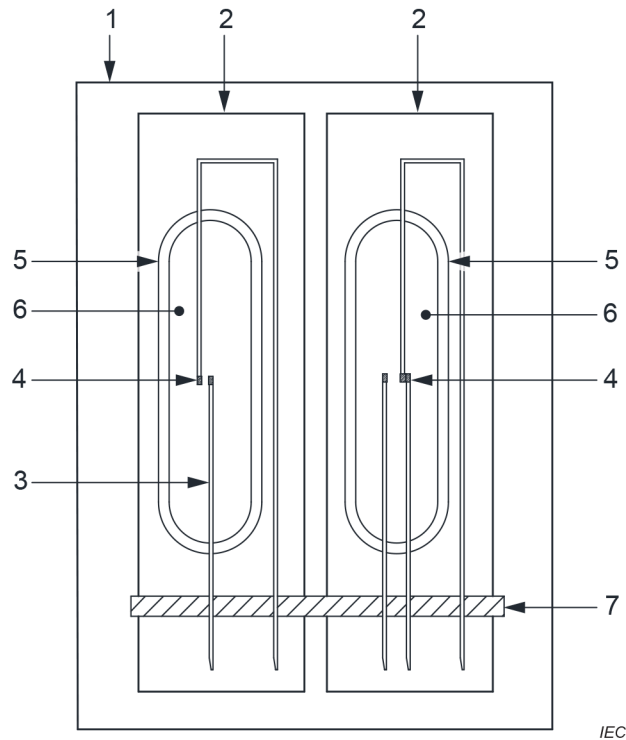
## Annex A (normative)

### Explanation regarding reed contacts of reed relays

*Replacement of Annex A of IEC 61810-1:2015:*

For basic operating function, Figure A.1 of this document replaces Figure A.2 of IEC 61810-1:2015.

All requirements for reed contacts (reed switches) within the reed relay are in conjunction with IEC 62246 (all parts).



#### Key

- 1 Reed contact set
- 2 Reed contact (reed switch)
- 3 Contact blade
- 4 Contact point
- 5 Sealed glass
- 6 Inner gas or vacuum
- 7 Fixing

**Figure A.1 – Example explaining terms relating to reed contacts of reed relay**

## **Annex P** (informative)

### **High frequency characteristics test**

*Addition to IEC 61810-1:2015:*

#### **P.1 General**

High repeatability and durability of the RF characteristics to switch signals from DC to 3 GHz and above are required. This can be useful for switching signals between oscilloscopes, spectrum analysers, network analysers, and other RF test equipment.

In order to verify the requirements regarding high frequency characteristics for use in high frequency signal transmission circuits, the following tests shall be carried out by the manufacturer.

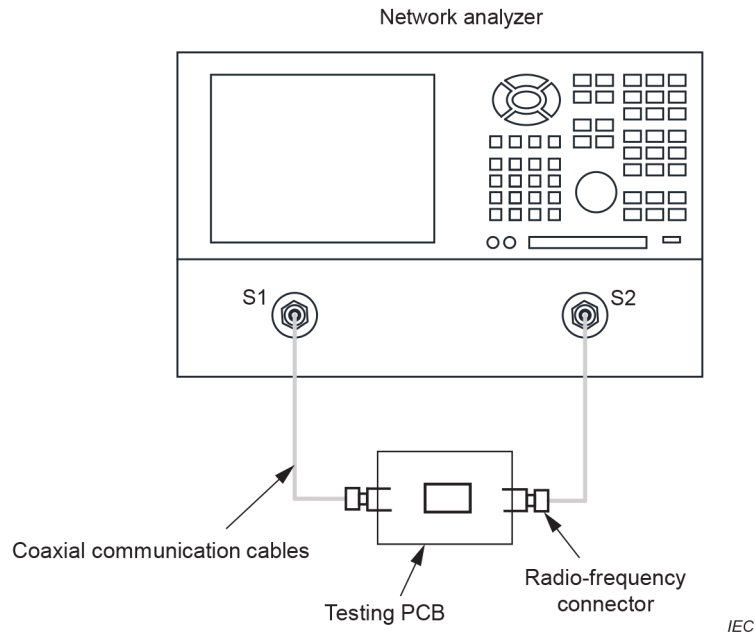
The high frequency characteristics of the reed relay are specified with the measurement results of an insertion loss, a return loss and isolation by using scattering parameters.

#### **P.2 Procedures**

The scattering parameters for isolation, insertion loss and return loss shall be measured by the test circuit given in Annex P, unless otherwise specified in the detail specification.

The following procedures shall be followed to measure high frequency characteristics:

- a) The coaxial communication cable should be used at connection length, less than 1 m with the wide frequency range (see Figure P.).
- b) The radio-frequency connector should be used with the wide frequency range and/or the low insertion loss.
- c) Substrate for measurement: In order to reduce the insertion loss, the design of the substrate is most important. Therefore, the manufacturer shall specify the measurement conditions for the substrate material of the testing PCB.
- d) The test for insulation should be measured up to 3 times of high frequency which manufacturer recommends when reed relay is OFF status.
- e) The tests for insertion loss and return loss should be measured up to 3 times of high frequency which is recommended by the manufacturer when the reed relay displays an ON status.
- f) The detailed repeatability evaluation procedure (e.g. repeatability is less than  $\pm 0,1$  dB after 300 000 operations with no switching load) shall be used with agreement between the user and the manufacturer.



**Figure P.1 – Measurement circuit for scattering parameters measurement**

### **P.3 Requirements**

For the measurement, the frequency band of the reed relay should be defined as a frequency lower than the maximum frequency value at which the insertion loss is  $-3$  dB in power ratio. In that case, the conditions for return loss and insertion loss should be specified by the manufacturer.

The scattering parameters should be measured in both forward and reverse directions.

Unless otherwise prescribed in the detail specification, there shall be a correctly matched impedance for a reed relay to function as an efficient component in a  $50 \Omega$  transmission line.



## **Annex Q** (informative)

### **Special tests – Tests for environmental category**

*Addition to IEC 61810-1:2015:*

#### **Q.1 General**

The purpose of this annex is to define the requirements allowing to assess the ability of a reed relay to perform its function where intended to be used under certain climatic conditions different from the type tests as defined in Table 3.

This annex states the service conditions and sequences and the results to be obtained.

The following special tests shall be made either at the discretion of the manufacturer or according to an agreement between the manufacturer and the user. As special tests, these additional tests are not mandatory, and it is necessary for a reed relay to satisfy any of these tests to conform to this document.

#### **Q.2 Classification of equipment**

The equipment classification is defined according to the relevant application documents.

These documents specify the different parameter classes (voltage changes of power supply, ambient temperature, vibration, shock, environments, etc.).

#### **Q.3 Special tests for applications**

It is necessary to choose the appropriate level of severity of the special tests for applications and to harmonize between the relevant standards.

#### **Q.4 Railway applications – Rolling stock**

The railway market requests reliability data including the expected useful life and the maintenance procedures. When using reed relays to equipment on rolling stock, the system designer measures and verifies the safety requirements in accordance with the typical following railway publications by IEC TC 9:

Table Q.1 and Table Q.2 describe special tests that shall be used for rolling stock.

The number of samples is specified by the manufacturers.

**Table Q.1 – Special requirements for railway applications – rolling stock**

Item no.	Requirements	Reference standards
Q.5.1.1	Basic operating function (all coil voltages)	IEC 60571:2012 IEC 60077-1:2017
Q.5.1.2	Operating ambient temperature (all coil voltages)	IEC 60077-1:2017, Table 1 IEC 60571:2012, 5.1.2
Q.5.1.3	Coil fluctuation range (all coil voltages)	IEC 60571:2012, 4.1.2
Q.5.1.4	Interruptions of voltage supply (all coil voltages)	IEC 60571:2012, 5.1.1.3
Q.5.1.5	Overvoltage category: OV1 to OV4 (all coil voltages)	IEC 62497-1:2013, 8.2
Q.5.2	Fire safety performance (if applicable)	Standards or national practices required in the destination of products

**Table Q.2 – Special tests for railway applications – rolling stock**

Test no.	Tests and requirements	Reference standards of test conditions
Q.5.3	Functional random vibration test	IEC 61373:2010, Table 1 and Table 2
	Simulated long-life testing at increased random vibration levels	
	Shock test	IEC 61373:2010, Table 3
Q.5.4	Environmental tests	IEC 60077-2:2017, Table 9 IEC 60571:2012, Table 2 IEC 62498-1
Q.5.5	Reliability tests	IEC 61810-2:2017 IEC 61810-2-1:2017 IEC 62246-1:2015, 6.28

## Q.5 Tests and requirements

### Q.5.1 Basic operating function

#### Q.5.1.1 General

Clause 9 of this document is applicable for the function check under test of a reed relay.

#### Q.5.1.2 Operating ambient temperature

The operating ambient temperature is designed according to IEC 60571:2012, 4.1.2 and/or IEC 60077-1:2017 depending on class, which is assigned by the location of the device.

The manufacturer declares the applicable classes or the temperature ranges.

Regarding temperatures other than those prescribed, there should be an agreement with the user.

#### Q.5.1.3 Coil fluctuation range

The coil fluctuation range is designed according to IEC 60077-1:2017, Table 1 and IEC 60571:2012, 4.1.2.

The manufacturer declares the applicable classifications or voltage changes.

Regarding coil fluctuation range other than prescribed, agreement with the user is taken.

#### **Q.5.1.4 Interruptions of voltage supply**

The interruptions of voltage supply are designed according to IEC 60571:2012, 5.1.1.3.

The manufacturer declares the applicable classes.

Regarding time values other than those prescribed, there should be an agreement with the user.

#### **Q.5.1.5 Overvoltage category: OV1 to OV4**

The manufacturer shall declare the applicable overvoltage categories according to 8.2 of IEC 62497-1:2013.

#### **Q.5.2 Fire safety performance (if applicable)**

The requirements of fire safety performance are different in countries and regions. Then national practices for fire safety required in the destination of the products should be confirmed and verified.

#### **Q.5.3 Shock and vibration tests**

Shock and vibration tests for railway applications are completely different from IEC 60068 (all parts).

- 1) Functional random vibration tests for severities are carried out according to IEC 61373:2010, Table 1 and simulated long-life tests at increased random vibration levels are carried out according to IEC 61373:2010, Table 2 depending on class, which is assigned by the location of the device.

Clause 18 of this document is applicable for the function check under test of the reed relay. The mounting method under test of the reed relay is agreed with the user.

The applicable categories and classes are declared by the manufacturer.

- 2) Shock tests are carried out according to IEC 61373:2010, Table 3 depending on class, which is assigned by the location of the device.

Clause 19 of this document is applicable for the function check under test of the reed relay. The mounting method of the reed relay under test is agreed with the user.

The applicable categories and classes are declared by the manufacturer.

#### **Q.5.4 Environmental tests**

The reed relay can be exposed throughout its life to various environmental conditions (e.g. cold, dry heat, damp heat, salt mist, etc.) as defined in IEC 60077-2:2017, Table 9 and/or IEC 60571:2012, Table 2.

The environmental tests are carried out in accordance with methods to be agreed between the user and the manufacturer.

After tests, reed relays are capable of performing the functional operation tests (see 6.3).

#### **Q.5.5 Reliability tests**

The reliability tests are carried out in accordance with IEC 61810-2 and IEC 61810-2-1 for  $B_{10}$  values and IEC 62246-1:2015, 6.28 for random failure. The reliability level on switching load should be agreed between the user and the manufacturer.

The required performances (e.g., reliability target, maintenance cycle and/or safety target) for the specific application are based on IEC 62278 and/or IEC 62425.

NOTE Please note that when reliability values for components are used, that also other factors like diagnostic coverage of the component in the system are taken into account.

## Bibliography

This clause of IEC 61810-1:2015 is applicable with the following deviations/additions.

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 131: Circuit theory*  
IEC 60050-131:2002/AMD1:2008  
IEC 60050-131:2002/AMD2:2013  
IEC 60050-131:2002/AMD3:2019

IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 300: Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60050-726:1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 726: Transmission lines and waveguides*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

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

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

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 60870-2-2:1996, *Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical and other non electrical influences)*

IEC 60947-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 61643-21:2000, *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*

IEC 61643-21:2000/AMD1:2008

IEC 61643-21:2000/AMD2:2012

IEC 61810 (all parts), *Electromechanical elementary relays*

IEC TR 62246 (all parts), *Reed switches*

IEC TR 62246-3:2018, *Reed switches – Part 3: Reliability data for reed switch-devices in typical safety applications*

IEC 62278, *Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)*

IEC 62425, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling*

IEC 62498-3:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 3: Equipment for signalling and telecommunications*

IEC Guide 104:2019, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 4589-2:2017, *Plastics – Determination of burning behaviour by oxygen index – Part 2: Ambient-temperature test*

ISO 5659-2:2017, *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test*

---



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	32
INTRODUCTION.....	34
1 Domaine d'application .....	35
2 Références normatives .....	35
3 Termes et définitions .....	36
4 Grandeurs d'influence.....	38
5 Valeurs assignées .....	38
6 Dispositions générales d'essai.....	39
6.1 Généralités .....	39
6.2 Essais de type .....	39
6.3 Essais individuels de série .....	40
6.4 Essais spéciaux .....	41
7 Documentation et marquage .....	41
8 Echauffements.....	42
9 Fonction d'exploitation de base .....	42
10 Rigidité diélectrique .....	43
11 Endurance électrique.....	44
12 Endurance mécanique .....	45
13 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide .....	45
13.1 Dispositions générales .....	45
14 Connexions .....	45
15 Etanchéité .....	45
16 Résistance à la chaleur et au feu.....	45
17 Capacité de court-circuit.....	45
18 Vibrations .....	45
18.1 Procédure .....	45
18.2 Exigences .....	46
19 Chocs .....	46
19.1 Procédure .....	46
19.2 Exigences .....	46
Annexes .....	47
Annexe A (normative) Explication concernant les contacts à lames souples des relais à lames souples.....	48
Annexe P (informative) Essai de détermination des caractéristiques à haute fréquence .....	49
P.1 Généralités .....	49
P.2 Procédures .....	49
P.3 Exigences .....	50
Annexe Q (informative) Essais spéciaux – Essais relatifs à la catégorie d'environnement .....	51
Q.1 Généralités .....	51
Q.2 Classification des équipements.....	51
Q.3 Essais spéciaux pour des applications .....	51
Q.4 Applications ferroviaires – Matériel roulant.....	51
Q.5 Essais et exigences .....	52



Bibliographie.....	55
Figure 1 – Exemple de montage d’essai en groupe .....	43
Figure A.1 – Exemple explicatif des termes liés aux contacts à lames souples d’un relais à lames souples .....	48
Figure P.1 – Circuit de mesure des paramètres de répartition .....	50
Tableau 1 – Résistance d’isolement.....	39
Tableau 2 – Gammes de fréquences.....	39
Tableau 3 – Essais de type.....	40
Tableau 4 – Essais individuels de série .....	41
Tableau 5 – Indications spéciales sur les relais .....	42
Tableau 6 – Tension diélectrique .....	44
Tableau 7 – Conditions d’essai de vibrations .....	46
Tableau 8 – Conditions d’essai de chocs .....	46
Tableau Q.1 – Exigences spéciales pour les applications ferroviaires – matériel roulant .....	52
Tableau Q.2 – Essais spéciaux pour les applications ferroviaires – matériel roulant .....	52

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

#### Partie 4: Exigences générales et de sécurité relatives aux relais à lames souples

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61810-4 a été établie par le comité technique 94 de l'IEC: Relais électriques de tout-ou-rien.

Le texte de ce document est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/482/FDIS	94/484/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61810, publiées sous le titre général *Relais électromécaniques élémentaires*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Ce document doit être lu conjointement avec l'IEC 61810-1.

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 "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

## INTRODUCTION

Les relais à lames souples ont été utilisés dans des domaines aussi variés que les appareils à usage domestique et appareils similaires, les systèmes de commande de sécurité des appareils, les instruments de mesure, les équipements médicaux, les équipements d'essai des semiconducteurs et des puces, les équipements d'information et de communication, les installations de distribution électrique et les véhicules de transport en commun, etc.

L'IEC 61810-4 donne des écarts/ajouts techniques par rapport à l'IEC 61810-1 afin de spécifier des exigences générales et des exigences de sécurité relatives aux relais à lames souples, prenant en compte les normes en matière de sécurité des composants applicables aux systèmes concernés.

Les contacts à lames souples sont utilisés en tant que contacts de commutation des relais à lames souples, toutes les exigences relatives aux contacts à lames souples présents à l'intérieur du relais à lames souples étant lues conjointement avec l'IEC 62246 (toutes les parties).

## RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

### Partie 4: Exigences générales et de sécurité relatives aux relais à lames souples

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61810 s'applique aux relais électromécaniques élémentaires dont les contacts à lames souples sont destinés à être intégrés dans des circuits de commande générale. Elle définit les exigences fonctionnelles et les exigences de sécurité fondamentales dans tous les domaines de l'électrotechnique ou de l'électronique, conformément aux parties des séries IEC 61810 et IEC 62246.

Le présent document définit les écarts/ajouts techniques par rapport à l'IEC 61810-1. Il spécifie les essais de type, les essais individuels de série, les essais spéciaux et les essais d'environnement destinés à confirmer les conditions de service pour les applications.

NOTE Le terme "contact(s) à lames souples" est utilisé pour la description du jeu de contacts dans les relais à lames souples.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Etanchéité*

IEC 60077-1:2017, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*

IEC 60077-2:2017, *Applications ferroviaires – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 2: Composants électrotechniques – Règles générales*

IEC 60571:2012, *Applications ferroviaires – Equipements électroniques utilisés sur le matériel roulant*

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 61810-2:2017, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 2: Fiabilité*

IEC 61810-2-1:2017, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 2-1: Fiabilité – Procédure de vérification des valeurs de  $B_{10}$  values*

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

IEC 61810-10:2019, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 10: Aspects fonctionnels et exigences de sécurité supplémentaires pour les relais à grande capacité*

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

IEC 62246-1-1:2018, *Contacts à lames souples – Partie 1-1: Spécification générique – Spécification particulière-cadre*

IEC 62497-1:2010, *Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement – Partie 1: Exigences fondamentales – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique*

IEC 62497-1:2010/AMD1:2013

IEC 62498-1:2010, *Applications ferroviaires – Conditions d'environnement pour le matériel – Partie 1: Équipement embarqué du matériel roulant*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61810-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

#### 3.2 Termes et définitions des types de relais

Le paragraphe 3.2 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec l'ajout suivant:

##### 3.2.7

##### **relais à lames souples**

élément d'un circuit de commande électromécanique équipé de bornes de connexion, constitué de plusieurs ensembles de contacts à lames souples et d'une bobine avec/sans boîtier en plastique ou métal

Note 1 à l'article: Voir Figure A.1.

#### 3.4 Termes et définitions des paramètres de fonctionnement

Le paragraphe 3.4 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec l'ajout suivant:

##### 3.4.7

##### **perturbation par un champ magnétique**

tendance d'un relais à être influencé par le champ magnétique produit par un relais adjacent alimenté ou par tout autre solénoïde environnant

Note 1 à l'article: Cette influence peut conduire à une diminution ou une augmentation des tensions de fonctionnement et de relâchement du relais affecté, pouvant entraîner des valeurs sortant du cadre de leur spécification.

Note 2 à l'article: Les perturbations par les champs magnétiques peuvent être réduites en alternant la polarité des bobines de relais adjacentes, en installant une protection magnétique ou en plaçant deux relais à angles droits l'un par rapport à l'autre.

### 3.8 Termes et définitions relatifs aux caractéristiques à haute fréquence

#### 3.8.1

##### gamme de fréquences

<d'un appareil> ensemble des fréquences sur lesquelles le fonctionnement d'un appareil peut être assuré au moyen d'un réglage

Note 1 à l'article: La gamme des fréquences d'un relais peut être subdivisée en sous-gammes commutables qui ne sont pas nécessairement jointives.

[SOURCE: IEC 60050-702:1992, 702-09-68, modifiée – "un appareil" a été remplacé par "un relais" dans la Note 1 à l'article]

#### 3.8.2

##### capacité

<entre contacts ouverts> aptitude à stocker une charge électrique entre des contacts

#### 3.8.3

##### capacité

<entre bobine et contacts> aptitude à stocker une charge électrique entre des contacts

Note 1 à l'article: Elle peut avoir des effets préjudiciables sur les circuits de transmission de signaux à haute fréquence des équipements d'information et de communication.

#### 3.8.4

##### impédance

<d'un relais> quotient d'une tension sur un courant pour un élément linéaire passif à deux bornes ou un circuit à deux bornes A et B soumises à des conditions sinusoïdales

[SOURCE: IEC 60050-131:2013, 131-12-43, modifiée – La définition a été remplacée]

#### 3.8.5

##### isolation

<d'un relais> rapport de la puissance délivrée à la borne de sortie d'un relais, avec contacts ouverts, à une fréquence spécifique, comparée à la puissance émise à partir de la borne de sortie correspondante

#### 3.8.6

##### perte d'insertion

rapport de la puissance fournie à un dispositif avant insertion d'un réseau électrique entre la source et ce dispositif, à la puissance fournie au même dispositif après insertion de ce réseau

Note 1 à l'article: La perte d'insertion s'exprime généralement en décibels.

[SOURCE: IEC 60050-726:1982, 726-06-07]

#### 3.8.7

##### facteur d'adaptation

module de l'inverse du facteur de réflexion complexe, généralement exprimé en décibels

Note 1 à l'article: Si on peut définir des impédances, le facteur d'adaptation est donné par la formule:

$$-20\lg|r| = 20\lg \left| \frac{Z - Z'}{Z + Z'} \right|$$

où  $Z$  est l'impédance caractéristique d'une ligne de transmission avant une discontinuité ou l'impédance d'une source, et  $Z'$  est l'impédance après la discontinuité ou l'impédance de la charge vue de l'accès commun à la source et à la charge.

[SOURCE: IEC 60050-702:1992, 702-07-25]

### 3.8.8

#### **répétabilité**

<des mesures> étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures successives du même mesurande, effectuées dans les mêmes conditions de mesure, c'est-à-dire:

- suivant le même mode opératoire;
- par le même observateur;
- au moyen des mêmes appareils de mesure, utilisés dans les mêmes conditions;
- dans le même laboratoire;
- à des intervalles de temps assez courts.

[SOURCE: IEC 60050-311:2001, 311-06-06, modifiée – La Note a été omise.]

## 3 Grandeurs d'influence

L'Article 4 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique.

## 4 Valeurs assignées

L'Article 5 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

### 5.2 Tensions assignées aux bornes de la bobine/plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

b) Tension en courant continu, valeurs recommandées:

15 V; 32 V; 36 V; 50 V; 55 V; 64 V; 72 V; 87 V; 96 V.

### 5.8 Charges de contact

a) Charges résistives, valeurs recommandées

Courant: 0,1 A; 0,2 A; 0,3 A; 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 5 A; 6 A; 8 A; 10 A; 12 A; 16 A; 20 A; 25 A; 30 A et leurs sous-multiples.

Tension: 1 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 12 V; 24 V; 36 V; 42 V; 48 V; 110 V; 125 V; 230 V; 250 V; 300 V; 400 V; 480 V; 500 V; 690 V; 1 000 V (courant alternatif/courant continu); 1 500 V (courant continu), 2 000 V (courant continu), 3 000 V (courant continu), 5 000 V (courant continu), 7 000 V (courant continu), 8 000 V (courant continu), 10 000 V (courant continu), 12 000 V (courant continu) et leurs sous-multiples.

b) Charges inductives recommandées: voir Annexe F de l'IEC 62246-1:2015.

NOTE 1 L'IEC 61810-4 considère que les valeurs supérieures à 1 500 V (courant continu) entrent dans le domaine d'application de l'IEC 61810-1.

NOTE 2 Des exigences particulières relatives à la tension de tenue destinée à bloquer les tensions de choc inductives peuvent s'appliquer.

NOTE 3 Les valeurs de tension sont basées sur le paragraphe 4.4 de l'IEC 62246-1:2015.

### 5.12 Tension de tenue

Tensions de tenue recommandées: 30 V; 60 V; 125 V; 200 V; 330 V; 500 V; 800 V; 1 500 V; 2 500 V; 4 000 V; 7 000 V; 10 000 V; 15 000 V; 18 000 V.

NOTE Les valeurs de tension sont basées sur le paragraphe 4.4 de l'IEC 62246-1:2015.



### 5.13 Résistance d'isolement

Les valeurs de résistance d'isolement recommandées sont énumérées dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Résistance d'isolement**

Résistance d'isolement ( $\Omega$ )							
$> 10^8$	$> 10^9$	$> 10^{10}$	$> 10^{11}$	$> 10^{12}$	$> 10^{13}$	$> 10^{14}$	$> 10^{15}$

NOTE Les procédures d'essai et de mesure de la résistance d'isolement sont conformes au paragraphe 4.11 de l'IEC 61810-7:2006.

### 5.14 Gammes de fréquences

La gamme de fréquences recommandée pour les charges de contact peut être spécifiée conformément au Tableau 2.

**Tableau 2 – Gammes de fréquences**

Gamme de fréquences (Hz)								
$3 \times 10^5$ à $3 \times 10^6$	$3 \times 10^6$ à $30 \times 10^6$	$30 \times 10^6$ à $300 \times 10^6$	courant continu jusqu'à $1 \times 10^8$	courant continu jusqu'à $2 \times 10^9$	courant continu jusqu'à $4 \times 10^9$	courant continu jusqu'à $7 \times 10^9$	courant continu jusqu'à $1,5 \times 10^{10}$	courant continu jusqu'à $2 \times 10^{10}$

## 5 Dispositions générales d'essai

L'Article 6 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les ajouts suivants:

### 5.1 Généralités

Des essais doivent être réalisés pour prouver la conformité aux exigences spécifiées dans le présent document.

Les essais sont les suivants:

- essais de type, qui doivent être réalisés sur des échantillons représentatifs de chaque type de relais à lames souples;
- essais individuels de série, qui doivent être réalisés sur chaque relais à lames souples fabriqué conformément au présent document;
- essais spéciaux, qui doivent être réalisés d'après une spécification technique, après accord entre le fabricant et l'utilisateur.

### 5.2 Essais de type

Les éprouvettes doivent être regroupées dans 11 lots d'inspection et les essais associés doivent être réalisés conformément au Tableau 3 du présent document.

Le Tableau 3 du présent document remplace le Tableau 3 de l'IEC 61810-1:2015.

**Tableau 3 – Essais de type**

<b>Lot d'inspection</b>	<b>Essais</b>	<b>Article</b>	<b>Références supplémentaires</b>
1	Documentation et marquage	7	IEC 60417
	Echauffement (tension type aux bornes de la bobine)	8	IEC 60085
	Fonction d'exploitation de base (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	9	
2	Rigidité diélectrique	10	
3	Endurance électrique (par charge de contact et matériau de contact)	11	
4	Endurance mécanique	12	
5	Distances d'isolement, lignes de fuite et distances à travers l'isolation solide	13	IEC 60664-1
6	Connexions	14	
	Étanchéité (le cas échéant)	15	IEC 60068-2-17
7	Résistance à la chaleur et au feu	16	IEC 60695-2-10
8	Capacité de court-circuit (le cas échéant)	17	
9	Essai de vibrations (le cas échéant)	18	IEC 60068-2-6
10	Essai de chocs (le cas échéant)	19	IEC 60068-2-27
11	Caractéristiques à haute fréquence (le cas échéant)	Annexe P	

Les paragraphes pertinents spécifient les exigences à contrôler ainsi que les essais associés. Les essais individuels de série doivent être réalisés conformément au Tableau 4.

### **5.3 Essais individuels de série**

Le Tableau 4 du présent document remplace le Tableau 4 de l'IEC 61810-1:2015/AMD1:2019.

**Tableau 4 – Essais individuels de série**

Lot d'inspection	Essai	Article	Références supplémentaires
tous <sup>e</sup>	Marquage et documentation	7	Tableau 6 de l'IEC 61810-1:2015, 1a; 1b; 1c
tous <sup>e</sup>	Fonctions d'exploitation de base	9 <sup>a</sup>	Le mode II s'applique <sup>b</sup>
tous <sup>e</sup>	Étanchéité (option)	15 <sup>c</sup>	IEC 60068-2-17 ou IEC 62246-1-1
tous <sup>e</sup>	Rigidité diélectrique	10.2 <sup>d</sup>	–

<sup>a</sup> Le préconditionnement en fonctionnement et en relâchement dans le Tableau 11 de l'IEC 61810-1:2015 ne s'applique pas.

Pour les essais individuels de série, le paragraphe 9.2.2 de l'IEC 61810-1 pourrait être traité au 9.2.1 de l'IEC 61810-1:2015.

Dans la mesure où ces essais sont généralement réalisés à température ambiante, le fabricant est tenu de spécifier un niveau approprié pour la tension de fonctionnement ou de relâchement, afin de s'assurer que le relais fonctionnera aux températures ambiantes maximale (fonctionnement) et minimale (relâchement) admissibles dans les valeurs définies.

<sup>b</sup> Le paragraphe 9.3 de l'IEC 61810-1:2015 pour les relais bistables s'applique en conséquence.

<sup>c</sup> Le fabricant spécifie les conditions détaillées.

<sup>d</sup> L'essai individuel de série diélectrique peut être réalisé pendant 1 s conformément à l'IEC 61810-7:2006, 4.9. La tension d'essai ne doit avoir aucune influence nuisible sur l'isolation (utilisation ultérieure). D'autres paramètres tels que la limite de courant ou la spécification du transformateur de haute tension doivent être spécifiés par le fabricant à une valeur appropriée.

Le paragraphe 10.3 de l'IEC 61810-1:2015 peut s'appliquer à la place du 10.2 de l'IEC 61810-1:2015, en particulier pour les conceptions existantes.

<sup>e</sup> Pour les essais individuels de série, par définition, tous les produits sont soumis à essai.

## 5.4 Essais spéciaux

### 5.4.1 Exigences générales

La réalisation d'essais spéciaux est laissée à la discrétion du fabricant.

Les échantillons doivent réussir les essais de type et les essais individuels de série que les Tableau 3 et Tableau 4 spécifient en conséquence.

### 5.4.2 Essais d'environnement

Dans les cas où il est nécessaire de vérifier le comportement des produits dans des conditions d'environnement spéciales (par exemple chaleur humide, brouillard salin, chocs et vibrations), les essais doivent être réalisés conformément à l'Annexe Q.

## 6 Documentation et marquage

L'Article 7 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

Le Tableau 5 du présent document s'ajoute dans le Tableau 6 de l'IEC 61810-1:2015.

**Tableau 5 – Indications spéciales sur les relais**

N°	Données	Notes	Emplacement de l'indication
2 Caractéristiques de la bobine			
2d	Catégorie ou classe (facultative) Variations de tension Surtension	Valeurs des limites (voir Q.5.1)	Relais ou catalogue ou notice d'instructions
3 Caractéristiques des contacts			
3h	Capacité (facultative) (entre contacts ouverts et entre bobine et contacts)	Valeur des limites	Catalogue ou notice d'instructions
4 Caractéristiques de l'isolation			
4f	Tension de tenue (facultative) (entre contacts ouverts et entre bobine et contacts)	Valeurs des limites ou classe (voir 5.12)	Catalogue ou notice d'instructions
4g	Résistance d'isolement (facultative) (entre contacts ouverts et entre bobine et contacts)	Valeurs des limites ou classe (voir 5.13)	Catalogue ou notice d'instructions
5 Caractéristiques générales			
5 l	Vibrations	Catégorie ou classe (facultative, voir Q.5.3)	Relais ou catalogue ou notice d'instructions
5 m	Chocs	Catégorie ou classe (facultative, voir Q.5.3)	Relais ou catalogue ou notice d'instructions
6 Caractéristiques à haute fréquence (facultatives)			
6a	Gamme de fréquences	Valeurs des limites ou classe (voir 5.13)	Catalogue ou notice d'instructions
6b	Isolation	Valeurs des limites	Catalogue ou notice d'instructions
6c	Perte d'insertion	Valeurs des limites	Catalogue ou notice d'instructions
6d	Facteur d'adaptation	Valeurs des limites	Catalogue ou notice d'instructions

NOTE 1 Pour les indications spéciales, si des applications types (caractéristiques à haute fréquence, etc.) l'exigent, ces indications sur les relais sont ajoutées dans le Tableau 5.

NOTE 2 Pour les indications spéciales, si des applications ferroviaires l'exigent, ces indications sur les relais concernant une catégorie ou une classe (tension de batterie, vibrations et chocs, etc.) sont ajoutées dans le Tableau 5.

## 7 Echauffements

L'Article 8 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique.

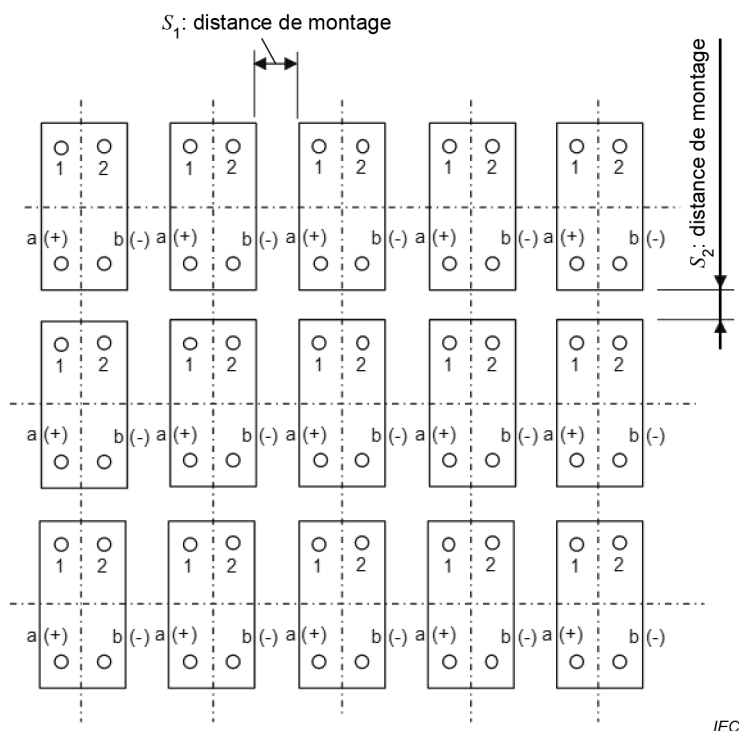
## 8 Fonction d'exploitation de base

L'Article 9 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les ajouts suivants:

### 9.4 Perturbations par les champs magnétiques

Le fabricant doit déclarer différentes valeurs pour les tensions de fonctionnement et de relâchement entre un montage simple et un montage en groupe (c'est-à-dire que les relais à lames souples sont montés en réseau).

Pour le montage en groupe, l'essai est réalisé conformément à la méthode 2 du paragraphe 4.37 de l'IEC 61810-7:2006 afin de vérifier les valeurs des caractéristiques fonctionnelles du relais soumis aux influences d'inductions magnétiques extérieures d'autres relais. Le pas de la grille de montage doit être spécifié par le fabricant. Voir Figure 1 par exemple, tous les détails pertinents du montage d'essai (par exemple,  $S_1$ : distance de montage horizontale et  $S_2$ : distance de montage verticale et polarité de la bobine) doivent figurer dans le rapport d'essai.



où 1, 2: bornes des contacts, a, b: bornes de la bobine

$S_1$ : distance de montage horizontale entre les relais,  $S_2$ : distance de montage verticale entre les relais

**Figure 1 – Exemple de montage d'essai en groupe**

Le fabricant doit définir, dans le cas d'applications soumises à l'influence supplémentaire d'un solénoïde environnant (telle que les inductances de filtres ou d'alimentations de commutation), les essais supplémentaires qui doivent être réalisés pour contrôler l'influence magnétique.

À cet effet, il est recommandé d'utiliser la méthode 1 et/ou 3 du 4.37 de l'IEC 61810-7:2006.

### 9.5 Paramètres de temps, résistance de contact

Pendant les essais individuels de série, le fabricant doit soumettre à essai le temps de fonctionnement, le temps de relâchement, le temps de rebondissement et la résistance de contact (voir Tableau 4).

NOTE Lors de la mesure des paramètres de temps, une diode à effet de volant (à omettre si elle ne s'applique pas) est montée en parallèle aux bobines, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

## 9 Rigidité diélectrique

L'Article 10 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

Ajout à l'IEC 61810-1:2015:

Les exigences relatives aux contacts à lames souples présents à l'intérieur du relais à lames souples s'appliquent conjointement avec la série IEC 62246 (toutes les parties).

### 10.2.1 Exigences

Le courant de fuite à travers l'isolation entre contacts ouverts, entre contacts adjacents et entre bobine et contacts dans le Tableau 6 ne doit pas dépasser 3 mA pendant une durée spécifiée (au moins 60 s).

**Tableau 6 – Tension diélectrique**

Emplacement d'essai	Tension assignée $U_n$ V	Tension d'essai <sup>a</sup> V
Entre contacts adjacents et entre bobine et contacts	$U_n < 30$	250
	$30 \leq U_n < 60$	500
	$60 \leq U_n < 125$	1 300
	$125 \leq U_n < 250$	1 500
	$250 \leq U_n < 330$	1 600
	$330 \leq U_n < 500$	1 700
	$500 \leq U_n < 800$	2 000
	$800 \leq U_n < 1 500$	2 700
	$1 500 \leq U_n < 2 500$	3 700
	$2 500 \leq U_n < 4 000$	5 200
	$4 000 \leq U_n < 7 000$	8 200
	$7 000 \leq U_n < 10 000$	11 200
	$10 000 \leq U_n < 15 000$	16 200
$15 000 \leq U_n < 18 000$	19 200	
Entre contacts ouverts	Les tensions d'essai sont indiquées au 6.8.1 de l'IEC 62246-1:2015.	
<sup>a</sup> Les valeurs (arrondies) ont été obtenues à partir de la formule $U_n + 1 200$ V.		

## 10 Endurance électrique

L'Article 11 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

L'essai de surcharge et d'endurance doit être choisi par le fabricant conformément au 6.22 de l'IEC 62246-1:2015. En revanche, les exigences liées à la bobine d'essai définie dans l'Annexe A de l'IEC 62246-1:2015 et l'environnement d'essai ambiant ne s'appliquent pas.

### 11.3 Défaillance et critères de dysfonctionnement

La dernière phrase de ce paragraphe de l'IEC 61810-1:2015 est supprimée et remplacée par:

La catégorie et les critères de dysfonctionnement temporaire sont spécifiés conformément aux 6.22.8 et 6.22.9 c) de l'IEC 62246-1:2015.

### 11.4 Essai diélectrique final

La quatrième phrase de ce paragraphe de l'IEC 61810-1:2015 est supprimée.

## **11 Endurance mécanique**

L'Article 12 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique.

## **12 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide**

L'Article 13 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

### **12.1 Dispositions générales**

Ajout à l'IEC 61810-1:2015:

Le présent document ne traite pas des distances entre les contacts à lames souples présents à l'intérieur du relais à lames souples car l'isolation est garantie avec la tension de tenue telle que définie au 10.2.

## **13 Connexions**

L'Article 14 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique.

## **14 Etanchéité**

L'Article 15 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

L'essai d'étanchéité est uniquement réalisé avec les contacts à lames souples présents à l'intérieur du relais à lames souples.

L'essai doit être réalisé conjointement avec l'IEC 60068-2-17:1994 ou l'IEC 62246-1-1:2018, 5.2.

## **15 Résistance à la chaleur et au feu**

L'Article 16 de l'IEC 61810-1:2015 s'applique.

## **16 Capacité de court-circuit**

L'IEC 61810-10:2019, Annexe R s'applique.

## **17 Vibrations**

### **17.1 Procédure**

Le paragraphe 4.28, Procédure 1, de l'IEC 61810-7:2006 s'applique avec les ajouts suivants.

Cet essai est ajouté conformément au Tableau 7.

**Tableau 7 – Conditions d'essai de vibrations**

Gamme de fréquences (Hz)	10 à 55
Double amplitude des vibrations (mm)	1,5
Vitesse de balayage	10 à 55 à 10 Hz, 1 balayage/min.
Directions et heures	Trois axes mutuellement perpendiculaires, 2 heures chacun sans tension aux bornes de la bobine
Méthode de changement de fréquence	Logarithmique ou approximation linéaire
Durée totale de l'essai (h)	6
NOTE Aucune charge de commutation entre les contacts.	

## 17.2 Exigences

Au cours de l'essai, aucun dommage visible (par exemple des bris de verre au niveau des contacts à lames souples) ne doit être observé. Juste après l'essai, le relais à lames souples doit satisfaire aux exigences des essais suivants:

- contrôle visuel (paragraphe 4.6 de l'IEC 61810-7:2006);
- fonction d'exploitation de base (paragraphe 9.2.1 de l'IEC 61810-1:2015);
- étanchéité (Article 15 du présent document).

## 18 Chocs

### 18.1 Procédure

Le paragraphe 4.26, Méthode 1, de l'IEC 61810-7:2006 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

Cet essai est ajouté conformément au Tableau 8.

18 chocs au total doivent être appliqués 3 fois dans chaque direction de trois axes mutuellement orthogonaux, sans tension aux bornes de la bobine.

**Tableau 8 – Conditions d'essai de chocs**

Accélération maximale m/s <sup>2</sup>	Durée de l'impulsion ms	Variation de la vitesse m/s
500	11	3,43
NOTE Aucune charge de commutation entre les contacts.		

## 18.2 Exigences

Au cours de l'essai, aucun dommage visible (par exemple des bris de verre au niveau des contacts à lames souples) ne doit être observé. Juste après l'essai, le relais à lames souples doit satisfaire aux exigences des essais suivants:

- contrôle visuel (paragraphe 4.6 de l'IEC 61810-7:2006);
- fonction d'exploitation de base (paragraphe 9.2.1 de l'IEC 61810-1:2015);
- étanchéité (Article 15 du présent document).



## **Annexes**

*Ajout à l'IEC 61810-1:2015:*

Toutes les annexes de l'IEC 61810-1:2015 s'appliquent avec les écarts/ajouts suivants.

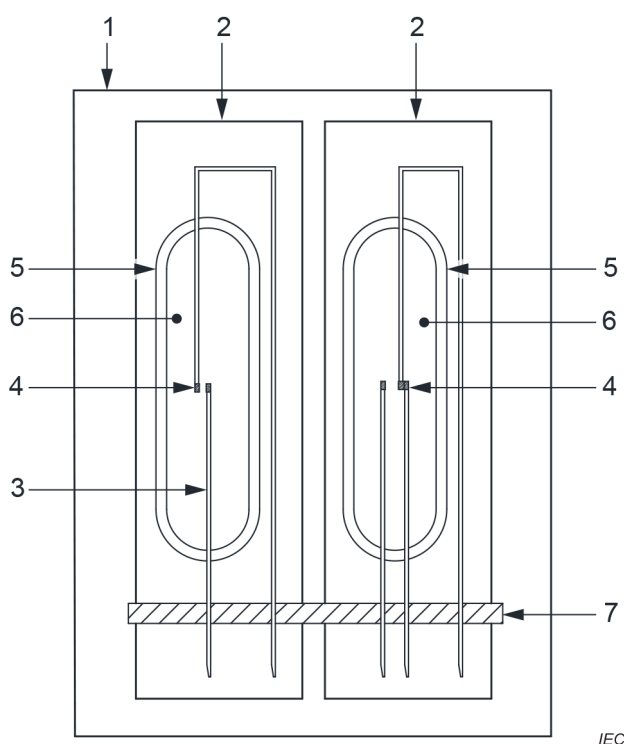
## Annexe A (normative)

### Explication concernant les contacts à lames souples des relais à lames souples

Remplacement de l'Annexe A de l'IEC 61810-1:2015:

Pour la fonction d'exploitation de base, la Figure A.1 du présent document remplace la Figure A.2 de l'IEC 61810-1:2015.

Toutes les exigences relatives aux contacts à lames souples présents à l'intérieur du relais à lames souples s'appliquent conjointement avec la série IEC 62246 (toutes les parties).



IEC

#### Légende

- 1 Jeu de contacts à lames souples
- 2 Contact à lames souples
- 3 Lame de contact
- 4 Point de contact
- 5 Verre scellé
- 6 Gaz interne ou vide
- 7 Fixation

**Figure A.1 – Exemple explicatif des termes liés aux contacts à lames souples d'un relais à lames souples**

## **Annexe P** (informative)

### **Essai de détermination des caractéristiques à haute fréquence**

*Ajout à l'IEC 61810-1:2015:*

#### **P.1 Généralités**

Une répétabilité et une durabilité élevées des caractéristiques RF permettant de commuter des signaux de courant continu jusqu'à 3 GHz et plus sont exigées. Cela peut s'avérer utile pour commuter des signaux entre des oscilloscopes, des analyseurs de spectres ou de réseaux, et d'autres équipements d'essai RF.

Afin de vérifier les exigences concernant les caractéristiques à haute fréquence destinées à être utilisées dans des circuits de transmission de signaux à haute fréquence, les essais suivants doivent être réalisés par le fabricant.

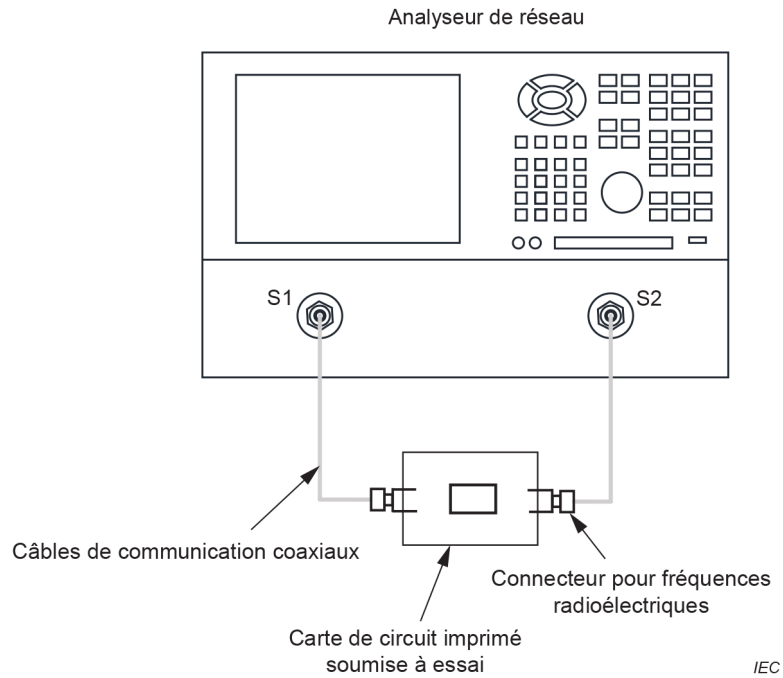
Les caractéristiques à haute fréquence du relais à lames souples sont spécifiées avec les résultats de mesure d'une perte d'insertion, d'un facteur d'adaptation et d'une isolation, en utilisant des paramètres de répartition.

#### **P.2 Procédures**

Les paramètres de répartition pour l'isolation, la perte d'insertion et le facteur d'adaptation doivent être mesurés par le circuit d'essai indiqué à l'Annexe P, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

Les procédures suivantes doivent être appliquées pour mesurer les caractéristiques à haute fréquence:

- a) Il convient d'utiliser le câble de communication coaxial à la longueur de connexion, inférieure à 1 m, avec la gamme de fréquences étendue (voir Figure P.1).
- b) Il convient d'utiliser le connecteur pour fréquences radioélectriques avec une gamme de fréquences étendue et/ou une faible perte d'insertion.
- c) Substrat de mesure: afin de réduire la perte d'insertion, la conception du substrat est la plus importante. Par conséquent, le fabricant doit spécifier les conditions de mesure pour le matériau de substrat de la carte de circuit imprimé soumise à essai.
- d) Pour l'essai d'isolation, il convient de mesurer jusqu'à 3 fois la haute fréquence que le fabricant recommande lorsque le relais à lames souples est à l'état bloqué.
- e) Pour les essais de perte d'insertion et de facteur d'adaptation, il convient de mesurer jusqu'à 3 fois la haute fréquence recommandée par le fabricant lorsque le relais à lames souples indique un état passant.
- f) La procédure détaillée d'évaluation de la répétabilité (par exemple répétabilité inférieure à  $\pm 0,1$  dB après 300 000 manœuvres sans charge de commutation) doit être utilisée après accord entre l'utilisateur et le fabricant.



**Figure P.1 – Circuit de mesure des paramètres de répartition**

### **P.3 Exigences**

Pour la mesure, il convient de définir la bande de fréquences du relais à lames souples comme une fréquence inférieure à la valeur de fréquence maximale à laquelle la perte d'insertion est de  $-3$  dB au rapport de puissances. Dans ce cas, il convient que le fabricant spécifie les conditions de perte d'insertion et de facteur d'adaptation.

Il convient de mesurer les paramètres de répartition dans les sens direct et indirect.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, il doit y avoir une impédance correctement adaptée pour qu'un relais à lames souples fonctionne comme un composant efficace dans une ligne de transmission de  $50 \Omega$ .

## **Annexe Q** (informative)

### **Essais spéciaux – Essais relatifs à la catégorie d'environnement**

*Ajout à l'IEC 61810-1:2015:*

#### **Q.1 Généralités**

La présente annexe a pour objet de définir les exigences permettant d'évaluer l'aptitude du relais à lames souples à remplir ses fonctions lorsqu'il est destiné à être utilisé dans certaines conditions climatiques différentes des essais de type tels que définis dans le Tableau 3.

La présente annexe établit les conditions de service ainsi que les séquences et les résultats à obtenir.

Les essais spéciaux suivants doivent être réalisés soit à la discrétion du fabricant, soit par accord entre le fabricant et l'utilisateur. En tant qu'essais spéciaux, ces essais supplémentaires ne sont pas obligatoires et il est nécessaire qu'un relais à lames souples satisfasse à l'un quelconque de ces essais pour être conforme au présent document.

#### **Q.2 Classification des équipements**

La classification des équipements est définie conformément aux documents d'application pertinents.

Ces documents spécifient les différentes classes de paramètres (variations de tension de l'alimentation, température ambiante, vibrations, chocs, environnements, etc.).

#### **Q.3 Essais spéciaux pour des applications**

Il est nécessaire de choisir le niveau approprié de sévérité des essais spéciaux pour des applications et de les harmoniser en fonction des normes pertinentes.

#### **Q.4 Applications ferroviaires – Matériel roulant**

Le marché ferroviaire est en demande de données de fiabilité incluant la durée de vie attendue et les procédures de maintenance. Lors de l'utilisation de relais à lames souples sur des équipements de matériel roulant, le concepteur du système mesure et vérifie les exigences de sécurité conformément aux publications ferroviaires types suivantes de l'IEC TC 9:

Le Tableau Q.1 et le Tableau Q.2 décrivent des essais spéciaux qui doivent être utilisés pour le matériel roulant.

Le nombre d'échantillons est spécifié par le fabricant.

**Tableau Q.1 – Exigences spéciales pour les applications ferroviaires – matériel roulant**

Paragraphe n°	Exigences	Normes de référence
Q.5.1.1	Fonction d'exploitation de base (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	IEC 60571:2012 IEC 60077-1:2017
Q.5.1.2	Température ambiante de fonctionnement (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	IEC 60077-1:2017, Tableau 1 IEC 60571:2012, 5.1.2
Q.5.1.3	Plage de fluctuation de la bobine (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	IEC 60571:2012, 4.1.2
Q.5.1.4	Interruptions de la tension d'alimentation (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	IEC 60571:2012, 5.1.1.3
Q.5.1.5	Catégorie de surtension: OV1 à OV4 (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	IEC 62497-1:2013, 8.2
Q.5.2	Performance de sécurité incendie (le cas échéant)	Normes ou pratiques nationales exigées sur le lieu de destination des produits

**Tableau Q.2 – Essais spéciaux pour les applications ferroviaires – matériel roulant**

Essai n°	Essais et exigences	Normes de référence des conditions d'essai
Q.5.3	Essai fonctionnel de vibrations aléatoires	IEC 61373:2010, Tableaux 1 et 2
	Essais de longévité simulée à des niveaux de vibrations aléatoires croissants	
	Essai de chocs	IEC 61373:2010, Tableau 3
Q.5.4	Essais d'environnement	IEC 60077-2:2017, Tableau 9 IEC 60571:2012, Tableau 2 IEC 62498-1
Q.5.5	Essais de fiabilité	IEC 61810-2:2017 IEC 61810-2-1:2017 IEC 62246-1:2015, 6.28

## Q.5 Essais et exigences

### Q.5.1 Fonction d'exploitation de base

#### Q.5.1.1 Généralités

L'Article 9 du présent document s'applique pour la vérification du fonctionnement d'un relais à lames souples soumis à essai.

#### Q.5.1.2 Température ambiante de fonctionnement

La température ambiante de fonctionnement est conçue conformément à l'IEC 60571:2012, 4.1.2 et/ou à l'IEC 60077-1:2017 en fonction de la classe qui est établie selon l'emplacement du dispositif.

Le fabricant déclare les classes ou les plages de températures applicables.

Si la température est différente de celle prescrite, il convient d'établir un accord avec l'utilisateur.

#### Q.5.1.3 Plage de fluctuation de la bobine

La plage de fluctuation de la bobine est conçue conformément à l'IEC 60077-1:2017, Tableau 1 et à l'IEC 60571:2012, 4.1.2.

Le fabricant déclare les classifications ou les variations de tension applicables.

Si la plage de fluctuation de la bobine est différente de celle prescrite, un accord avec l'utilisateur est nécessaire.

#### **Q.5.1.4 Interruptions de la tension d'alimentation**

Les interruptions de tension d'alimentation sont conçues conformément à l'IEC 60571:2012, 5.1.1.3.

Le fabricant déclare les classes applicables.

Si la valeur de temps est différente de celle prescrite, il convient d'établir un accord avec l'utilisateur.

#### **Q.5.1.5 Catégorie de surtension: OV1 à OV4**

Le fabricant doit déclarer les catégories de surtension applicables conformément au paragraphe 8.2 de l'IEC 62497-1:2013.

#### **Q.5.2 Performance de sécurité incendie (le cas échéant)**

Les exigences de performance de sécurité incendie diffèrent en fonction des pays et des régions. Il convient de confirmer et de vérifier les pratiques nationales en matière de sécurité incendie exigées sur le lieu de destination des produits.

#### **Q.5.3 Essais de chocs et de vibrations**

Les essais de chocs et de vibrations pour les applications ferroviaires sont totalement différents de ceux de l'IEC 60068 (toutes les parties).

- 1) Les essais fonctionnels de vibrations aléatoires en fonction des sévérités sont réalisés conformément à l'IEC 61373:2010, Tableau 1, et les essais de longévité simulée à des niveaux de vibrations aléatoires croissants sont effectués conformément à l'IEC 61373:2010, Tableau 2, selon la classe établie suivant l'emplacement du dispositif.

L'Article 18 du présent document s'applique pour la vérification du fonctionnement du relais à lames souples soumis à essai. La méthode de montage du relais à lames souples soumis à essai est convenue avec l'utilisateur.

Les catégories et les classes applicables sont déclarées par le fabricant.

- 2) Les essais de chocs sont réalisés conformément à l'IEC 61373:2010, Tableau 3, selon la classe établie suivant l'emplacement du dispositif.

L'Article 19 du présent document s'applique pour la vérification du fonctionnement du relais à lames souples soumis à essai. La méthode de montage du relais à lames souples soumis à essai est convenue avec l'utilisateur.

Les catégories et les classes applicables sont déclarées par le fabricant.

#### **Q.5.4 Essais d'environnement**

Le relais à lames souples peut être exposé, tout au long de sa durée de vie, à diverses conditions d'environnement (par exemple froid, chaleur sèche ou humide, brouillard salin, etc.) telles que définies dans l'IEC 60077-2:2017, Tableau 9 et/ou l'IEC 60571:2012, Tableau 2.

Les essais d'environnement sont réalisés conformément aux méthodes à convenir entre l'utilisateur et le fabricant.

À l'issue des essais, les relais à lames souples peuvent être soumis aux essais fonctionnels d'exploitation (voir 6.3).

### **Q.5.5 Essais de fiabilité**

Les essais de fiabilité sont réalisés conformément à l'IEC 61810-2 et à l'IEC 61810-2-1 pour les valeurs  $B_{10}$ , et à l'IEC 62246-1:2015, 6.28 pour les défaillances aléatoires. Il convient que l'utilisateur et le fabricant s'accordent sur le niveau de fiabilité de la charge de commutation.

Les performances exigées (cible de fiabilité, cycle de maintenance et/ou cible de sécurité, par exemple) pour l'application spécifique sont fondées sur l'IEC 62278 et/ou l'IEC 62425.

**NOTE** Il faut noter que lorsque des valeurs de fiabilité sont utilisées pour des composants, d'autres facteurs sont également pris en compte, tels que la couverture du diagnostic du composant au sein du système.



## Bibliographie

Le présent paragraphe de l'IEC 61810-1:2015 s'applique avec les écarts/ajouts suivants.

IEC 60050-131:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 131: Théorie des circuits*

IEC 60050-131:2002/AMD1:2008

IEC 60050-131:2002/AMD2:2013

IEC 60050-131:2002/AMD3:2019

IEC 60050-300:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 300: Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

IEC 60050-726:1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 726: Lignes de transmission et guides d'ondes*

IEC 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

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

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

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 60870-2-2:1996, *Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 2: Conditions de fonctionnement – Section 2: Conditions d'environnement (influences climatiques, mécaniques et autres influences non électriques)*

IEC 60947-1:2020, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 61643-21:2000, *Parafoudres basse tension – Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais*

IEC 61643-21:2000/AMD1:2008

IEC 61643-21:2000/AMD2:2012

IEC 61810 (toutes les parties), *Relais électromécaniques élémentaires*

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

IEC TR 62246-3:2018, *Reed switches – Part 3: Reliability data for reed switch-devices in typical safety applications (disponible en anglais seulement)*

IEC 62278, *Applications ferroviaires – Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS)*

IEC 62425, *Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunications et de traitement – Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation*

IEC 62498-3:2010, *Applications ferroviaires – Conditions d'environnement pour le matériel – Partie 3: Equipement pour la signalisation et les télécommunications*

IEC Guide 104:2019, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications* (disponible en anglais seulement)

ISO IEC Guide 51:2014, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO 4589-2:2017, *Plastiques – Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène – Partie 2: Essai à la température ambiante*

ISO 5659-2:2017, *Plastiques – Production de fumée – Partie 2: Détermination de la densité optique par un essai en enceinte unique*

---



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)