

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Electromechanical telecom elementary relays of assessed quality –  
Part 1: Generic specification and blank detail specification**

**Relais télécom électromécaniques élémentaires soumis au régime d'assurance  
qualité –  
Partie 1: Spécification générique et spécification particulière cadre**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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  
Fax: +41 22 919 03 00  
[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 corrigenda or an amendment might have been published.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 also once a month by email.

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

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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

More than 60 000 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.

#### 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: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

### 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.

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 aussi une fois par mois par email.

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

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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

Plus de 60 000 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.

#### 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: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Electromechanical telecom elementary relays of assessed quality –  
Part 1: Generic specification and blank detail specification**

**Relais télécom électromécaniques élémentaires soumis au régime d'assurance  
qualité –  
Partie 1: Spécification générique et spécification particulière cadre**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-2235-5

**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 .....	5
1 Scope .....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	8
3.1 Type of relays .....	8
3.2 Types of contacts .....	8
3.3 Contact fault and contact failure .....	9
3.4 Relay malfunction, relay failure .....	9
3.5 Relay construction types .....	9
3.6 Inspection level and sample size .....	10
4 Rated values .....	10
4.1 General .....	10
4.2 Rated coil voltages .....	10
4.3 Contact-circuit resistance .....	10
4.4 Dielectric test .....	10
4.5 Impulse voltage test .....	10
4.6 Insulation resistance .....	11
4.7 Number of operations determining electrical endurance .....	11
4.8 Contact failure rate for test evaluation purposes .....	11
5 Marking and documentation .....	11
5.1 General .....	11
5.2 Marking of the relay .....	11
5.3 Marking of the package .....	11
5.4 Coded date of manufacture .....	11
6 Preparation of blank detail and detail specifications .....	11
7 Quality assessment procedures .....	13
7.1 Primary stage of manufacture .....	13
7.2 Structurally similar relays .....	13
7.3 Qualification approval procedures .....	13
7.4 Quality conformance inspection .....	13
7.4.1 Grouping of tests .....	13
7.4.2 Resubmission of rejected lots .....	14
7.4.3 Delivery of relays subjected to destructive tests or non-destructive tests .....	14
7.4.4 Delayed delivery .....	14
7.4.5 Supplementary procedure for deliveries .....	15
7.4.6 Unchecked parameters .....	15
7.4.7 Release for delivery before completion of group B tests .....	15
7.4.8 Screening procedures .....	15
7.4.9 Formation of inspection lots .....	15
7.4.10 Periodic inspection .....	15
7.5 Periodic inspection / Intervals between tests .....	15
8 Test schedule .....	16
8.1 Test sequence .....	16
8.2 Types of relays, based upon environmental protection (relay technology (RT)) .....	16
8.3 Categories of application of contacts .....	16

8.4	Order of tests .....	16
8.5	Test groups and subgroups .....	16
9	Tests .....	21
9.1	Standard conditions for testing .....	21
9.2	Mounting of test specimens during the test .....	21
9.3	General conditions for testing .....	21
10	Ordering information .....	21
Annex A (informative) Relay reliability – Failure rate data .....		22
A.1	General .....	22
A.2	Scope .....	22
A.3	Description of the relay .....	22
A.3.1	Identification .....	22
A.3.2	Ratings .....	22
A.4	Fault and failure data .....	23
A.4.1	Fault and failure definition .....	23
A.4.2	Fault application .....	23
A.4.3	Failure definition .....	23
A.4.4	Failure application .....	23
A.5	Source of data .....	23
A.6	Weibull approach .....	23
A.7	WeiBayes approach .....	24
A.7.1	Description .....	24
A.7.2	Method .....	24
A.7.3	WeiBayes without failures .....	24
A.7.4	WeiBayes with failures .....	24
A.7.5	WeiBayes case study .....	25
Annex B (informative) Characteristic values of the relay .....		27
B.1	General data .....	27
B.2	Coil data .....	28
B.3	Contact data .....	28
B.3.1	Electrical endurance and switching frequency .....	28
B.3.2	Static contact-circuit resistance .....	28
B.3.3	Mechanical endurance .....	28
B.3.4	Timing (without suppression device) .....	29
B.4	Mounting .....	29
B.5	Environmental data .....	29
B.6	Package of relays for automatic handling (if applicable) .....	29
Annex C (informative) Blank detail and detail specification .....		30
C.1	Examples for front pages .....	30
C.1.1	General .....	30
C.1.2	Type 0 – Non-standardized types and construction .....	30
C.1.3	Type 1 – Two change-over contacts, 20 mm × 10 mm base .....	31
C.1.4	Type 2 – Two change-over contacts, 14 mm × 9 mm base .....	32
C.1.5	Type 3 – Two change-over contacts, 15 mm × 7,5 mm base .....	33
C.1.6	Type 4 – Two change-over contacts, 11 mm × 7,5 mm (max.) base .....	34
C.1.7	Key to front page .....	35
C.2	Qualification approval procedures .....	35
C.3	Quality conformance inspection .....	35

C.4 Formation of inspection lots .....	36
Annex D (informative) Definition of subgroups .....	53
Bibliography.....	54
Figure A.1 – New compressor design WeiBayes versus old design .....	26
Table 1 – Group A .....	17
Table 2 – Group B .....	18
Table 3 – Group C .....	19
Table B.1 – Dielectric test voltages .....	27
Table B.2 – Impulse test voltages .....	27
Table B.3 – Coil data .....	28
Table B.4 – Loads, contact-circuit resistance limits, switching cycles and frequencies for electrical endurance and overload tests .....	28
Table C.1 – Quality conformance inspection .....	36
Table C.2 – Qualification approval .....	50
Table C.3 – Industrial qualification .....	52

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**ELECTROMECHANICAL TELECOM ELEMENTARY  
RELAYS OF ASSESSED QUALITY –****Part 1: Generic specification and blank detail specification**

## 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 61811-1 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

This second edition of IEC 61811-1 cancels and replaces

- IEC 61811-1 published in 1999,
- IEC 61811-10 published in 2002,
- IEC 61811-11 published in 2002,
- IEC 61811-50 published in 2002,
- IEC 61811-51 published in 2002,
- IEC 61811-52 published in 2002,
- IEC 61811-53 published in 2002,
- IEC 61811-54 published in 2002,

- IEC 61811-55 published in 2002,

and constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous editions:

- a) to get one document for telecom relays;
- b) update all relevant references;

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

FDIS	Report on voting
94/379/FDIS	94/383/RVD

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

A list of all parts in the IEC 61811 series, published under the general title *Electromechanical telecom elementary relays of assessed quality*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

This publication was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

## **ELECTROMECHANICAL TELECOM ELEMENTARY RELAYS OF ASSESSED QUALITY –**

### **Part 1: Generic specification and blank detail specification**

#### **1 Scope**

This part of IEC 61811 applies to electromechanical telecom elementary relays. Relays according to this standard are provided for the operation in telecommunication applications. However, as electromechanical elementary relays, they are also suitable for particular industrial and other applications.

This standard selects from IEC 61810 series and other sources the appropriate methods of test to be used in detail specifications derived from this specification, and contains basic test schedules to be used in the preparation of such specifications in accordance with this standard.

Detailed test schedules are contained in the detail specifications.

#### **2 Normative references**

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60062:2004, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

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

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

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

IEC 61810-1:2008, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements*

IEC 61810-2:2011, *Electromechanical elementary relays – Part 2: Reliability*

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

ISO 2859 (all parts), *Sampling procedures for inspection by attributes*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61810 series, as well as the following apply.

#### 3.1 Type of relays

The most frequent types of electromechanical telecom elementary relays are defined in 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 and 3.1.4.

##### 3.1.1

###### **bistable relay**

electrical relay which, having responded to an energizing quantity and having changed its condition, remains in that condition after the quantity has been removed; a further appropriate energization is required to make it change its condition.

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-08]

##### 3.1.2

###### **monostable relay**

electrical relay which, having responded to an energizing quantity and having changed its condition, returns to its previous condition when that quantity is removed

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-07]

##### 3.1.3

###### **non-polarized relay**

electrical relay, the change of condition of which does not depend upon the polarity of its energizing quantity

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-10]

##### 3.1.4

###### **polarized relay**

###### **polarized elementary relay**

electrical relay, the change of condition of which depends upon the polarity of its d.c. energizing quantity

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-09; modified – In the definition, "elementary relay" has been replaced by "electrical relay".]

#### 3.2 Types of contacts

##### 3.2.1

###### **change-over break-before-make contact**

change-over contact, one contact circuit of which breaks before the other makes

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-21, modified – The definition has been reworded.]

##### 3.2.2

###### **change-over make-before-break contact**

change-over contact, one contact circuit of which makes before the other breaks

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-20, modified – The definition has been reworded.]

### **3.3 Contact fault and contact failure**

#### **3.3.1**

##### **failure to make**

failure caused when no sufficient contact is ensured

Note 1 to entry: This could be a not acceptable or excessive contact resistance exceeds the maximum value stated in the detail specification as well a bouncing of the contact due to the lost of overtravel.

#### **3.3.2**

##### **failure to break**

failure caused when the current flows although it should not

Note 1 to entry: For example, This could be a contact welding/sticking as well as a delayed contact operate or release contact. Also, it is assumed that the contact does not open, when the resistance of an open contact assembly falls below the specified minimum value stated in the detail specification

#### **3.3.3**

##### **malfunction**

single event when an item does not perform a required function

#### **3.3.4**

##### **contact failure**

occurrence of break and/or make malfunctions of a contact under test, exceeding a specified number

### **3.4 Relay malfunction, relay failure**

#### **3.4.1**

##### **relay malfunction**

the state of a relay characterized by the inability to perform a required function

Note 1 to entry: A fault persists for a limited time after which the relay recovers the ability to perform a required function without being subjected to any corrective maintenance.

#### **3.4.2**

##### **failure**

termination of the ability of an item to perform a required function

[SOURCE:IEC 60050-191:1990, 191-04-01]

### **3.5 Relay construction types**

#### **3.5.1**

##### **type 0**

non-standardized types and construction

#### **3.5.2**

##### **type 1**

two change-over contacts, 20 mm × 10 mm base

#### **3.5.3**

##### **type 2**

two change-over contacts, 14 mm × 9 mm base

#### **3.5.4**

##### **type 3**

two change-over contacts, 15 mm × 7,5 mm base

**3.5.5****type 4**

two change-over contacts, 11 mm × 7,5 mm (max.) base

**3.6 Inspection level and sample size****3.6.1****IL**

Special Inspection Level in accordance to the ISO 2859 series

**3.6.2****AQL**

Acceptance Quality Limit in accordance to the ISO 2859 series

**3.6.3****Lot-by-lot**

Period: inspection lot refers to the production volume of not more than one week

**4 Rated values****4.1 General**

The following subclauses contain preferred values applicable to electromechanical telecom elementary relays.

**4.2 Rated coil voltages**

Preferred values d.c.: 1,5 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 6 V; 9 V; 12 V; 24 V; 48 V or 60 V.

**4.3 Contact-circuit resistance**

- a) Preferred values in initial condition: maximum 50 mΩ; 100 mΩ or 200 mΩ.
- b) Preferred values during/after tests: maximum 0,5 Ω; 1 Ω; 5 Ω; 10 Ω; 20 Ω or 100 Ω.
- c) Preferred value for detecting faults due to non-opening of the contact circuit during tests: minimum 100 kΩ.
- d) Voltage for detecting faults due to non-opening of the contact circuit during tests; preferred maximum values: 0,03 V; 5 V; 6 V; 12 V; 24 V; 48 V or 60 V d.c.
- e) Difference of contact-circuit resistance between different contact circuits in the same relay, preferred value: maximum 100 mΩ (initial condition).

**4.4 Dielectric test**

Preferred values in initial condition between opened contact circuits, between separate contact circuits, between contact circuits and coil(s), between all conductive parts and mass (if applicable) in accordance with IEC 61810-1.

- a) Preferred voltages: 0,5 kV; 0,8 kV; 1,5 kV; 2,5 kV a.c.
- b) Preferred duration: 1 s or 60 s

**4.5 Impulse voltage test**

- a) Preferred voltages: 0,5 kV; 1,0 kV; 1,5 kV; 2 kV or 2,5 kV.
- b) Preferred waveform: 0,5 μs/700 μs, 1,2 μs/50 μs or 10 μs/700 μs.
- c) Preferred number of pulses (alternate positive and negative pulses): 10.
- d) Preferred frequency of pulses: 2 pulses/min or 4 pulses/min.

#### **4.6 Insulation resistance**

Preferred value: 1 000 M $\Omega$  at 500 V d.c. initial value.

#### **4.7 Number of operations determining electrical endurance**

Preferred values: 10 000; 20 000; 50 000; 100 000; 200 000; 500 000; 700 000; 1 000 000; 1 600 000; 2 000 000; 5 000 000; 10 000 000; 20 000 000 or 30 000 000.

#### **4.8 Contact failure rate for test evaluation purposes**

Preferred values: maximum  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ /contact/cycle.

### **5 Marking and documentation**

#### **5.1 General**

Relays and their package supplied in accordance with detail specifications covered by this sectional specification shall be marked as follows:

#### **5.2 Marking of the relay**

- a) Manufacturer's name, logo or trade mark.
- b) Relay type and variant code.
- c) Coded date of manufacture, in terms of year/week according to 5.4.

#### **5.3 Marking of the package**

- a) Manufacturer's name, logo or trade mark.
- b) Relay type and variant code.
- c) Manufacturer's batch identification code.
- d) Detail specification reference if not marked on the relay.
- e) Quantity.

#### **5.4 Coded date of manufacture**

The marking system shall use four figures as specified in 6.2 of IEC 60062:2004. The first two figures shall be the last two figures of the year and the last two figures the numbering of the week.

EXAMPLE Fifth week of 1994 = 9405.

If stated in the detail specification only, the first two figures shall be the last two figures of the year, the month is represented by the next two figures and the day of the month is represented by the last two figures.

EXAMPLE 20th June 1994 = 940620.

### **6 Preparation of blank detail and detail specifications**

Blank detail specifications shall conform to the test schedules given in Table 1 of this specification and the related explanations.

The blank specification as given in Annex C shall be used for the preparation and characteristic values of the relay shall be included as given in Annex B. The values shall be adjusted by the manufacturer as appropriate.

Blank detail specifications shall give the following information or call for its inclusion in the detail specification:

- a) Identification of the detail specification.
- b) Identification of the relay and information on its applications; identification shall be provided by such properties as size, sealing, whether monostable or bistable, polarized or not, or other characteristics required for identification, contact operating range and temperature range.
- c) Outline drawing of the relay and key dimensions; variants, such as for terminals, may be given in an annex to the detail specification.

Customer packaging requirements for automatic handling.

- d) Reference data of the relay.
  - 1) A limited number of values is required on the front page to describe the overall performance of the relay.
  - 2) Full information in conformance with Clause 4 and IEC 61810-1 shall be added on one of the subsequent pages. Rated values preferably should be those listed therein. Where tests refer to rated values, this shall be indicated with each test. Where tests are to be performed at other than rated values, the test values shall be indicated and clearly distinguished from the rated values.

- e) Normative references.

Reference shall be made to IEC 61810 series. When reference to further documents is necessary, such documents shall be listed with their full titles, year of edition and, unless common knowledge, the source from which they can be obtained.

- f) Assessment level.

Table 1 of this specification contains one test schedule. If additional tests not listed there have been added, this shall be stated.

- g) Periodicity of tests.
- h) Formation of inspection lots, if predictable in the sense of 7.4.9 and 8.1.
- i) Order of tests, if deviating from 8.4.
- j) General test conditions, if deviating from 4.5 of IEC 61810-7:2006.
- k) Qualification approval test schedule.
- l) Quality conformance test schedule.

For each group of tests, the final measurements and post-test requirements specified in each of them may be summarized and stated at the end of the subgroup.

It shall be stated that samples subjected to destructive tests (D) shall not be released for delivery.

If application of SPC or ppm approach is required, this should be provided the manufacturer.

- m) Specification of IL numbers (groups A and B) and sample sizes (group C).
- n) Specification of AQL numbers (groups A and B) and acceptable numbers of defectives (group C).
- o) Marking of package and/or relays beyond those listed in this specification, if necessary.
- p) Ordering information

Additional information such as curves and drawings may be given in an annex to the detail specification. Such information is not required to be verified for test purposes.

When preparing blank detail or detail specifications, the following procedures should be followed:

- select the tests to be performed from Table 1 of this sectional specification;

– if necessary, add any other necessary tests, required or not specified in IEC 61810-7.

Examples for front pages of detail specifications are given in Annex C.

## **7 Quality assessment procedures**

### **7.1 Primary stage of manufacture**

The primary stage of manufacture is the first process subsequent to the manufacture of finished parts and subassemblies of the relay.

NOTE A subassembly is understood to mean here the permanent assembly of two or more piece parts.

Important manufacturing steps are as follows:

- a) fabrication, heat treatment and plating of the component parts of the relay;
- b) coil winding;
- c) assembling of the electrical and electromechanical parts;
- d) adjustment of the relay contacts, if applicable;
- e) high-temperature drying, gas backfilling and sealing of the relay, if applicable;
- f) final measurements and periodic inspection of test groups A to C.

### **7.2 Structurally similar relays**

Relays are considered structurally similar if they have no differences in design other than:

- a) wire diameter and of windings;
- b) types, numbers and material of contacts;
- c) rated coil and/or contact voltage(s);
- d) mounting and terminal variants within the limits prescribed in the data sheet or specification.
- e) biasing of the input circuit parts.

### **7.3 Qualification approval procedures**

Qualification approval tests shall include all the tests prescribed in the detail specification and shall be performed by a schedule specifically prescribed in the detail specification.

The number of specimens for each subgroup is specified in the blank detail specification. As a general rule, a minimum of five specimens are required for each group of tests.

### **7.4 Quality conformance inspection**

#### **7.4.1 Grouping of tests**

##### **7.4.1.1 General**

The purpose of grouping tests is to combine in one group all those tests which are of equal importance to the assessment of the usefulness of the relay. Therefore, each test in the same subgroup gets the same inspection level and acceptable quality level range, and therefore further criteria for the allocation of tests to a group are the destructiveness of the test, the duration of the test and the relation to the fabrication or design.

The frequency of testing takes account of the complexity, duration and overall cost of the test, and the effect of releasing non-conforming relays.

Characteristics tested at the same frequency and having similar importance to the function of the relay are combined into the same subgroup.

#### **7.4.1.2 Division into groups (see Annex D)**

Lot-by-lot tests are divided into two groups.

- a) Group A, covering the visual and dimensional inspection of the relays and non-destructive short-duration electrical and mechanical test procedures which are employed to assess the principal characteristics of the relays determined mainly by the fabrication process, as those which are of a design nature and of vital importance.
- b) Group B, covering both destructive and non-destructive test procedures, with a duration of up to about one week, which are employed to assess the characteristics of the relays determined mainly by the fabrication process, as those which are of a design nature and of vital or major importance.

The periodic tests are generally brought together and designated group C tests. Tests in this group comprise both destructive and non-destructive test procedures that are applied periodically to confirm that certain characteristics, in addition to those already included in groups A and B, are being maintained. These characteristics may be related either to design or to the fabrication process and can be of vital, major and minor importance to the function of the relay.

If appropriate, a group D may be included containing additional tests required for the maintenance of qualification approval.

#### **7.4.1.3 Division into subgroups**

Groups can be further subdivided into subgroups (see Annex D). Division is made according to the relative importance (vital, major, minor) of the feature to the overall function of the relay and the frequency of testing; thus the subgroup to which the test should be allocated is determined.

The sectional and/or blank detail specification shall show the order in which the tests or conditions in the subgroup shall be carried out where this order may affect the test results. The blank detail specification shall also indicate wherever any particular order of testing in any subgroup is to be observed. Where a subgroup contains a destructive test, this shall either be stated in full or the symbol "D" shall be placed alongside the title of the subgroup in the schedule of inspection requirements in the blank detail specification.

#### **7.4.2 Resubmission of rejected lots**

No requirements at present.

#### **7.4.3 Delivery of relays subjected to destructive tests or non-destructive tests**

Relays subjected to destructive tests shall not be included in the lot for delivery. Relays subjected to non-destructive tests may be delivered provided they are re-tested to group A requirements and satisfy them.

#### **7.4.4 Delayed delivery**

Relays which have been held by the manufacturer for a period exceeding 12 months following acceptance inspection, shall be re-inspected as prescribed in the detail specification, unless a different period is specified therein.

If this has been done for the complete lot, no further retesting before delivery is needed for another period of one year or as otherwise specified in the detail specification.

#### **7.4.5 Supplementary procedure for deliveries**

When this has been nationally recognized, manufacturers may, at their discretion, supply relays that have met a higher assessment level against orders for a lower assessment level.

#### **7.4.6 Unchecked parameters**

When supplementary information is given in detail specifications, this shall not be the subject of inspection.

#### **7.4.7 Release for delivery before completion of group B tests**

When the conditions of IEC 60410 for reduced inspection have been satisfied for all group B tests, the manufacturer is permitted to release the relays before the completion of such tests.

#### **7.4.8 Screening procedures**

When screening is specified in the detail specification or the purchase order, it is to be applied to all devices in the production lot prior to the formation of samples for quality conformance testing (lot-by-lot and periodic).

The test shall be performed in the given order. When, however, part of the screening sequence is already performed during production and in the same sequence, it need not be repeated.

Any device found defective during any of the tests shall be removed and not considered as part of the production lot for subsequent sampling purposes.

When the number of defectives at the end of the screening exceeds 10 % of the size of the production lot, this lot shall be rejected for the intended application of the appropriate test schedule. If not contradictory, the lot may be used for a lower specified application.

#### **7.4.9 Formation of inspection lots**

Inspection lots submitted to groups A and B acceptance tests shall be formed in accordance with 8.5 and with the sampling plans and procedures given in IEC 60410, except where production is too infrequent or too small for sampling plans to apply; in these cases inspection shall be 100 %.

When sampling is carried out in accordance with IEC 60410, the percent defective concept only shall be used. Stratified or representative sampling shall always be used to include all production lines and structurally similar relays in proportion to their respective quantities in the lot. Exceptions from proportionality may become necessary and shall be stated in the detail specification. Specimens shall be as representative as possible of the production.

The determination basis for the sample sizes from continuous production lines shall be stated in the blank detail specification.

#### **7.4.10 Periodic inspection**

Fixed sample sizes for group C inspection shall be taken from a lot (or lots) which has (have) passed groups A and B inspection during or at the end of the specified reference period.

### **7.5 Periodic inspection / Intervals between tests**

- Subgroups A4, B1 and B2: minimum once a week.
- Subgroups C1 and C2: at least once a year.
- Subgroups C4 to C6: at least once every two years.

## 8 Test schedule

### 8.1 Test sequence

The order of tests in each subgroup of Table 1, and in the derived schedule in any corresponding blank detail specification, is mandatory unless a specific statement to the contrary is given. The sealing test shall always be the final test.

### 8.2 Types of relays, based upon environmental protection (relay technology (RT))

- RT 0 unenclosed relay
- RT I dust-protected relay
- RT II flux-proof relay
- RT III wash-tight relay
- RT IV sealed relay
- RT V hermetically sealed relay

The definitions of protection and sealing are defined in 5.9 of IEC 61810-1:2008.

### 8.3 Categories of application of contacts

- CC 0 30 mV max./10 mA max.
- CC 1 A load without arcing (no arc duration longer than 1 ms)
- CC 2 A high load where contact arcing can occur.

The definitions of contact application are defined in Annex C of IEC 61810-1:2008.

The actual power rating of the contacts at minimum and maximum loads and the required number of switched cycles shall be defined in the detail specification (see 8.5).

### 8.4 Order of tests

Quality conformance inspection is divided into two parts: that carried out lot-by-lot, on which the release of the individual lots is based, and that carried out on a periodic basis, which contains the time-consuming and more expensive tests.

When several tests are subsequently to be carried out on any one specimen or number of specimens, the following order shall apply, unless otherwise prescribed in the detail specification:

- a) a 100 % test with a screening or sorting function shall always precede any other non-destructive (ND) or destructive (D) test;
- b) tests in groups other than a 100 % test shall be performed in the sequence given in the blank detail specification. It shall be ensured that the effects of earlier tests are not liable to invalidate the results of the later tests.

### 8.5 Test groups and subgroups

For the 100 % test subgroup, a relay shall be rejected when it fails any test. For detection purposes, a contact can be considered closed when the voltage drop across it is less than one half of its open-circuit value. Conditions of test shall be specified in the detail specification. All contact loads shall be at a level that does not cause significant change to the contact surfaces.

Electrical endurance testing shall be for a minimum number of operations as defined in the blank detail or detail specification. If required, these tests can be continued to failure in order to acquire reliability data. Failure criteria and rules shall be specified in the blank detail specification.

For electromechanical telecom elementary relays, the majority contact action is break-before-make change-over. To ensure that the contact sequencing occurs in this order, the transfer time measurement refers to the time interval during which all contact circuits of a relay are open.

Analogously, to ensure that the make-before-break change-over contact sequencing occurs in the right order, the bridging time measurement refers to the time interval during which all contact circuits of a relay are closed.

Specifying of time to stable closing in the detail specification is optional.

Abbreviations:

M: mandatory test to be included in the blank detail or detail specification;

R: recommended test to be included in the blank detail or detail specification;

(D): destructive test;

(ND): non-destructive test.

Details are given in the following Table 1 to Table 3.

**Table 1 – Group A**

### Subgroup A0

For all tests in this subgroup: 100 % test. The lot shall be rejected in case of failure rate of more than % cumulative. All tests carried out at ambient 23 °C.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Visual inspection – relay marking (ND) 4.6.2 a) and 4.6.2 b)	R	
Coil resistance (ND) 4.8.1	M	
Dielectric test (ND) 4.9	M	
Contact-circuit resistance, static (ND) 4.12	M	Test voltage and current as for CC 0
Functional tests (ND) 4.13	M	Checking the relay function by monitoring the contacts
Timing tests (ND) 4.14.2	M	
Sealing (ND) 4.20.2	R	Procedure 1 (test Qc, method 2), procedure 2 (test Qk, method 1 or 2) or procedure 4 (test Qy) for RT III and RT IV
Acoustic noise (ND) 4.44	R	If stated in the detail specification only

**Subgroup A4**

For all tests in this subgroup IL: S-4  
AQL: 0,25...1,0...4

Lot-by-lot

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Visual inspection – relay marking (ND) 4.6.2, items a) and b)	M	
Coil resistance (ND) 4.8.1	M	
Contact-circuit resistance, static (ND) 4.12	M	Test voltage and current as for CC 0
Functional tests (ND) 4.13	M	Checking the relay function by monitoring the contacts
Timing tests (ND) 4.14.2	M	
Sealing (ND) 4.20.2	M	Procedure 1 (test Qc, method 2), procedure 2 (test Qk, method 1 or 2) or procedure 4 (test Qy) for RT III and RT IV
Acoustic noise (ND) 4.44	R	If stated in detail specification only

**Table 2 – Group B**

**Subgroup B1**

For all tests in this subgroup IL: S-3  
AQL: 0,4...1,0...4

Lot-by-lot

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Visual inspection – check of dimensions of stick magazines (ND) 4.6.1 and 4.6.2 a)	M	If applicable
Visual inspection – other than marking, check of relay outside key dimensions (ND) 4.6.1 and 4.6.2 c) and 4.6.2 d)	M	

**Subgroup B2**

For all tests in this subgroup IL: S-3  
AQL: 0,4...1,0...4

Lot-by-lot

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Solderability (D) 4.25	M	If not tested in sub-group C1

**Table 3 – Group C (1 of 2)****Subgroup C1**

For all tests in this subgroup fixed sample size.

Period shall not exceed 1 year.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements
Magnetic interference (ND) 4.37	R If stated in the detail specification only
Solderability (D) 4.25	M For relays manufactured with automatic facilities only, if not tested in subgroup B2
Electrical endurance (D) 4.30	M Severity level A , definition of contact fault and contact failure in accordance with 3.3 of this specification

**Subgroup C2**

For all tests in this subgroup fixed sample size.

Period shall not exceed 1 year.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements
Acoustic noise (ND) 4.44	R Method 1, only if not tested in A0 or A4 respectively
Dielectric test (ND) 4.9	M
Impulse voltage test (ND) 4.10	M
Insulation resistance (ND) 4.11	M
Sealing (ND) 4.20.2	R Procedure 1 (test Qc, method 2), procedure 2 (test Qk, method 1 or 2) or procedure 4 (test Qy) for RT III and RT IV

**Subgroup C4**

For all tests in this subgroup fixed sample size in accordance with A.4 of IEC 61810-2:2011.

Period shall not exceed 2 years.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements
Electrical endurance, extended assessment (D) 4.30	M Severity level A; prolongation of test from subgroup C1 possible, definition of contact fault and contact failure in accordance with 3.3 of this specification

**Table 3 – Group C (2 of 2)**

**Subgroup C5**

For all tests in this subgroup fixed sample size.

Period shall not exceed 2 years.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Climatic sequence (D) 4.15	M	Dry heat, 4.15.2 Damp heat cyclic, 4.15.3 Cold, 4.15.4 Damp heat cyclic, 4.15.6
Damp heat, steady state (D) 4.16	M	
Robustness of terminals (D) 4.24	M	
Shock (D) 4.26	M	Method 1, functional Method 2, survival
Vibration (D) 4.28	M	Method 1, functional
Mechanical endurance (D) 4.31	M	Method 2
Thermal endurance (D) 4.32	M	
Overload (contact circuit) (D) 4.34	M	
Magnetic interference (ND) 4.37	R	Only if not tested in C1
Resistance to cleaning solvents (D) 4.47.2	M	
Fire hazard (D) 4.48.2	M	Procedure according to IEC 60695-11-5:2004

**Subgroup C6**

For all tests in this subgroup fixed sample size.

Period shall not exceed 2 years.

Test from IEC 61810-7:2006 Subclause	Options and particular requirements	
Weighing (ND) 4.7.2	M	
Thermal resistance (ND) 4.17	M	
Rapid change of temperature (D) 4.19	M	Method 1
Resistance to soldering heat (D) 4.25.2	M	Method 2 for THR Methode 4 for SMD

## **9 Tests**

### **9.1 Standard conditions for testing**

If not otherwise stated, all tests shall be performed under standard conditions for testing according to 4.5 of IEC 61810-7:2006.

### **9.2 Mounting of test specimens during the test**

The following indications shall apply for mechanical-dynamic tests (shock and vibration): the relay shall be mounted by its normal mounting method to the test fixture where inherent resonances have been minimized so as not to invalidate the test (see also IEC 60068-2-47).

### **9.3 General conditions for testing**

Unless otherwise stated, the rated coil voltage specified in Table B.3 and its suitable polarity (if applicable) shall be used for all tests and its application to the relay.

## **10 Ordering information**

The manufacturer shall provide a complete and unambiguous coding for all relays covered by the detail specification, containing all relevant characteristics as e.g. rated coil voltage, contact configuration, mounting type or any special attributes as applicable.

The coding of the monostable or bistable relay type shall be combined with the rated power of the coil, if applicable.

The reference to the number and types of contacts shall be given on the front page of the specification.

A conversion list with the manufacturer's part numbers may be given in an annex to the detail specification.

## **Annex A** (informative)

### **Relay reliability – Failure rate data**

#### **A.1 General**

The evaluation and indication of reliability data is not mandatory.

However, if required in a detail specification (see Annex C), the failure rate data for the reliability prediction of telecom relays in electronic equipment (telecommunication systems, data processing, etc.) shall be stated in an appropriate way. It is strongly recommended to give such data in accordance with IEC 61709. Therefore, the preferred (blank) data base for failure rates, the stress model and the particular stress factors for conversion of the failure rate data at reference conditions to the actual operating conditions are given in this informative annex. In the relevant detail specification, reference shall be made to this annex and further details shall be given.

The reference failure rate shall be determined by the manufacturer for his particular relay type. The relay manufacturer is required to log cumulatively all endurance test data and all other relevant data including those derived from field experience, which would demonstrate/indicate achieved reliability. The endurance tests specified in the detail specification are intended, amongst other things, to provide a measure of the failure rate under prescribed conditions.

If another stress model, or other stress factors respectively, are known to be more suitable for a particular relay type, such deviations shall be clearly described in an annex of the relevant detail specification and used instead (all necessary details which allow the conversion of the failure rate data to the actual operating conditions and the source(s) of these data shall be described).

Relay manufacturers are not required to demonstrate the achievement of the failure rate data before delivery of a specific lot.

#### **A.2 Scope**

This annex details the data base for failure rates of telecom relays based on IEC 61810-2 and IEC 61649. If required in the relevant detail specification, the information given below and any further details necessary should be given in a respective annex in that specification.

#### **A.3 Description of the relay**

##### **A.3.1 Identification**

The XY relay in accordance to the detail specification. For further details, see boxes (5) and (6) of the relevant detail specification (see Annex C).

##### **A.3.2 Ratings**

Coil data and contact data see boxes (9), (10) and (11) of the relevant detail specification (see Annex C).

## A.4 Fault and failure data

### A.4.1 Fault and failure definition

According to 3.4 of this specification – see also IEC 61810-2.

### A.4.2 Fault application

Useful life time period. Beginning of useful life time: relay in new condition; end of useful life time: number of switching cycles stated in Table B.4 of the relevant blank detail specification.

### A.4.3 Failure definition

Contact failure: contact-circuit resistance of a closed contact higher than  $1 \Omega$ , or resistance of an open contact circuit lower than  $100 \text{ k}\Omega$ , both more than once per  $10^5$  cycles (or for the minimum number of switching cycles stated), calculated for each single contact; or a contact fault due to non-opening with a short circuit between break and make contact (resistance value lower than  $100 \Omega$ ). This means that one contact fault is permissible for 100 000 switching cycles and seven contact faults are permissible for 700 000 switching cycles.

### A.4.4 Failure application

Wear-out failure time period.

## A.5 Source of data

Manufacturer's laboratory tests in accordance with IEC 61810-2.

## A.6 Weibull approach

The Weibull analysis in accordance to IEC 61810-2 shall be used, if there are no historical data are available. Otherwise, the WeiBayes approach in accordance to IEC 61649 could be used.

The main data out of Weibull are:

- a) Mean cycles to failure (MCTF)

The point 63,2 % estimate of the mean cycles to failure is  $m$ .

- b) Value of  $\hat{B}_{10}$

The point estimate of  $B_{10}$ , in number of cycles by which 10 % of the population will have failed.

- c) Mean time to failure (MTTF)

Only where an estimate of the number of cycles per unit of time appropriate to a specific end use is known, then a mean time to failure (MTTF) for the relay can be determined.

**EXAMPLE** If the number of cycles per unit of time is equal to 100 cycles per day and the relay MCTF value is  $3\,185 \times 10^3$ , the MTTF for the relay in this application can be calculated as follows:

$$\text{MTTF} = \text{MCTF} / \text{Number of cycles per unit of time} = 3\,185 \times 10^3 / 100 = 31\,850 \text{ days.}$$

## A.7 WeiBayes approach

### A.7.1 Description

In WeiBayes analysis, the shape parameter,  $\beta$ , is assumed from historical failure data, prior experience, or from engineering knowledge of the physics of the failure. WeiBayes is defined as Weibull analysis with a given  $\beta$  parameter. It is a single parameter ( $\eta$ ) Weibull distribution. WeiBayes can be used to analyse data sets with and without failures, where both types of data may have suspensions.

### A.7.2 Method

Given  $\beta$ , Equation (A.1) may be derived using the method of maximum likelihood to determine the characteristic life,  $\eta$ :

$$\eta = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{t_i^\beta}{r} \right]^{1/\beta} \tag{A.1}$$

where

- $t$  is the time or cycles;
- $r$  is the number of failed items;
- $N$  is the total number of failures plus suspensions;
- $\eta$  is the maximum likelihood estimate of the characteristic life.

With  $\beta$  assumed and  $\eta$  calculated from Equation (A.1), a Weibull distribution is defined. A WeiBayes line is plotted on Weibull probability paper. The WeiBayes plot is used exactly like any other Weibull plot. Estimates of B lives, failure forecasts, and reliability are available from WeiBayes analysis.

### A.7.3 WeiBayes without failures

In many WeiBayes problems, no failure has occurred. For example, a redesigned component may have been tested without any observed failures. In this case, a second assumption is required. The first failure is assumed to be imminent, i.e. in the equation, set  $r = 1,0$ . As no failures have occurred, this is a conservative engineering assumption. The resulting WeiBayes line is similarly conservative. Statistically, the WeiBayes line, based on assuming one failure, is a lower one-sided confidence estimate. That is, it may be stated with 63,2 % confidence that the true Weibull distribution lies to the right of the WeiBayes line, if the assumption of  $\beta$  is correct.

WeiBayes lines may be obtained at any level of confidence by employing larger or smaller denominators (assume imminent failures):

Confidence	50 %	63,2 %	90 %	95 %	99 %
Denominator	0,693	1,0	2,3	3,0	4,6

### A.7.4 WeiBayes with failures

When the denominator is based on actual failures, the scale parameter,  $\eta$ , is an MLE estimate. A valuable characteristic of MLE estimates is that they are invariant under transformation. This means that the resulting WeiBayes line, B lives, and reliability estimates are all MLE estimates. The WeiBayes line is an MLE estimate of the true unknown Weibull distribution, a nominal Weibull.

Weibull distributions based on samples of 2 or 3 failures have large uncertainties. If there is good knowledge of  $\beta$  from prior data, significant improvements in accuracy may be obtained with WeiBayes. WeiBayes may offer cost reductions through reduced testing without loss of accuracy. A Weibull distribution library or data bank to provide Weibull distribution slope histories is strongly recommended in order to obtain the advantage of WeiBayes analysis.

The distinction between zero failure and one failure WeiBayes is worth reviewing. For example, assume five redesigned units have been tested without failure. A WeiBayes line is calculated based on the  $\beta$  value estimated from the original design. This is a lower one-sided confidence interval for the true unknown Weibull for the redesign. Now assume the same data set includes one failure and four suspensions.

The resulting WeiBayes is identical to the first zero failure WeiBayes, but the interpretation is different. With one failure, the WeiBayes is a nominal, MLE estimate of the true unknown Weibull distribution, not a confidence interval. However, a lower confidence bound for the MLE WeiBayes line may be calculated using Chi-squared.

If  $r$  is the number failures ( $\geq 1$ ), the lower C % confidence limit for  $\eta$  is given by the following equation:

$$\eta_c = \eta_{MLE} \left( 2r / \chi_c^2 (2r + 2) \right)^{(1/\beta)}$$

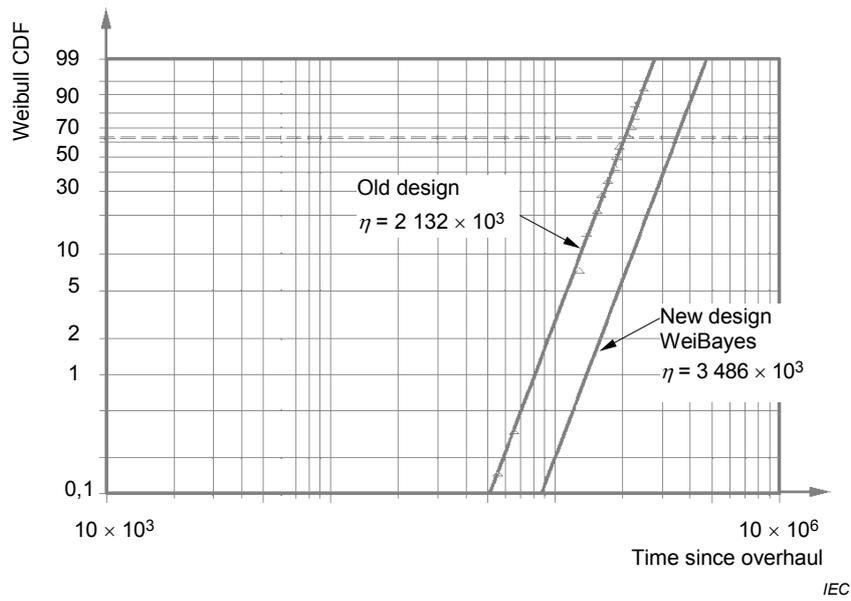
Using  $\eta_c$  and  $\beta$ , the lower confidence bound for the true WeiBayes line is defined.

#### A.7.5 WeiBayes case study

Fifteen relays failures have been experienced in a large fleet of aircraft engines. Weibull analysis provides a  $\beta$  of approximately 5,0. Three redesigned relays have been tested in engines to  $1\,600 \times 10^3$  cycles,  $2\,900 \times 10^3$  cycles and  $3\,100 \times 10^3$  cycles without failure. Is this enough testing to substantiate that the redesign is significantly better than the old design? Assuming  $\beta = 5,0$  and the times on the three redesigned units, the characteristic life may be estimated for a WeiBayes solution.

$$\eta = \left[ \frac{(1\,600)^5 + (2\,900)^5 + (3\,100)^5}{1} \right]^{1/5} = 3\,468 \times 10^3 \text{ cycles}$$

The WeiBayes line is plotted in Figure A.1. It may be stated with 63 % confidence that the Weibull distribution for the redesigned units is to the right of this line and, therefore, significantly better than the parts in the bill-of-materials. It is possible that the redesign has eliminated this failure mode but that cannot be proven with this sample of data. As more time is put on these units without failure, the WeiBayes line will move further to the right and more assurance will be gained that the failure mode has been eliminated. The assumption of slope, in this case, is based on an established Weibull failure model.



**Figure A.1 – New compressor design WeiBayes versus old design**

When testing highly reliable items, a very small number of failures is often observed, i.e. zero failures or just one failure. This does not permit estimation of the parameters of a two- or three-parameter Weibull distribution.

In cases where the  $\beta$  value for the relevant failure mode is known from previous tests, a rough estimate can still be made with zero or one failure. Furthermore, the estimation of the best straight line through a small number of points can be improved if the  $\beta$  value is known. The available information can then be used to estimate the  $\eta$  value.

## Annex B (informative)

### Characteristic values of the relay

#### B.1 General data

- Thermal resistance: max. ... K/W
- Contact category: CC0, CC1, and CC2
- Relay mass: max. ... g
- Finish of the terminals: presoldering; admissible non-presoldered part: max. 1 mm to the stand-off plane, if applicable
- Insulation resistance: 1 000 MΩ min. at 500 V d.c. initial value  
2 MΩ min. at 500 V d.c. after tests
- Dielectric strength: see Table B.1
- Dielectric strength: see Table B.2

**Table B.1 – Dielectric test voltages**

	Dielectric test V a.c. min.				
	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Opened contact circuits	500	750	500	750	750
Between adjacent contact circuits	500	750	750	750	750
Coil to contact circuits	1 000	1 000	1 000	1 000	1 500
Between separated windings (if applicable)					

**Table B.2 – Impulse test voltages**

	Impulse voltage test V min. – pulse shape				
	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Opened contact circuits	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs
Between adjacent contact circuits	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 500 – 10/700 μs
Coil to contact circuits	1 500 – 1,2/50 μs	1 500 – 1,2/50 μs	1 500 – 1,2/50 μs	2 000 – 1,2/50 μs	2 500 – 1,2/50 μs

## B.2 Coil data

Table B.3 – Coil data

Identification code	Rated voltage [V]	Coil Resistance [ $\Omega$ ] $\pm$ 10 % at coil temperature of	Shall not operate voltage [V] at coil temperature of	Operate voltage [V] at coil temperature of			Limiting coil voltage $U_2$ [V] at 85 °C	Shall not release voltage [V] at coil temperature of 23 °C	Release voltage [V] at coil temperature of			Rated power [mW]
				-40 °C	23 °C	85 °C			-40 °C	23 °C	85 °C	

## B.3 Contact data

### B.3.1 Electrical endurance and switching frequency

Contact failure: contact-circuit resistance of a closed contact higher than the value stated in Table B.4, or resistance of an open contact circuit lower than 100 k $\Omega$ , both more than once per 10<sup>5</sup> cycles or for the minimum number of switching cycles stated, calculated for each single contact; or a contact fault due to non-opening with a short circuit between break and make contact (resistance value lower than 100  $\Omega$ ), i.e. one contact fault is permissible for 100 000 switching cycles and seven contact faults are permissible for 700 000 switching cycles.

At a given endurance of 10<sup>6</sup> operations, the total number of faults, as described above, shall not exceed 10.

Table B.4 – Loads, contact-circuit resistance limits, switching cycles and frequencies for electrical endurance and overload tests

Loads*	Contact-circuit resistance [ $\Omega$ ] max.	Number of switching cycles min.	Switching frequencies cycles per s max.
Contact application CC0	1	1 000 000	12,5
Resistive – max. contact voltage/max. power	1	100 000	3
Resistive – max. contact current/max. power	1	100 000	3
DC open-ended cable	1	1 000 000	12,5
Particular application-related, if required			
Overload	1 *	100	0,3

\* Unless otherwise stated in the detail specification.

### B.3.2 Static contact-circuit resistance

100 m $\Omega$  max. initial value at rated voltage;

1  $\Omega$  max. during/after electrical endurance, mechanical endurance and environmental tests at rated voltage.

### B.3.3 Mechanical endurance

10<sup>7</sup> min. switching cycles.

### B.3.4 Timing (without suppression device)

- Operate time: max. 5 ms
- Release time: max. 5 ms
- Bounce time when the contacts are closing: max. 5 ms
- Bounce time when the contacts are opening: max. 3 ms
- Transfer time on operation and release (last break contact opens before first make contact closes respectively last make contact opens before first break contact closes – each contact monitored): min. 0,05 ms

### B.4 Mounting

The relay terminals are designed to be directly soldered onto the printed circuit board using conventional assembling techniques or for surface mounting technology (as applicable).

### B.5 Environmental data

The relays shall withstand at least the following environmental stresses:

- shock, functional: 98,1 m/s<sup>2</sup> (10 g) half-sine acceleration, 11 ms duration;
- shock, survival: 981 m/s<sup>2</sup> (100 g) half-sine acceleration, 0,5 ms duration;
- vibration (sinusoidal): amplitude 0,75 mm or 98,1 m/s<sup>2</sup> (10 g), 10 Hz to 500 Hz;
- mechanical robustness of terminals
  - thrust: 1 N;
  - bending: 2 bends;
- soldering
  - if particular ageing is required, this shall be selected from ageing procedure 1a, 1b, 2 or 3 of 4.1.1 of IEC 60068-2-20:2008 and stated in the detail specification;
- through hole type:
  - solder ability at 250 °C: 2 s;
  - resistance to soldering heat, terminal immersion time at 260 °C: 5 s;
- surface mounting type:
  - 6.2 of IEC 60068-2-58:2004 (i.e. 260 °C/5 s and 215 °C/40 s);
  - group 3, 7. 2 and 8 of IEC 60068-2-58:2004 (i.e. vapour phase soldering or infrared soldering, if the temperature stress is adequate);
- enclosure leakage rate: max. 100 Pa·cm<sup>3</sup>/s;
  - resistance to cleaning solvents when rubbed with tissue paper
  - demineralized or distilled water at 55 °C: 5 min;
- fire hazard, needle flame: min. 10 s.

### B.6 Package of relays for automatic handling (if applicable)

If stick magazines or tape and reel packaging for automatic handling (to facilitate automatic relay insertion) are used, their outline drawing (profile and length), storage capacity and possible marking shall be given in an annex.

**Annex C**  
(informative)

**Blank detail and detail specification**

**C.1 Examples for front pages**

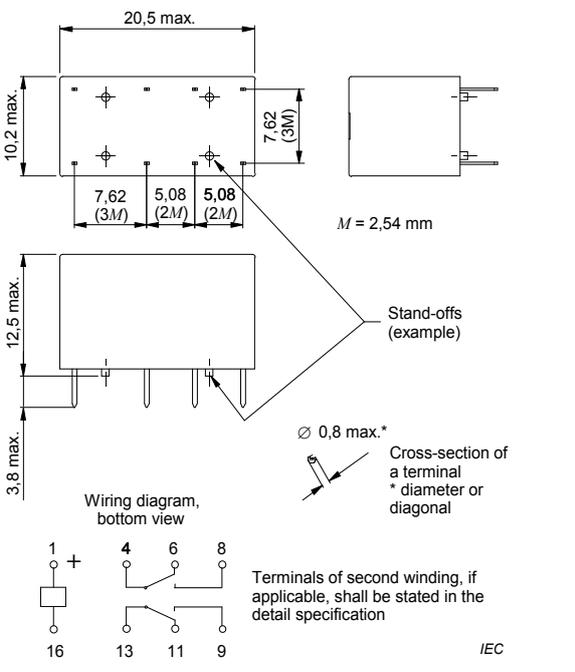
**C.1.1 General**

The layout of the front pages of the detail specification is as in the examples C.1.2 to C.1.6. The key is given in C.1.7.

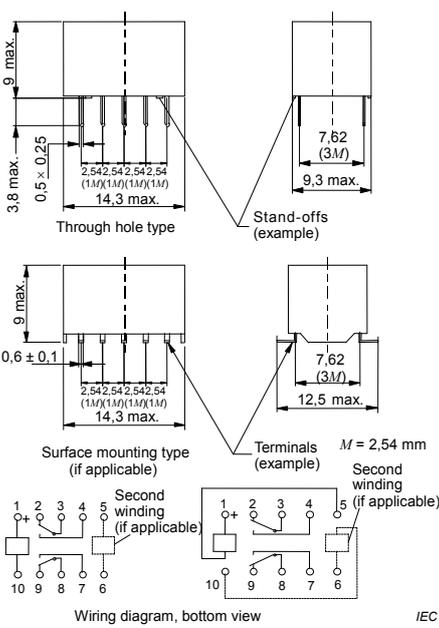
**C.1.2 Type 0 – Non-standardized types and construction**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 of x	(2)
Electromechanical components in accordance with:	(3)	(4)
IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1		
Detail specification for electromechanical telecom elementary relays of assessed quality		
Type:		(5)
Construction:		(6)
Outline drawing and wiring diagram	(7)	(8)
Dimensions in millimetres		
Coil data		(9)
Rated voltages:           ... V d.c.		
Rated power:             ... mW		
Contact data		(10)
Number(s) and type(s) of contacts		
Rated contact voltage:		
Rated contact current:		
Rated contact power:		
Component climatic category according to IEC 60068-1:		(11)
Temperature range		
–       operating ambient temperature:     ...°C to ...°C		
–       storage temperature:                 ...°C to ...°C		

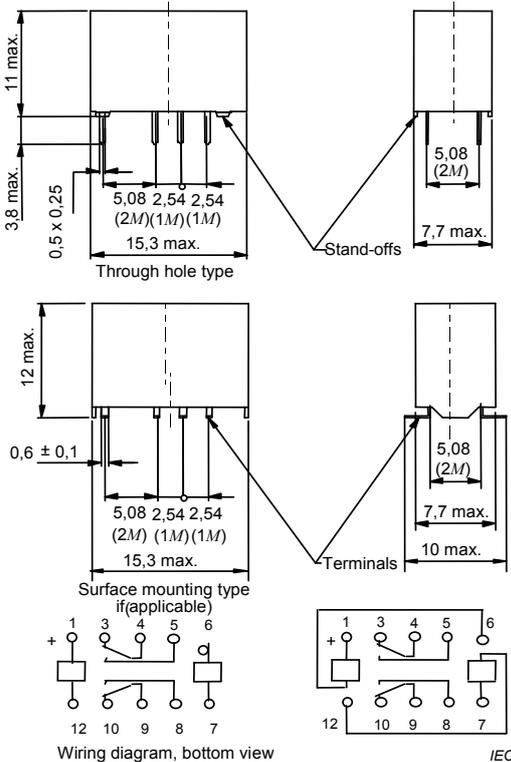
**C.1.3 Type 1 – Two change-over contacts, 20 mm × 10 mm base**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 of x	(2)
Electromechanical components in accordance with:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1		(4)
Detail specification for electromechanical telecom elementary relays of assessed quality, dual-in-line, with 20 mm × 10 mm base, two change-over contacts		
Type:	contact configuration, e.g. two change-over contacts	(5)
Construction:	dual-in-line, with 20 mm × 10 mm base plastic sealed case, overall height of 12,5 mm max. relay properties RT III for conventional assembling techniques of printed circuit boards using mounting holes and soldering	(6)
Outline drawing and wiring diagram (7) Dimensions in millimetres  	Application: (8)  Relays according to this standard are provided for the operation in telecommunication applications. However, as printed circuit board relays, they are suitable also for particular industrial and other applications.  NOTE Drawings are examples; the maximum outer dimensions, the wiring diagrams of one coil relay, the terminal arrangement and the same orientation of all rectangular terminals are mandatory.	(8)
Coil data (9) Rated voltages: ..... V d.c. Rated power: ..... mW		
Contact data (10) Change-over break-before-make contacts  Rated contact voltage: 110 V d.c. / 125 V a.c. Rated contact current: 1,25 A max Rated contact power: 30 W/50 VA		
Component climatic category according to IEC 60068-1: 25/70/21 (11) Temperature range – operating ambient temperature: –25 °C to 70 °C – storage temperature: –40 °C to 85 °C		

**C.1.4 Type 2 – Two change-over contacts, 14 mm × 9 mm base**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 of x	(2)
Electromechanical components in accordance with:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1		(4)
Detail specification for electromechanical telecom elementary relays of assessed quality, dual-in-line, with 14 mm × 9 mm base, two change-over contacts		
Type:	contact configuration, e.g. two change-over contacts	(5)
Construction:	dual-in-line, with 14 mm × 9 mm base plastic sealed case, overall height of 9 mm max. relay properties RT III for conventional assembling techniques of printed circuit boards using mounting holes and soldering or for surface mounting technology (if applicable)	(6)
Outline drawing or wiring diagram	Application:	(8)
<p>Dimensions in millimetres</p>  <p>Drawings are examples; the maximum outer dimensions, the wiring diagram of one coil relay, the terminal arrangement and the same orientation of all rectangular terminals are mandatory.</p>	<p>Relays according to this standard are provided for the operation in telecommunication applications. However, as printed circuit board relays, they are suitable also for control or switching functions in particular industrial and other applications.</p>	
Coil data	Rated voltages: .....V d.c. Rated power: .....mW	(9)
Contact data	Change-over break-before-make contacts Rated contact voltage: 110 V d.c. / 125 V a.c.* Rated contact current: 1,25 A max. Rated contact power: 30 W/50 VA* Limiting continuous current: 2 A max.  * AC values mandatory only if stated in the detail specification.	(10)
Component climatic category according to IEC 60068-1:	25/70/21	(11)
Temperature range	– operating ambient temperature: –25 °C to 70 °C – storage temperature: –40 °C to 85 °C	

**C.1.5 Type 3 – Two change-over contacts, 15 mm × 7,5 mm base**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 of x	(2)
Electromechanical components in accordance with:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1	(3)	(4)
Detail specification for electromechanical telecom elementary relays of assessed quality, dual-in-line, with 15 mm × 7,5 mm base, two change-over contacts		
Type:	contact configuration, e.g. two change-over contacts	(5)
Construction:	dual-in-line, with 15 mm × 7,5 mm base plastic sealed case, overall height through-hole type of 11 mm max. surface mounting type of 12 mm max. relay properties RT III for conventional assembling techniques of printed circuit boards using mounting holes and soldering or for surface mounting technology (if applicable)	(6)
Outline drawing and wiring diagram Dimensions in millimetres	(7)	(8)
 <p>Drawings are examples; the maximum outerdimensions, the wiring diagram of one coil relay, the terminal arrangement and the same orientation of all rectangular terminals are mandatory.</p>	Application:  Relays according to this standard are provided for the operation in telecommunication applications. However, as printed circuit board relays, they are suitable also for control or switching functions in particular industrial and other applications.	(8)
Coil data	(9)	(9)
Rated voltages: V d.c.		
Rated power: mW		
Contact data Change-over break-before-make contacts	(10)	(10)
Rated contact voltage:	110 V d.c. / 125 V a.c.*	
Rated contact current:	1,25 A max.	
Rated contact power:	30 W/50 VA*	
Limiting continuous current:	2 A max. * AC values mandatory only if stated in detail specification.	
Component climatic category according to IEC 60068-1:	25/70/21	(11)
Temperature range	- operating ambient temperature: -25 °C to 70 °C - storage temperature: -40 °C to 85 °C	(11)

**C.1.6 Type 4 – Two change-over contacts, 11 mm × 7,5 mm (max.) base**

	(1) xxxxxx Edition: 200X Page 1 of x (2)
Electromechanical components in accordance with:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1	(3) (4)
Detail specification for electromechanical telecom elementary relays of assessed quality, two change-over contacts, with 11 mm × 7,5 mm (max.) base  Type: contact configuration, e.g. two change-over contacts (5) Construction: dual-in-line, with 11 mm × 7,5 mm (max.) base, overall height of 6 mm max. (6) plastic sealed case for assembling techniques of printed circuit boards using mounting holes and soldering or for surface mounting technology (as applicable)	
<p>Dimensions in mm (7)</p> <p>Through-hole type</p> <p>Coplanarity of SMT leads 0,1 mm</p> <p>Surface mounting types</p> <p>Monostable (De-energized condition)</p> <p>Latching (Reset condition)</p> <p>Wiring diagram – Bottom view IEC</p> <p>Drawings are examples; the maximum outer dimensions, the wiring diagram of coil relay, the terminal arrangement and the same orientation of all rectangular terminals are mandatory.</p>	(8) Application:  Relays according to this standard are provided for the operation in telecommunication applications. However, as printed circuit board relays, they are suitable also for control or switching functions in particular industrial and other applications.
Coil data	(9)
Rated voltages: 1,5 ... 12 V d.c. Rated power: 140 / 100 mW	(10)
Contact data Change-over break-before-make contacts Rated contact voltage: 120 V d.c. / 125 V a.c. Rated contact current: 1 A max Rated contact power: 30 W / 30 VA Limiting continuous current: 1 A max	(11)
Component climatic category according to IEC 60068-1: Temperature range – operating ambient temperature: – storage temperature:	25/70/21 –25 °C to +70 °C –40 °C to +85 °C

### C.1.7 Key to front page

The numbers between brackets of the front page correspond to the following indications which should be given.

#### Identification of the detail specification

- (1) The manufacturer name or Trademark or, if applicable, the organization from which the detail specification is available.
- (2) Identification number of the detail specification.
- (3) The number and the year of availability of the IEC standard concerning test and measurement procedures for electromechanical elementary relays and/or sectional specification; also national reference, if different.
- (4) Any further information, if required, together with any amendment numbers.

#### Identification of the relay

- (5) Type: monostable or bistable, non-polarized or polarized, two change-over contacts.
- (6) Construction: sizes, for example dual-in-line, base and overall height, type of relay, based upon environmental protection according to 8.2, mounting variants and other typical construction details.
- (7) An outline drawing with main dimensions, which are of importance for interchangeability, and/or reference to the appropriate national or international document for outlines. Alternatively, this drawing may be given in an annex to the detail specification, but (7) should always contain an illustration of the general outer appearance of the component.

Location and dimensions of stand-offs (maximum relay height shall include stand-offs), position of terminal No. 1 relative to the outside shape, acceptable offset of the tip of a terminal relative to the nominal grid position, indication of the area on the top of the relay housing to enable automatic mounting using aspirators, suitable hole diameter for assembling on printed circuit board.

- (8) Typical field of applications.
- (9) Available rated coil voltages and rated power.
- (10) Available contact arrangements, defined special contact materials and contact voltage, current and power. The respective code digit for contact materials shall be listed in an annex, if applicable.
- (11) Component climatic category according to Clause 8 and annex A of IEC 60068-1:1988, and temperature range.

## C.2 Qualification approval procedures

- Sampling and test schedule are specified in Table C.2.
- The tests specified and their order are mandatory.
- Tests stated in Table C.3 are mandatory only if stated in the detail specification.

## C.3 Quality conformance inspection

Quality conformance inspection contains the tests stated in Table C.1:

- groups A and B: lot-by-lot tests;
- group C: periodic tests.

Unless otherwise stated in this blank detail specification, all tests of Table C.1 are mandatory. Where a subgroup contains cumulative tests, the order of the tests is mandatory. Specimens subjected to tests denoted as destructive (D) shall not be released for delivery.

NOTE If a special level of AQL is required, the AQL value regarding subgroups A4, B1 and B2 in Table C.1 could be provided between the manufacturer and user of a relay.

### C.4 Formation of inspection lots

The basis for determination of sample size for the quality conformance inspection is the relay quantity produced during one week.

**Table C.1 – Quality conformance inspection (1 of 14)**

#### Group A Subgroup A0

For all tests in this subgroup: 100 % test. Discard all failed relays. Tests in this subgroup shall be carried out as a screening or sorting function, possibly on-line, prior to the formation of lots from which samples for the other subgroups are taken. The lot shall be rejected in case of a failure rate of more than 10 % cumulative.

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Performance requirements
A0 – 1	Coil resistance (ND)	4.8.1	Values according to Table B.2
A0 – 2	Dielectric test (ND)	4.9 Application points and test voltage: according to Table B.1 of this specification Duration of test: 1 s	No breakdown or flashover Maximum leakage current: 1 mA
A0 – 3	Contact-circuit resistance, static (ND)	4.12  Application points: terminals of all closed contacts Test voltage max.: 30 mV d.c. or a.c. Test current max.: 10 mA	Initial value according to B.3.2 for each contact closing
A0 – 4	Functional tests (ND)	4.13  Order of steps for monostable non-polarized relays: 1) 1,5 × rated voltage for conditioning 2) zero voltage 3) shall operate voltage 4) rated voltage 5) shall not release voltage 6) shall release voltage  Order of steps for other relay types: analogous according to Figures 2 to 5  One cycle Contact voltage: max. 6 V Mounting: optional	Values according to Table B.3 Checking the relay function by monitoring the contacts
A0 – 5	Timing tests (ND)	4.14  Coil voltage: rated voltage  Application points: all contacts  Contact voltage: max. 6 V Mounting: optional	Values according to B.3.4  Checking of contact sequencing by measuring the transfer time (see 8.5)
A0 – 6	Sealing (ND)	4.20.2 Procedure 1, 2 or 4 for RT III and RT IV	Value according to B.5

**Table C.1 (2 of 14)**

**Subgroup A4** (period: inspection lot refers to the production volume of not more than one week)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	IL	AQL	Performance requirements
1	Visual inspection – relay marking (ND)	4.6.2, items a) and b)	S-4	1,0	Marking as specified in Clause 5
2	Coil resistance (ND)	4.8.1			Values according to Table B.3
3	Contact-circuit resistance, static (ND)	4.12 Application points: terminals of all closed contacts Test voltage max.: 30 mV d.c. or a.c. Test current max.: 10 mA			Initial value according to B.3.2 for each contact closing
4	Functional tests (ND)	4.13 Order of steps: 1) 1,5 × rated voltage for conditioning 2) zero voltage 3) shall operate voltage 4) rated voltage 5) shall not release voltage 6) shall release voltage  One cycle Contact voltage: max. 6 V Mounting: optional			Values according to Table B.3 Checking the relay function by monitoring the contacts
5	Timing tests (ND)	4.14 Coil voltage: rated voltage Application points: all contacts  Contact voltage: max. 6 V Mounting: optional			Values according to B.3.4 Checking of contact sequencing by measuring the transfer time
6	Sealing (ND)	4.20.2 Procedure 1, 2 or 4 for RT III and RT IV			Value according to B.6

**Table C.1 (3 of 14)**

**Group B**

**Subgroup B1** (period: inspection lot refers to the production volume of not more than one week)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	IL	AQL	Performance requirements
7	Visual inspection – check of dimensions of stick magazines (ND) *	4.6.2 , items a) and b)	S-3	2,5	According to Table C.2, Group 0
8	Visual inspection – other than marking, check of relay outside key dimensions (ND)	4.6.2, items c) and d) – encapsulation – body – terminals – dimensions			Presoldering of terminals shall encircle the terminals without evidence of de-wetting or non-wetting; non-presoldered terminal part according to B.1 Dimensions according to outline drawing on front page. For the plug-in capability of the relay on the printed circuit board, a gauge with the respective tolerances shall be used.
* Mandatory, if stated in the detail specification.					

**Subgroup B2** (period: inspection lot refers to the production volume of not more than one week)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	IL	AQL	Performance requirements
11	Solderability (D)	<i>Through-hole type:</i> 4.25.2, test 1  Test method 1 (test Ta, method 1) Number of terminals to be tested: all Temperature: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (245 ± 5) °C for Sn96,5Ag3Cu0,5</li> <li>• (250 ± 5) °C for Sn99, 3Cu0,7</li> </ul> Duration: (2 ± 0,5) s Immersion: up to 1,5 mm from body  <i>Surface mounting type:</i> 4.25.3, test 3  Temperature: (235 ± 3) °C Duration of the immersion: (3 ± 0,3) s Final measurements: Test 17 – insulation resistance	S-3	2,5	When inspected with a magnifying lens, the dipped surface shall be 95 % covered with new solder coating, the remaining 5 % may contain only small pinholes (magnification of the lens: 4 to 10 times)
M*					Value according to B.5
M* if not tested in subgroup C1.					



**Table C.1 (5 of 14)**

**Subgroup C1 (concluded)**

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
13	Electrical endurance contact application 0 (D)	4.3 Number of contacts loaded/tested: one change-over contact rated voltage Coil voltage: 12,5 max. Number of cycles per s: 1:1 Duty factor: 70 °C Ambient temperature: max. 30 mV Test contact voltage: max. 10 mA Test contact current: Final measurements: Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests Test 5 – timing tests Test 15 – dielectric test	20	0	Number of cycles according to Table B.4 Contact failure according to B.3.2 Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Values according to B.3.4 No breakdown or flashover Maximum leakage current: 1 mA
14	Electrical endurance particular application related condition if required (D)	4.30 Contact load and further conditions as specified in detail specification Contact voltage: rated voltage Number of cycles per s: 3 Duty factor: 1:1 Ambient temperature: °C Test contact voltage: max. 6 V Test contact current: max. 10 mA Final measurements: Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests Test 5 – timing tests Test 15 – dielectric test	20	0	Number of cycles according to Table B.4 Contact failure according to B.3.2 Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Values according to B.3.4 No breakdown or flashover Maximum leakage current: 1 mA

**Table C.1 (6 of 14)****Subgroup C2** (period: one year)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
15	Dielectric test (ND)	4.9 Application points and test voltage: according to Table B.1 of this specification ( $\pm 15$ V) Duration of test: 60 s	20	0	No breakdown or flashover Maximum leakage current: 1 mA
16	Impulse voltage test (ND)	4.10 Application points and test voltage: according to Table B.1 of this specification Consecutive pulses with the polarity reversed Frequency: 2 or 4 pulses/min Total number of pulses: 6  Final measurements: Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests  Test 17 – insulation resistance	5	0	Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts  Value according to B.1
17	Insulation resistance (ND)	4.11 Application points: all terminals as specified in 4.11.2 Test voltage: according to B.1 of this specification Duration of test: 60 s or when steady value has been reached	20	0	Value according to B.1
18	Sealing (ND)	4.20.2 Procedure 1 (test Qc, method 2) Test liquid temperature: acc. 3.5.2 of IEC 60068-2-17:1994 Immersion time: 1 min			Failure criteria according to 3.5.5 of IEC 60068-2-17:1994

**Table C.1 (7 of 14)**

**Subgroup C4** (period: two years)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
19	Electrical endurance, cable load, extended assessment (D)	<p>4.30</p> <p>Contact load: open-ended cable, 10 m telephony cable <math>n \times 4 \times 0,6</math> mm, one wire connected to the contact tested and the other three wires to ground, 48 V d.c. according to C.4 of IEC 61810-7:2006</p> <p>Number of contacts loaded/tested: one change-over contact</p> <p>Coil voltage: rated voltage</p> <p>Number of cycles per s: 12,5</p> <p>Duty factor: 1:1</p> <p>Ambient temperature: 70 °C</p> <p>Test contact voltage: max. 6 V</p> <p>Test contact current: max. 10 mA</p> <p>Final measurements:</p> <p>Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 5 – timing tests</p>	20	0	<p>Number of cycles according to Table B.4</p> <p>Contact failure according to B.3.2</p> <p>Value according to B.3.2</p> <p>Values according to Table B.3 at 23 °C</p> <p>Checking the relay function by monitoring the contacts</p> <p>Values according to B.3.4</p>
20	Electrical endurance, rated contact voltage, resistive load (D)	<p>4.30</p> <p>Contact load according to 4.30 of IEC 61810-7:2006, 125 V d.c./0,24 A</p> <p>Number of contacts loaded/tested: one change-over contact</p> <p>Coil voltage: rated voltage</p> <p>Number of cycles per s: 3</p> <p>Duty factor: 1:1</p> <p>Ambient temperature: 70 °C</p> <p>Test contact voltage: max. 6 V</p> <p>Test contact current: max. 10 mA</p> <p>Final measurements:</p> <p>Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 5 – timing tests</p>	5	1	<p>Number of cycles according to Table B.4</p> <p>Contact failure according to B.3.2</p> <p>Value according to B.3.2</p> <p>Values according to Table B.2 at 23 °C</p> <p>Checking the relay function by monitoring the contacts</p> <p>Values according to B.3.4</p>

Table C.1 (8 of 14)

## Subgroup C4 (concluded)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
21	Electrical endurance, rated contact current, resistive load (D)	<p>4.30</p> <p>Contact load according to 4.30 of IEC 61810-7:2006, 24 V d.c./1 A</p> <p>Number of contacts loaded/tested: one change-over contact</p> <p>Coil voltage: rated voltage</p> <p>Number of cycles per s: 3</p> <p>Duty factor: 1:1</p> <p>Ambient temperature: 70 °C</p> <p>Test contact voltage: max. 6 V</p> <p>Test contact current: max. 10 mA</p> <p>Final measurements:</p> <p>Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 5 – timing tests</p>	5	1	<p>Number of cycles according to Table B.4</p> <p>Contact failure according to B.3.2</p> <p>Value according to B.3.2</p> <p>Values according to Table B.2 at 23 °C</p> <p>Checking the relay function by monitoring the contacts</p> <p>Values according to B.3.4</p>
22	Electrical endurance, application 0, extended assessment (D)	<p>4.30</p> <p>Number of contacts loaded/tested: one change-over contact</p> <p>Coil voltage: rated voltage</p> <p>Number of cycles per s: 12,5</p> <p>Duty factor: 1:1</p> <p>Ambient temperature: 70 °C</p> <p>Test contact voltage: max. 30 mV</p> <p>Test contact current: max. 10 mA</p> <p>Final measurements:</p> <p>Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 5 – timing tests</p>	20	0	<p>Number of cycles according to Table B.4</p> <p>Contact failure according to B.3.2</p> <p>Value according to B.3.2</p> <p>Values according to Table B.3 at 23 °C</p> <p>Checking the relay function by monitoring the contacts</p> <p>Values according to B.3.4</p>

**Table C.1 (9 of 14)**

**Subgroup C5 (period: two years)**

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
23	Thermal endurance (D)	4.32 Duration: 21 days Ambient temperature: 70 °C Coil voltage: rated voltage Recovery: 1 h  Final measurements: Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests	5	0	Value according to B.3.2 Values according to Table B.2 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts
24	Climatic sequence (D)	4.15 Dry heat, 4.15.2 Temperature: 70 °C Duration: 16 h Recovery: 4 h During the last 2 h of dry heat exposure monitoring contact-circuit resistance of all contacts  Number of cycles per s: 2 Duty factor: 1:1 Test contact voltage: max. 6 V d.c. or a.c. Test contact current: max. 10 mA  Before the end of dry heat exposure: Test 4 – functional tests  Damp heat cyclic, 4.15.3, one cycle Temperature: 55 °C Recovery: 4 h  Cold, 4.15.4 Temperature: -25 °C Duration: 2 h  Before the end of cold exposure: Test 4 – functional tests  Damp heat cyclic, 4.15.6, one cycle Temperature: 55 °C Recovery: 4 h	10	0	Value according to B.3.2  Values according to Table B.3 at 23 °C, shall operate voltage at 70 °C Checking the relay function by monitoring the contacts  Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts

**Table C.1 (10 of 14)****Subgroup C5 (continued)**

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
24	Climatic sequence (D) (continued)	Final measurements: Test 17 – insulation resistance Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests  Test 8 – visual inspection, 4.6.2, item d)			Value according to B.1 Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contact No cracks or other deterioration
25	Damp heat, steady state (D)	4.16 Conditioning time: 21 days Final measurements: Test 17 – insulation resistance Test 3 – contact-circuit resistance Test 8 – visual inspection, 4.6.2 item d)	10	0	Value according to B.1 Value according to B.3.2 No cracks or other deterioration
26	Robustness of terminals (D)	4.24 Procedure: test U <sub>a2</sub> – thrust; and test U <sub>b</sub> – bending, method 1 Final measurements: Test 8 – visual inspection, 4.6.2, item d) Test 2 – coil resistance Test 3 – contact-circuit resistance  Test 4 – functional tests	10	0	Values according to B.5 No breaking or loosening of terminals  No cracks or other deterioration Values according to Table B.3 Value according to B.3.2 (initial) Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts

**Table C.1 (11 of 14)**

**Subgroup C5 (continued)**

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
27	Shock (D)	<p>4.26, method 1, functional</p> <p>Pulse shape and acceleration according to B.6 of this specification Application: three shocks each in operate and released condition in the two directions of the three main axes Test coil voltage: rated voltage (operate) and zero (release)</p> <p>Test contact voltage: max. 6 V d.c. Test contact current: max. 10 m A</p> <p>4.26, method 2, survival</p> <p>Pulse shape and acceleration according to B.6 of this specification</p> <p>Application: three shocks each in operate and released condition in the two directions of the three main axes</p> <p>Final measurements: Test 8 – visual inspection, 4.6.2, item d) Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 5 – timing tests</p>	10	0	<p>No opening of any closed contact circuit or no closing of any opened contact circuit shall exceed 100 µs</p> <p>No cracks or other deterioration Value according to B.3.2 (initial) Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Value according to B.3.4</p>
28	Vibration (D)	<p>4.28.2.1, method 1, functional</p> <p>Amplitude: 0,75 mm, 10 g Frequency: 10 Hz to 55 Hz Application: three directions</p> <p>Number of sweeps per direction: 3 Sweep rate: 1 octave/min ±10 % (Total duration: approx. 3 × 30 min) Test coil voltage: rated voltage (operate) and zero (release)</p> <p>Test contact voltage: max. 6 V d.c. Test contact current: max. 10 mA</p> <p>Final measurements: Test 8 – visual inspection, 4.6.2, item d) Test 3 – contact-circuit resistance</p> <p>Test 4 – functional tests</p> <p>Test 17 – insulation resistance</p>	10	0	<p>No opening of any closed contact circuit or no closing of any opened contact circuit shall exceed 10 µs</p> <p>No cracks or other deterioration Value according to B.3.2 (initial) Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Value according to B.1</p>

Table C.1 (12 of 14)

## Subgroup C5 (continued)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
29	Mechanical endurance (D)	4.31.3, method 2  Coil voltage: rated voltage Number of cycles per s: 10 Duty factor: 1:1 Ambient temperature: 70 °C Final measurements:  Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests  Test 5 – timing tests	20	1	Number of cycles according to B.3.3 There shall be no broken parts or other deterioration  Value according to B.3.2 Value according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Value according to B.3.4
30	Overload current (contact circuits) (D)	4.34  Ambient temperature: 70 °C All contacts loaded Contact voltage: 24 V d.c. Contact current: 2,5 A Coil voltage: rated voltage Number of cycles per s: 0,3 duty factor: 1:1  Final measurements: Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests	5	0	Number of cycles according to Table B.4 Each operation shall be monitored There shall be no permanent deterioration  Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts
31	Overload voltage (contact circuits) (D)	4.34  Ambient temperature: 70 °C All contacts loaded Contact voltage: 250 V d.c. Contact current: 0,24 A Coil voltage: rated voltage Number of cycles per s: 0,3 Duty factor: 1:1  Final measurements:  Test 3 – contact-circuit resistance Test 4 – functional tests	5	0	Number of cycles according to Table B.4 Each operation shall be monitored  Value according to B.3.2 Values according to Table B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts
32	Magnetic interference (ND)	4.37, method 1, 2 or 3  Method 1: dimensions of the test coil as stated in the detail specification  Method 2: mounting grid pattern as stated in the detail specification  Method 3:* test conditions shall be stated in detail specification	5	0	Method 1, relay in critical position Deviation of: – operate voltage less than 20 % – release voltage less than 40 % Method 2: shall operate and shall release voltage according to Table B.2 Method 3: failure criteria according to detail specification
* Only if stated in the detail specification.					

**Table C.1 (13 of 14)**

**Subgroup C5 (concluded)**

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
33	Resistance to cleaning solvents (D)	4.47 Final measurements: Test 8 – visual inspection, 4.6.2 item d) Test 17 – insulation resistance Test 4 – functional tests  Test 18 – sealing	10	0	Absence of defects on markings or other deterioration Value according to B.1 B.3 at 23 °C Checking the relay function by monitoring the contacts Failure criteria according to 3.5.5 of IEC 60068-2-17:1994
34	Fire hazard (D)	4.48, procedure according to IEC 60695-11-5 Mounting of the relay and position of flame application: critical position Duration of flame application: 10 s	10	0	Evaluation of test results according to IEC 60695-11-5:2004

Table C.1 (14 of 14)

## Subgroup C6 (period: two years)

Test No.	Test	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Sample size	Acceptable number of defectives	Performance requirements
35	Weighing (ND)	4.7.2	10	0	Relay mass according to B.1
36	Thermal resistance (ND)	4.17			Value according to B.1
37	Rapid change of temperature (D)	<p>4.19</p> <p>Upper temperature extreme: +85 °C Lower temperature extreme: –40 °C Duration at each extreme: 30 min Number of cycles: 5</p> <p>Final measurements: Test 8 – visual inspection, 4.6.2, item d) Test 17 – insulation resistance Test 4 – functional tests</p> <p>Test 3 – contact-circuit resistance</p>	10	1	<p>No cracks or other deterioration</p> <p>Value according to B.1</p> <p>Values according to Table B.3 at 23 °C</p> <p>Checking the relay function by monitoring the contacts</p> <p>Value according to B.3.2</p>
38	Resistance to soldering heat (D)	<p><i>Through-hole type:</i></p> <p>4.25.3, test 2 IEC 60068-2-20:2008, test Tb, methods 1A and 1B</p> <p>Ageing: not required Number of terminals to be tested: all Method 1A: duration of immersion at (260 ± 5) °C: (10 ± 1) s</p> <p><i>Surface mounting type:</i></p> <p>4.25.3, test 4 Ageing: not required Duration of preheating at (110 ± 10) °C, if required: 5 min a) duration of immersion at (260 ± 5) °C: (5 ± 1) s b) duration of immersion at (215 ± 3) °C: (40 ± 1) s</p> <p>Final measurements: Test 2 – coil resistance Test 3 – contact-circuit resistance Test 15 – dielectric test</p> <p>Test 17 – insulation resistance Test 18 – sealing</p>	10	0	<p>Values according to Table B.3</p> <p>Value according to B.3.2</p> <p>No breakdown or flashover</p> <p>Maximum leakage current: 1 mA</p> <p>Value according to B.1</p> <p>Failure criteria according to 3.5.5 of IEC 60068-2-17:1994</p>

**Table C.2 – Qualification approval (1 of 3)**

Sample size min. 160

Variants of samples: coil voltage

Relays tested in groups 2 to 17 have passed group 1. Relays tested in group 3 shall be used for group 8.

Test	Conditions and requirements of test				Sample size	Accept-able number of defectives
	Test conditions according to IEC 61810-7:2006		Test No. and description in Table C.1	Subgroup in Table C.1		
	Subclause	Particular test conditions				

**Group 0**

Visual inspection of stick magazines *	-		7	B1	6	0
* Mandatory, if stated in detail specification						

**Group 1**

Visual inspection	4.6.2		1	A4		
Coil resistance	4.8.1		2	A4		
Contact-circuit resistance	4.12		3	A4	160	0
Functional tests	4.13		4	A4		
Timing tests	4.14		5	A4		
Sealing	4.20.2	Procedure 1, 2 or 4	A0-6	A0		

**Group 2**

Check of dimensions	4.6.2		8	B1	10	0
Solderability <i>Through-hole type</i> <i>Surface mounting type</i>	4.25.2	Test 1 Test 3	11	B2		

**Group 3**

Insulation resistance	4.11		17	C2	20	0
Dielectric test	4.9		15	C2		

**Group 4**

Weighing	4.7.2		35	C6	5	0
Thermal resistance	4.17		36	C6		
Robustness of terminals	4.24		26	C5		

Table C.2 (2 of 3)

Test	Conditions and requirements of test				Sample size	Acceptable number of defectives
	Test conditions according to IEC 61810-7:2006					
	Subclause	Particular test conditions	Test No. and description in Table C.1	Subgroup in Table C.1		

**Group 5**

Impulse voltage test	4.10		16	C2	5	0
Fire hazard	4.48	IEC 60695-11-5	34	C5		

**Group 6**

Climatic sequence	4.15		24	C5	10	0
Resistance to soldering heat <i>Through-hole type</i> <i>Surface mounting type</i>	4.25.3	Test 2 Test 4	38	C6		
Resistance to cleaning solvents	4.47		33	C5		
Sealing	4.20.2	Procedure 1	18	C2		

**Group 7**

Damp heat, steady state	4.16		25	C5	10	0
Sealing	4.20.2	Procedure 1	18	C2		

**Group 8**

Magnetic interference	4.37	Method 1, 2 or 3	32	C5	5	0
Shock	4.26	Method 1	27	C5		
Vibration	4.28.2.1	Method 1	28	C5	5	
Rapid change of temperature	4.19	Method 1	37	C6	10	
Sealing	4.20.2	Procedure 1	18	C2	20	

**Group 9**

Electrical endurance, cable load	4.30	Method 1	19	C4	20	0
----------------------------------	------	----------	----	----	----	---

**Group 10**

Electrical endurance, rated contact voltage	4.30	Method 1	20	C4	5	0
---	------	----------	----	----	---	---

**Group 11**

Electrical endurance, rated contact current	4.30	Method 1	21	C4	5	0
---	------	----------	----	----	---	---

**Table C.2 (3 of 3)**

Test	Conditions and requirements of test				Sample size	Accept-able number of defectives
	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Particular test conditions	Test No. and description in Table C.1	Subgroup in Table C.1		
Subclause						
<b>Group 12</b>						
Electrical endurance, contact application 0	4.30		22	C4	20	0
<b>Group 13</b>						
Electrical endurance, particular application-related condition, if required	4.30	Method 1	14	C1	20	0
<b>Group 14</b>						
Mechanical endurance	4.31	Method 2	29	C5	10	1
<b>Group 15</b>						
Thermal endurance	4.32		23	C5	10	0
<b>Group 16</b>						
Overload current (contact circuits)	4.34		30	C5	5	0
<b>Group 17</b>						
Overload voltage (contact circuits)	4.34		31	C5	5	0

**Table C.3 – Industrial qualification**

Test	Conditions and requirements of test				Sample size	Accept-able number of defectives
	Test conditions according to IEC 61810-7:2006	Particular test conditions	Test No. and description in Table C.1	Subgroup in Table C.1		
Subclause						
<b>Group 18</b>						
Electrical endurance, miss free acceptance	4.30	Method 1	14	C1	20	0
<b>Group 19</b>						
Contact-circuit resistance stability	4.12		3	B4	500	1

## **Annex D** (informative)

### **Definition of subgroups**

- Subgroup A0: This subgroup comprises short-duration tests for features which are of vital importance to the function of the relay.  
Except for certain special applications prescribed in the detail specification, 100 % testing shall be carried out as a screening or sorting function, possibly on-line, prior to the formation of lots from which samples for the other subgroups are taken.
- Subgroup A1: This subgroup comprises short-duration tests for important (major) characteristics of the relay.
- Subgroup A2: This subgroup comprises short-duration tests for less important (minor) characteristics of the relay.
- Subgroup A3: This subgroup comprises short-duration tests for features involving a high degree of subjective judgement, such as a visual inspection.
- Subgroup A4: This subgroup comprises short-duration tests for characteristics which are essentially related to design only and are of vital importance to the function of the relay.
- Subgroup B1: This subgroup comprises tests of about one week's duration and applies to characteristics which are of vital importance to the function of the relay.
- Subgroup B2: This subgroup comprises tests of about one week's duration for important (major) characteristics of the relay.
- Subgroup B3: This subgroup comprises tests of about one week's duration which apply to characteristics which are of vital importance to the function of the relay but are essentially related to design.
- Subgroup C1: This subgroup comprises tests that apply to characteristics which are of vital importance to the function of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed 12 months.
- Subgroup C2: This subgroup comprises tests that apply to important (major) characteristics of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed 12 months.
- Subgroup C3: This subgroup comprises tests that apply to less important (minor) characteristics of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed 12 months.
- Subgroup C4: This subgroup comprises tests that apply to characteristics which are of vital importance to the function of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed two years.
- Subgroup C5: This subgroup comprises tests that apply to important (major) characteristics of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed two years.
- Subgroup C6: This subgroup comprises tests that apply to less important (minor) characteristics of the relay. Normally, the assessment period shall not exceed two years.

## Bibliography

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-47:2005, *Environmental testing – Part 2-47: Tests – Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

IEC 61649, *Weibull analysis*

IEC 61709:2011, *Electronic components – Reliability – Reference conditions for failure rates and stress models for conversion*

ISO 8601:2004, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

---



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	59
1 Domaine d'application .....	61
2 Références normatives .....	61
3 Termes et définitions .....	62
3.1 Type de relais .....	62
3.2 Types de contacts .....	62
3.3 Panne et défaillance de contact .....	63
3.4 Dysfonctionnement de relais, défaillance de relais .....	63
3.5 Types de construction de relais .....	63
3.6 Niveau de contrôle et effectif d'échantillon .....	64
4 Valeurs assignées .....	64
4.1 Généralités .....	64
4.2 Tensions assignées aux bornes de la bobine .....	64
4.3 Résistance du circuit de contact .....	64
4.4 Essai diélectrique .....	64
4.5 Essai de tension de choc .....	65
4.6 Résistance d'isolement .....	65
4.7 Nombre de manœuvres déterminant l'endurance électrique .....	65
4.8 Taux de défaillance de contact pour les besoins d'évaluation d'essai .....	65
5 Marquage et documentation .....	65
5.1 Généralités .....	65
5.2 Marquage du relais .....	65
5.3 Marquage de l'emballage .....	65
5.4 Date de fabrication codée .....	65
6 Préparation de la spécification particulière cadre et de la spécification particulière .....	66
7 Procédures d'assurance de la qualité .....	67
7.1 Étape initiale de fabrication .....	67
7.2 Relais associables .....	67
7.3 Procédures d'homologation .....	68
7.4 Contrôle de conformité de la qualité .....	68
7.4.1 Groupement des essais .....	68
7.4.2 Nouvelle soumission des lots rejetés .....	69
7.4.3 Livraison de relais soumis à des essais destructifs ou non destructifs .....	69
7.4.4 Livraison différée .....	69
7.4.5 Procédure supplémentaire pour les livraisons .....	69
7.4.6 Paramètres non vérifiés .....	69
7.4.7 Acceptation pour livraison avant achèvement des essais du groupe B .....	69
7.4.8 Procédures de sélection .....	69
7.4.9 Formation des lots de contrôle .....	70
7.4.10 Contrôle périodique .....	70
7.5 Contrôle périodique/intervalles entre les essais .....	70
8 Programme d'essai .....	70
8.1 Séquence d'essai .....	70
8.2 Types de relais, suivant leur protection vis-à-vis de l'environnement (technologie de relais (RT)) .....	70
8.3 Catégories d'application des contacts .....	70

8.4	Ordre des essais.....	71
8.5	Groupes et sous-groupes d'essai.....	71
9	Essais.....	76
9.1	Conditions normales d'essai.....	76
9.2	Montage des échantillons pendant l'essai.....	76
9.3	Conditions générales d'essai.....	76
10	Mise en ordre des informations.....	76
Annexe A (informative) Fiabilité du relais – Données de taux de défaillance.....		77
A.1	Généralités.....	77
A.2	Domaine d'application.....	77
A.3	Description du relais.....	77
A.3.1	Identification.....	77
A.3.2	Caractéristiques assignées.....	77
A.4	Données de panne et de défaillance.....	78
A.4.1	Définition de la panne et de la défaillance.....	78
A.4.2	Application de panne.....	78
A.4.3	Définition de la défaillance.....	78
A.4.4	Application de défaillance.....	78
A.5	Source des données.....	78
A.6	Approche de Weibull.....	78
A.7	Approche de WeiBayes.....	79
A.7.1	Description.....	79
A.7.2	Méthode.....	79
A.7.3	WeiBayes sans défaillance.....	79
A.7.4	WeiBayes avec défaillances.....	80
A.7.5	Etude de cas WeiBayes.....	80
Annexe B (normative) Valeurs caractéristiques du relais.....		82
B.1	Données générales.....	82
B.2	Données relatives à la bobine.....	83
B.3	Données relatives au contact.....	83
B.3.1	Endurance électrique et fréquence de commutation.....	83
B.3.2	Résistance du circuit de contact statique.....	83
B.3.3	Endurance mécanique.....	84
B.3.4	Contrôle des temps (sans dispositif de suppression).....	84
B.4	Montage.....	84
B.5	Données d'environnement.....	84
B.6	Emballage des relais pour manipulation automatique (le cas échéant).....	85
Annexe C (normative) Spécification particulière cadre et spécification particulière.....		86
C.1	Exemples de pages de couverture.....	86
C.1.1	Généralités.....	86
C.1.2	Type 0 – Types et construction non normalisés.....	86
C.1.3	Type 1 – Deux contacts à deux directions, base de 20 mm × 10 mm.....	87
C.1.4	Type 2 – Deux contacts à deux directions, base de 14 mm × 9 mm.....	88
C.1.5	Type 3 – Deux contacts à deux directions, base de 15 mm × 7,5 mm.....	89
C.1.6	Type 4 – Deux contacts à deux directions, base de 11 mm × 7,5 mm (max.).....	90
C.1.7	Légende relative à la page de couverture.....	91
C.2	Procédures d'homologation.....	91

C.3	Contrôle de conformité de la qualité.....	91
C.4	Formation des lots de contrôle.....	92
Annexe D (normative)	Définition des sous-groupes.....	112
Bibliographie.....		114

Figure A.1 – Diagramme de Weibayes pour la nouvelle conception de compresseur comparée à l’ancienne.....	81
--	----

Tableau 1 – Groupe A.....	72
Tableau 2 – Groupe B.....	73
Tableau 3 – Groupe C.....	73
Tableau B.1 – Tensions d’essai diélectrique.....	82
Tableau B.2 – Tensions d’essai de choc.....	82
Tableau B.3 – Données relatives à la bobine.....	83
Tableau B.4 – Charges, limites de résistance du circuit de contact, cycles et fréquences de commutation pour les essais d’endurance électrique et de surcharge.....	83
Tableau C.1 – Contrôle de conformité de la qualité.....	93
Tableau C.2 – Homologation.....	108
Tableau C.3 – Homologation industrielle.....	111

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RELAIS TÉLÉCOM ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES  
SOU MIS AU RÉGIME D'ASSURANCE QUALITÉ –****Partie 1: Spécification générique et spécification particulière cadre****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 61811-1 a été établie par le comité d'études 94 de l'IEC: Relais électriques de tout-ou-rien.

Cette deuxième édition de l'IEC 61811-1 annule et remplace

- l'IEC 61811-1 publiée en 1999,
- l'IEC 61811-10 publiée en 2002,
- l'IEC 61811-11 publiée en 2002,
- l'IEC 61811-50 publiée en 2002,
- l'IEC 61811-51 publiée en 2002,
- l'IEC 61811-52 publiée en 2002,

- l'IEC 61811-53 publiée en 2002,
- l'IEC 61811-54 publiée en 2002
- l'IEC 61811-55 publiée en 2002,

et constitue une révision technique. Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport aux éditions précédentes:

- a) mise à disposition d'un document concernant les relais télécom;
- b) mise à jour de toutes les références appropriées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/379/FDIS	94/383/RVD

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61811, publiées sous le titre général *Relais télécom électromécaniques élémentaires soumis au régime d'assurance qualité*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

## RELAIS TÉLÉCOM ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES SOU MIS AU RÉGIME D'ASSURANCE QUALITÉ –

### Partie 1: Spécification générique et spécification particulière cadre

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61811 s'applique aux relais télécom électromécaniques élémentaires. Les relais conformes à la présente norme assurent le fonctionnement des applications de télécommunication. Toutefois, comme les relais électromécaniques élémentaires, ils sont également adaptés aux applications industrielles, entre autres.

La présente norme sélectionne dans la série IEC 61810 et dans d'autres sources les méthodes d'essai appropriées utilisées dans les spécifications particulières déduites de la présente spécification. Elle contient les programmes d'essai de base à utiliser dans le cadre de la préparation de ces spécifications conformément à la présente norme.

Les programmes d'essai détaillés sont contenus dans les spécifications particulières.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60062:2004, *Codes de marquage des résistances et des condensateurs*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

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

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-58:2004, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

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

IEC 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

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

IEC 61810-1:2008, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61810-2:2011, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 2: Fiabilité*

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

ISO 2859 (toutes les parties), *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la série IEC 61810, ainsi que les suivants, s'appliquent.

#### 3.1 Type de relais

Les types de relais télécom électromécaniques élémentaires les plus fréquents sont donnés en 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 et 3.1.4.

##### 3.1.1

##### **relais bistable**

relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée, reste dans le même état lorsqu'on supprime cette grandeur; une autre action appropriée est nécessaire pour le faire changer d'état

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-08]

##### 3.1.2

##### **relais monostable**

relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée, retourne à l'état précédent lorsqu'on supprime cette grandeur

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-07]

##### 3.1.3

##### **relais non polarisé**

relais électrique dont le changement d'état ne dépend pas de la polarité de sa grandeur d'alimentation d'entrée

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-10]

##### 3.1.4

##### **relais polarisé**

##### **relais élémentaire polarisé**

relais électrique dont le changement d'état dépend de la polarité de sa grandeur d'alimentation à courant continu

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-09, modifiée – Dans la définition, "relais élémentaire" a été remplacé par "relais électrique".]

#### 3.2 Types de contacts

##### 3.2.1

##### **contact à deux directions sans chevauchement**

contact à deux directions dont un circuit de contact s'ouvre avant que l'autre ne se ferme

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-21, modifiée – La définition a été reformulée.]

##### 3.2.2

##### **contact à deux directions avec chevauchement**

contact à deux directions dont un circuit de contact se ferme avant que l'autre ne s'ouvre

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-20, modifiée – La définition a été reformulée.]

### **3.3 Panne et défaillance de contact**

#### **3.3.1**

##### **défaillance de fermeture**

défaillance provoquée lorsqu'aucun contact suffisant n'est assuré

Note 1 à l'article: Ceci peut se produire lorsqu'une résistance de contact non acceptable ou excessive dépasse la valeur maximale définie dans la spécification particulière, ainsi que lors d'un rebondissement du contact dû à la perte de surcourse.

#### **3.3.2**

##### **défaillance de coupure**

défaillance provoquée lorsque le courant circule, alors qu'il ne devrait pas

Note 1 à l'article: Par exemple, ceci peut être un soudage/collage de contact, ainsi qu'un fonctionnement ou relâchement de contact différé. De même, on suppose que le contact ne s'ouvre pas lorsque la résistance d'un circuit de contact ouvert tombe au-dessous de la valeur minimale définie dans la spécification particulière.

#### **3.3.3**

##### **dysfonctionnement**

événement unique se traduisant par une entité ne réalisant pas une fonction requise

#### **3.3.4**

##### **défaillance de contact**

apparition de dysfonctionnements de l'ouverture et/ou de la fermeture d'un contact en essai, dépassant un nombre spécifié

### **3.4 Dysfonctionnement de relais, défaillance de relais**

#### **3.4.1**

##### **dysfonctionnement de relais**

état d'un relais caractérisé par l'incapacité de remplir une fonction requise

Note 1 à l'article: Une panne de relais dure seulement pendant une période limitée après laquelle le relais récupère son aptitude à remplir une fonction requise en l'absence de toute maintenance corrective.

#### **3.4.2**

##### **défaillance**

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise

[SOURCE: IEC 60050-191:1990, 191-04-01]

### **3.5 Types de construction de relais**

#### **3.5.1**

##### **type 0**

types et construction non normalisés

#### **3.5.2**

##### **type 1**

deux contacts à deux directions, base de 20 mm × 10 mm

#### **3.5.3**

##### **type 2**

deux contacts à deux directions, base de 14 mm × 9 mm

**3.5.4**  
**type 3**

deux contacts à deux directions, base de 15 mm × 7,5 mm

**3.5.5**  
**type 4**

deux contacts à deux directions, base de 11 mm × 7,5 mm (max.)

**3.6 Niveau de contrôle et effectif d'échantillon**

**3.6.1**  
**IL**

niveau de contrôle spécial, conformément à la série ISO 2859

Note 1 à l'article: L'abréviation "IL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "inspection level".

**3.6.2**  
**NQA**

niveau de qualité acceptable, conformément à la série ISO 2859

**3.6.3**  
**lot par lot**

Période: le lot de contrôle fait référence au volume de production de moins d'une semaine

**4 Valeurs assignées**

**4.1 Généralités**

Les paragraphes ci-dessous contiennent les valeurs préférentielles applicables aux relais télécom électromécaniques élémentaires.

**4.2 Tensions assignées aux bornes de la bobine**

Valeurs préférentielles c.c.: 1,5 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 6 V; 9 V; 12 V; 24 V; 48 V ou 60 V.

**4.3 Résistance du circuit de contact**

- a) Valeurs préférentielles à l'état initial: maximum 50 mΩ; 100 mΩ ou 200 mΩ.
- b) Valeurs préférentielles pendant/après les essais: maximum 0,5 Ω; 1 Ω; 5 Ω; 10 Ω; 20 Ω ou 100 Ω.
- c) Valeur préférentielle pour la détection des pannes dues à la non-ouverture du circuit de contact pendant les essais: minimum 100 kΩ.
- d) Tension pour la détection des pannes dues à la non-ouverture du circuit de contact pendant les essais. Valeurs maximales préférentielles: 0,03 V; 5 V; 6 V; 12 V; 24 V; 48 V ou 60 V c.c.
- e) Différence de résistance du circuit de contact entre différents circuits de contact du même relais. Valeur préférentielle: maximum 100 mΩ (état initial).

**4.4 Essai diélectrique**

Les valeurs préférentielles à l'état initial entre les circuits de contact ouverts, les circuits de contact séparés, les circuits de contact et la/les bobine(s), toutes les parties conductrices et la masse (le cas échéant) sont conformes à l'IEC 61810-1.

- a) Tensions préférentielles: 0,5 kV; 0,8 kV; 1,5 kV; 2,5 kV c.a.
- b) Durée préférentielle: 1 s ou 60 s

#### 4.5 Essai de tension de choc

- a) Tensions préférentielles: 0,5 kV; 1,0 kV; 1,5 kV; 2 kV ou 2,5 kV.
- b) Forme d'onde préférentielle: 0,5  $\mu$ s/700  $\mu$ s, 1,2  $\mu$ s/50  $\mu$ s ou 10  $\mu$ s/700  $\mu$ s.
- c) Nombre préférentiel d'impulsions (alterner impulsions positives et négatives): 10.
- d) Fréquence préférentielle des impulsions: 2 impulsions/min ou 4 impulsions/min.

#### 4.6 Résistance d'isolement

Valeur préférentielle: 1 000 M $\Omega$  à 500 V c.c. valeur initiale.

#### 4.7 Nombre de manœuvres déterminant l'endurance électrique

Valeurs préférentielles: 10 000; 20 000; 50 000; 100 000; 200 000; 500 000; 700 000; 1 000 000; 1 600 000; 2 000 000; 5 000 000; 10 000 000; 20 000 000 ou 30 000 000.

#### 4.8 Taux de défaillance de contact pour les besoins d'évaluation d'essai

Valeurs préférentielles: maximum  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ /contact/cycle.

### 5 Marquage et documentation

#### 5.1 Généralités

Le marquage des relais et de leur emballage fournis conformément aux spécifications particulières et couverts par la présente spécification intermédiaire doit se présenter comme suit:

#### 5.2 Marquage du relais

- a) Nom du fabricant, logo ou marque de fabrique.
- b) Type de relais et code des variantes.
- c) Date de fabrication codée (année/semaine selon 5.4).

#### 5.3 Marquage de l'emballage

- a) Nom du fabricant, logo ou marque de fabrique.
- b) Type de relais et code des variantes.
- c) Code d'identification du lot du fabricant.
- d) Référence à la spécification particulière si elle n'apparaît pas sur le relais.
- e) Quantité.

#### 5.4 Date de fabrication codée

Le système de marquage doit utiliser les quatre chiffres indiqués en 6.2 de l'IEC 60062:2004. Les deux premiers chiffres doivent être les deux derniers de l'année, et les deux derniers chiffres du marquage le numéro de la semaine.

EXEMPLE Cinquième semaine de 1994 = 9405.

Si, et seulement si, la spécification particulière le précise, les deux premiers chiffres doivent être les deux derniers de l'année, le mois étant représenté par les deux chiffres suivants, et le jour par les deux derniers chiffres.

EXEMPLE 20 juin 1994 = 940620.

## 6 Préparation de la spécification particulière cadre et de la spécification particulière

Les spécifications particulières cadres doivent être conformes aux programmes d'essai donnés au Tableau 1 de la présente spécification et explications associées.

La spécification cadre donnée à l'Annexe C doit être utilisée pour la préparation. Les valeurs caractéristiques du relais doivent être incluses comme indiqué à l'Annexe B. Les valeurs doivent être ajustées par le fabricant, selon le cas.

Les spécifications particulières cadres doivent donner les informations suivantes ou demander leur intégration dans la spécification particulière:

- a) Identification de la spécification particulière.
- b) Identification du relais et des informations relatives à ses applications. L'identification doit être assurée par les propriétés (dimension, étanchéité, monostable ou bistable, polarisé ou pas) ou par d'autres caractéristiques nécessaires à l'identification, à la plage de fonctionnement du contact et à la plage de températures.
- c) Dessins d'encombrement des relais et cotes; des variantes peuvent être données dans une annexe à la spécification particulière.

Exigences du client en matière d'emballage pour la manipulation automatique.

- d) Données de référence du relais.
  - 1) Un nombre limité de valeurs est requis sur la page de couverture pour décrire les performances globales du relais.
  - 2) Des informations exhaustives conformément à l'Article 4 et à l'IEC 61810-1 doivent être ajoutées sur l'une des pages qui suivent. De préférence, il convient que les valeurs assignées soient celles présentées ici. Si les essais font référence aux valeurs assignées, cela doit être précisé dans chaque essai. Si les essais sont à réaliser avec d'autres valeurs, elles doivent être indiquées et clairement différenciées des valeurs assignées.

- e) Références normatives.

Il doit être fait référence à la série IEC 61810. Si une référence à d'autres documents s'avère nécessaire, lesdits documents doivent être répertoriés avec leur titre complet, l'année d'édition et, si elle n'est pas connue, la source auprès de laquelle il est possible de les obtenir.

- f) Niveau d'évaluation.

Le Tableau 1 de la présente spécification contient un programme d'essai. Si des essais supplémentaires ne figurant pas dans la liste ont été ajoutés, ils doivent être indiqués.

- g) Périodicité des essais.
- h) Formation des lots de contrôle, si elle est prévisible au sens de 7.4.9 et 8.1.
- i) Ordre des essais, si différent de celui indiqué en 8.4.
- j) Conditions générales d'essai, si différentes de celles indiquées en 4.5 de l'IEC 61810-7:2006.
- k) Programme d'essai d'homologation.
- l) Programme d'essai de conformité à la qualité.

Pour chaque groupe d'essais, les mesures finales et les exigences postérieures aux essais, spécifiées dans chacun d'eux peuvent être récapitulées et définies à la fin du sous-groupe.

Il doit être stipulé que les échantillons soumis à des essais destructifs (D) ne doivent pas être acceptés pour la livraison.

Si l'application de l'approche SPC ou ppm est requise, il convient de l'indiquer au fabricant.

- m) Spécifications des numéros IL (groupes A et B) et effectifs d'échantillon (groupe C).
- n) Spécifications des numéros NQA (groupes A et B) et des nombres acceptables d'éléments défectueux (groupe C).
- o) Marquage de l'emballage et/ou des relais au-delà de ceux figurant dans la présente spécification, le cas échéant.
- p) Mise en ordre des informations

Les informations supplémentaires (courbes et tracés, par exemple) peuvent être données dans l'annexe à la spécification particulière. Il n'est pas nécessaire de vérifier ces informations pour les besoins de l'essai.

Lors de la préparation des spécifications particulières cadres ou des spécifications particulières, il convient de se conformer aux procédures suivantes:

- sélectionner les essais à réaliser dans le Tableau 1 de la présente spécification intermédiaire;
- le cas échéant, ajouter d'autres essais nécessaires, requis ou non spécifiés dans l'IEC 61810-7.

Des exemples de pages de couverture de spécifications particulières sont donnés à l'Annexe C.

## **7 Procédures d'assurance de la qualité**

### **7.1 Étape initiale de fabrication**

L'étape initiale de fabrication est le premier processus qui suit la fabrication des pièces et sous-ensembles finis du relais.

NOTE Un sous-ensemble signifie dans le cas présent l'ensemble permanent d'au moins deux pièces.

Les étapes de fabrication importantes sont les suivantes:

- a) fabrication, traitement thermique et placage des parties constitutives du relais;
- b) enroulements;
- c) assemblage des parties électriques et électromécaniques;
- d) ajustement des contacts de relais, le cas échéant;
- e) séchage à haute température, remplissage au gaz et étanchéité du relais, le cas échéant;
- f) mesures finales et contrôle périodique des groupes d'essai A à C.

### **7.2 Relais associables**

Les relais peuvent être considérés comme associables en l'absence de différences de conception autres que:

- a) diamètre du fil de bobine et des enroulements;
- b) types, nombres et matériau des contacts;
- c) tension(s) assignée(s) de la bobine et/ou du contact;
- d) variantes du montage et de la borne dans les limites spécifiées dans la fiche technique ou dans la spécification.
- e) polarisation des pièces du circuit d'entrée.

### 7.3 Procédures d'homologation

Les essais d'homologation doivent comprendre tous les essais indiqués dans la spécification particulière et doivent être réalisés dans le cadre d'un programme spécialement précisé dans la spécification particulière.

Le nombre d'échantillons de chaque sous-groupe est spécifié dans la spécification particulière cadre. En règle générale, au moins cinq échantillons sont requis pour chaque groupe d'essais.

### 7.4 Contrôle de conformité de la qualité

#### 7.4.1 Groupement des essais

##### 7.4.1.1 Généralités

Les essais sont regroupés pour rassembler, en un seul groupe, tous les essais ayant la même importance pour l'évaluation de la qualité en service du relais. Chaque essai d'un sous-groupe donné a ainsi le même niveau de contrôle et le même domaine de niveaux de qualité acceptable et, en conséquence, les autres critères pour la répartition des essais dans un groupe sont le caractère destructif de l'essai, la durée de cet essai et son rapport avec la fabrication ou la conception.

La périodicité des essais tient compte de la complexité, de la durée et du coût total des essais ainsi que des conséquences qu'entraînerait l'acceptation de relais non conformes.

Les caractéristiques contrôlées avec la même périodicité et ayant une importance similaire pour la fonction du relais sont rassemblées dans le même sous-groupe.

##### 7.4.1.2 Division en groupes (voir Annexe D)

Les essais lot par lot sont divisés en deux groupes.

- a) Le groupe A, qui couvre le contrôle visuel et dimensionnel des relais ainsi que les essais électriques et mécaniques non destructifs et de courte durée qui sont utilisés pour évaluer les caractéristiques de base des relais déterminées principalement par le procédé de fabrication comme celles d'importance capitale liées à la conception.
- b) Le groupe B, qui couvre à la fois des essais destructifs et non destructifs, d'une durée pouvant atteindre une semaine, qui sont utilisés pour évaluer les caractéristiques des relais déterminées principalement par le procédé de fabrication, comme celles d'importance capitale ou majeure liées à la conception.

Les essais périodiques sont en général rassemblés et désignés par le terme «essais du groupe C». Les essais de ce groupe comprennent à la fois des essais destructifs et non destructifs, qui sont appliqués de manière périodique pour confirmer que certaines caractéristiques, en plus de celles déjà incluses dans les groupes A et B, se maintiennent dans le temps. Ces caractéristiques peuvent être liées soit à la conception soit au procédé de fabrication et peuvent être d'importance capitale, majeure et mineure pour le bon fonctionnement du relais.

Le cas échéant, on peut inclure un groupe D comprenant des essais supplémentaires pour le maintien de l'homologation.

##### 7.4.1.3 Division en sous-groupes

Les groupes peuvent être divisés à leur tour en sous-groupes (voir Annexe D). La division est faite selon l'importance relative (capitale, majeure, mineure) de la caractéristique pour la fonction globale du relais et la périodicité des essais; ainsi on détermine à quel sous-groupe il convient d'attribuer l'essai.

La spécification intermédiaire et/ou la spécification particulière cadre doivent donner l'ordre dans lequel les essais doivent être effectués ou les conditions dans le sous-groupe lorsque l'ordre peut modifier les résultats d'essai. La spécification particulière cadre doit également indiquer tout ordre particulier nécessaire pour les essais dans un sous-groupe. Lorsqu'un sous-groupe contient un essai destructif, cela doit être indiqué en toutes lettres ou par le symbole «D» qui doit être placé le long du titre du sous-groupe dans le programme des exigences de contrôle dans la spécification particulière cadre.

#### **7.4.2 Nouvelle soumission des lots rejetés**

Pas d'exigences pour le moment.

#### **7.4.3 Livraison de relais soumis à des essais destructifs ou non destructifs**

Les relais qui ont été soumis à des essais destructifs ne doivent pas être inclus dans les lots de livraison. Des relais qui ont été soumis à des essais non destructifs peuvent être livrés à condition qu'ils soient de nouveau soumis aux essais du groupe A et qu'ils satisfassent aux exigences correspondantes.

#### **7.4.4 Livraison différée**

Les relais qui ont été conservés par le fabricant pendant plus de 12 mois après le contrôle d'agrément doivent être soumis à un nouveau contrôle comme indiqué dans la spécification particulière, sauf si une durée différente est spécifiée dans celle-ci.

Si ce contrôle a été effectué pour l'ensemble du lot, aucun autre essai n'est nécessaire avant la livraison pendant une nouvelle période d'un an ou toute autre période indiquée dans la spécification particulière.

#### **7.4.5 Procédure supplémentaire pour les livraisons**

Si une telle pratique est reconnue au niveau national, les fabricants peuvent fournir s'ils le désirent, des relais d'un niveau d'assurance supérieur au niveau demandé dans la commande.

#### **7.4.6 Paramètres non vérifiés**

Lorsque des informations supplémentaires sont données dans la spécification particulière, elles ne doivent pas faire l'objet de contrôles.

#### **7.4.7 Acceptation pour livraison avant achèvement des essais du groupe B**

Lorsque les conditions de l'IEC 60410 pour un contrôle réduit sont satisfaites pour tous les essais du groupe B, le fabricant est autorisé à accepter les relais avant achèvement de ces essais.

#### **7.4.8 Procédures de sélection**

Lorsqu'une sélection est indiquée dans la spécification particulière ou dans la commande d'achat, cette sélection est à appliquer à tous les dispositifs du lot de production avant la formation des échantillons pour les essais de conformité de la qualité (lot par lot et périodiques).

L'essai doit être effectué dans l'ordre donné. Toutefois, lorsqu'une partie de la sélection est déjà effectuée pendant la production et dans le même ordre, il n'est pas nécessaire de répéter l'opération.

Tout dispositif qui s'est avéré défectueux pendant l'un des essais doit être écarté et être considéré comme ne faisant pas partie du lot de production pour les échantillonnages suivants.

Lorsque le nombre d'éléments défectueux à la fin de la sélection dépasse 10 % de la taille du lot de production, ce lot doit être rejeté du programme d'essai correspondant pour l'application envisagée. Si ceci n'est pas contradictoire, le lot peut être utilisé pour une application moins exigeante.

#### **7.4.9 Formation des lots de contrôle**

Les lots de contrôle soumis aux essais de réception des groupes A et B doivent être formés conformément à 8.5 et selon les plans et règles d'échantillonnage donnés dans l'IEC 60410, sauf lorsque la production est trop rare ou trop limitée pour les plans d'échantillonnage à appliquer, auxquels cas le contrôle doit être total (à 100 %).

Lorsque l'échantillonnage est réalisé conformément à l'IEC 60410, seul le concept de pourcentage d'éléments défectueux doit être utilisé. L'échantillonnage stratifié ou représentatif doit toujours permettre d'inclure toutes les lignes de production et relais associables en fonction de leurs quantités respectives dans le lot. Les exceptions à cette proportion peuvent devenir nécessaires et doivent être indiquées dans la spécification particulière. Les échantillons doivent être aussi représentatifs que possible de la production.

La base de détermination des effectifs d'échantillon issus de lignes de production continues doit être indiquée dans la spécification particulière cadre.

#### **7.4.10 Contrôle périodique**

Les effectifs d'échantillon fixes pour le contrôle du groupe C doivent être prélevés d'un lot (ou de lots) qui a satisfait au contrôle des groupes A et B pendant ou à la fin de la période de référence spécifiée.

### **7.5 Contrôle périodique/intervalles entre les essais**

- Sous-groupes A4, B1 et B2: au moins une fois par semaine.
- Sous-groupes C1 et C2: au moins une fois par an.
- Sous-groupes C4 à C6: au moins une fois tous les deux ans.

## **8 Programme d'essai**

### **8.1 Séquence d'essai**

Sauf spécification contraire, l'ordre des essais dans chaque sous-groupe du Tableau 1, et le programme qui en découle dans la spécification particulière cadre, est obligatoire. L'essai d'étanchéité doit toujours être réalisé en dernier.

### **8.2 Types de relais, suivant leur protection vis-à-vis de l'environnement (technologie de relais (RT))**

- RT 0 relais non fermé
- RT I relais étanche aux poussières
- RT II relais étanche aux flux de soudage
- RT III relais étanche au lavage
- RT IV relais étanche
- RT V relais hermétique

Les définitions de la protection et de l'étanchéité sont données en 5.9 de l'IEC 61810-1:2008.

### **8.3 Catégories d'application des contacts**

- CC 0 30 mV max./10 mA max.
- CC 1 Charge sans arc (pas d'arc pendant plus de 1 ms)

CC 2 Charge élevée dans laquelle un arc au niveau du contact peut se produire.

Les définitions de l'application de contact sont données à l'Annexe C de l'IEC 61810-1:2008.

La puissance assignée réelle des contacts aux charges maximales et minimales et le nombre requis de cycles commutés doivent être définis dans la spécification particulière (voir 8.5).

#### 8.4 Ordre des essais

Le contrôle de conformité de la qualité est divisé en deux parties: celui réalisé lot par lot et sur lequel repose l'acceptation des lots individuels, et celui réalisé régulièrement et qui comporte des essais chronophages et plus onéreux.

Si plusieurs essais sont à réaliser à la suite sur un échantillon ou un certain nombre d'échantillons, l'ordre suivant doit s'appliquer, sauf indication contraire dans la spécification particulière:

- a) un essai à 100 % avec une fonction de sélection ou de tri doit toujours précéder un autre essai non destructif (ND) ou destructif (D);
- b) les essais de groupes autres qu'un essai à 100 % doivent être réalisés dans l'ordre indiqué dans la spécification particulière cadre. Il doit être vérifié que les effets des essais précédents ne sont pas susceptibles d'invalidier les résultats des essais ultérieurs.

#### 8.5 Groupes et sous-groupes d'essai

Pour le sous-groupe d'essai à 100 %, un relais doit être rejeté lorsqu'il ne satisfait à aucun essai. Pour les besoins de la détection, un contact peut être considéré comme étant fermé lorsque la chute de tension qui le traverse est inférieure à la moitié de sa valeur en circuit ouvert. Les conditions d'essai doivent être indiquées dans la spécification particulière. Le niveau de toutes les charges de contact doit être tel qu'il ne génère aucune modification significative des surfaces de contact.

L'essai d'endurance électrique doit concerner un nombre minimal de manœuvres (voir la spécification particulière cadre ou la spécification particulière). Si nécessaire, ces essais peuvent être poursuivis jusqu'à défaillance afin d'obtenir des données de fiabilité. Les critères et règles de défaillance doivent être indiqués dans la spécification particulière cadre.

Pour les relais télécom électromécaniques élémentaires, la principale action de contact est le contact à deux directions sans chevauchement. Pour s'assurer que la séquence de contact se déroule dans cet ordre, la mesure du temps de transfert fait référence à l'intervalle de temps pendant lequel tous les circuits de contact d'un relais sont ouverts.

De manière analogue, pour s'assurer que la séquence de contact à deux directions avec chevauchement se déroule dans le bon ordre, la mesure du temps de chevauchement fait référence à l'intervalle de temps pendant lequel tous les circuits de contact d'un relais sont fermés.

Il n'est pas obligatoire de préciser le temps de fermeture stable dans la spécification particulière.

Abréviations:

- O: essai obligatoire à inclure dans la spécification particulière cadre ou la spécification particulière;
- R: essai recommandé à inclure dans la spécification cadre ou la spécification particulière;
- (D): essai destructif;
- (ND): essai non destructif.

Des précisions sont données dans les Tableaux 1 à 3 suivants.

**Tableau 1 – Groupe A**

**Sous-groupe A0**

Pour tous les essais de ce sous-groupe: essai à 100 %. Le lot doit être rejeté si le taux de défaillance est supérieur à % cumulé. Tous les essais sont réalisés à une température ambiante de 23 °C.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières	
Contrôle visuel – marquage du relais (ND) 4.6.2 a) et 4.6.2 b)	R	
Résistance de la bobine (ND) 4.8.1	O	
Essai diélectrique (ND) 4.9	O	
Résistance du circuit de contact, statique (ND) 4.12	O	Tension et courant d'essai identiques à CC 0
Essais fonctionnels (ND) 4.13	O	Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
Contrôle des temps (ND) 4.14.2	O	
Étanchéité (ND) 4.20.2	R	Procédure 1 (essai Qc, méthode 2), procédure 2 (essai Qk, méthode 1 ou 2) ou procédure 4 (essai Qy) pour RT III et RT IV
Bruit acoustique (ND) 4.44	R	Uniquement si indiqué dans la spécification particulière

**Sous-groupe A4**

Pour tous les essais de ce sous-groupe IL: S-4  
NQA: 0,25...1,0...4

Lot par lot

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières	
Contrôle visuel – marquage du relais (ND) 4.6.2, points a) et b)	O	
Résistance de la bobine (ND) 4.8.1	O	
Résistance du circuit de contact, statique (ND) 4.12	O	Tension et courant d'essai identiques à CC 0
Essais fonctionnels (ND) 4.13	O	Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
Contrôle des temps (ND) 4.14.2	O	
Étanchéité (ND) 4.20.2	O	Procédure 1 (essai Qc, méthode 2), procédure 2 (essai Qk, méthode 1 ou 2) ou procédure 4 (essai Qy) pour RT III et RT IV
Bruit acoustique (ND) 4.44	R	Uniquement si indiqué dans la spécification particulière

**Tableau 2 – Groupe B****Sous-groupe B1**

Pour tous les essais de ce sous-groupe IL: S-3  
 NQA: 0,4...1,0...4

Lot par lot

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Contrôle visuel – vérification des dimensions des magasins chargeurs (ND) 4.6.1 et 4.6.2 a)	O Si applicable
Contrôle visuel – autre que le marquage, vérification du relais hors des cotes principales (ND) 4.6.1 et 4.6.2 c) et 4.6.2 d)	O

**Sous-groupe B2**

Pour tous les essais de ce sous-groupe IL: S-3  
 NQA: 0,4...1,0...4

Lot par lot

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Soudabilité (D) 4.25	O Si l'essai n'a pas lieu dans le sous-groupe C1

**Tableau 3 – Groupe C (1 de 2)****Sous-groupe C1**

Pour tous les essais de ce sous-groupe, effectif d'échantillon fixe.

La période ne doit pas dépasser 1 an.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Perturbations par les champs magnétiques (ND) 4.37	R Uniquement si indiqué dans la spécification particulière
Soudabilité (D) 4.25	O Pour les relais fabriqués avec des appareils automatiques uniquement, s'ils ne sont pas soumis à essai dans le sous-groupe B2
Endurance électrique (D) 4.30	O Degré de sévérité A, définition de la panne de contact et de la défaillance de contact conformément à 3.3 de la présente spécification

### Sous-groupe C2

Pour tous les essais de ce sous-groupe, effectif d'échantillon fixe.

La période ne doit pas dépasser 1 an.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Bruit acoustique (ND) 4.44	R Méthode 1, uniquement si non soumis à essai dans A0 ou A4 respectivement
Essai diélectrique (ND) 4.9	O
Essai à la tension de choc électrique (ND) 4.10	O
Résistance d'isolement (ND) 4.11	O
Étanchéité (ND) 4.20.2	R Procédure 1 (essai Qc, méthode 2), procédure 2 (essai Qk, méthode 1 ou 2) ou procédure 4 (essai Qy) pour RT III et RT IV

### Sous-groupe C4

Pour tous les essais de ce sous-groupe, effectif d'échantillon fixe conformément à A.4 de l'IEC 61810-2:2011.

La période ne doit pas dépasser 2 ans.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Endurance électrique, méthode de détermination complète (D) 4.30	O Degré de sévérité A; prolongation de l'essai à partir du sous-groupe C1 possible, définition de la panne de contact et de la défaillance de contact conformément à 3.3 de la présente spécification

**Tableau 3 – Groupe C (2 de 2)****Sous-groupe C5**

Pour tous les essais de ce sous-groupe, effectif d'échantillon fixe.

La période ne doit pas dépasser 2 ans.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Séquence climatique (D) 4.15	<input type="radio"/> Chaleur sèche, 4.15.2 <input type="radio"/> Chaleur humide cyclique, 4.15.3 <input type="radio"/> Froid, 4.15.4 <input type="radio"/> Chaleur humide cyclique, 4.15.6
Chaleur humide, essai continu (D) 4.16	<input type="radio"/>
Robustesse des bornes (D) 4.24	<input type="radio"/>
Chocs (D) 4.26	<input type="radio"/> Méthode 1, fonctionnelle <input type="radio"/> Méthode 2, survie
Vibrations (D) 4.28	<input type="radio"/> Méthode 1, fonctionnelle
Endurance mécanique (D) 4.31	<input type="radio"/> Méthode 2
Endurance thermique (D) 4.32	<input type="radio"/>
Surcharge (pour les circuits de contact) (D) 4.34	<input type="radio"/>
Perturbations par les champs magnétiques (ND) 4.37	<input type="radio"/> R Uniquement si non soumis à essai dans C1
Résistance aux solvants de nettoyage (D) 4.47.2	<input type="radio"/>
Danger de feu (D) 4.48.2	<input type="radio"/> Procédure conforme à l'IEC 60695-11-5:2004

**Sous-groupe C6**

Pour tous les essais de ce sous-groupe, effectif d'échantillon fixe.

La période ne doit pas dépasser 2 ans.

Essai de l'IEC 61810-7:2006 Paragraphe	Options et exigences particulières
Pesage (ND) 4.7.2	<input type="radio"/>
Résistance thermique (ND) 4.17	<input type="radio"/>
Variations rapides de température (D) 4.19	<input type="radio"/> Méthode 1
Résistance à la chaleur de soudage (D) 4.25.2	<input type="radio"/> Méthode 2 pour THR <input type="radio"/> Méthode 4 pour CMS

## **9 Essais**

### **9.1 Conditions normales d'essai**

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés dans les conditions normales d'essai conformément à 4.5 de l'IEC 61810-7:2006.

### **9.2 Montage des échantillons pendant l'essai**

Les indications suivantes doivent s'appliquer aux essais mécaniques dynamiques (chocs et vibrations): le relais doit être monté selon la méthode de montage normale sur le dispositif de fixation d'essai, en ayant pris soin de limiter les résonances inhérentes de manière à ne pas invalider l'essai (voir également l'IEC 60068-2-47).

### **9.3 Conditions générales d'essai**

Sauf spécification contraire, la tension assignée aux bornes de la bobine spécifiée au Tableau B.3 et sa polarité adaptée (le cas échéant) doivent être utilisées pour tous les essais et leur application au relais.

## **10 Mise en ordre des informations**

Le fabricant doit fournir un codage exhaustif et non équivoque pour tous les relais couverts par la spécification particulière, comprenant toutes les caractéristiques pertinentes telles que, par exemple, la tension assignée aux bornes de la bobine, la configuration de contact, le type de montage ou tous les attributs particuliers, selon le cas.

Le codage du type de relais monostable ou bistable doit être associé à la puissance assignée de la bobine, le cas échéant.

La référence au nombre et aux types de contacts doit être mentionnée sur la page de couverture de la spécification.

Une liste de conversion des numéros de référence du fabricant peut être donnée dans une annexe à la spécification particulière.

## **Annexe A** (informative)

### **Fiabilité du relais – Données de taux de défaillance**

#### **A.1 Généralités**

Il n'est pas obligatoire d'évaluer et d'indiquer les données de fiabilité.

Toutefois, si la spécification particulière l'exige (voir Annexe C), les données de taux de défaillance en matière de prévision de fiabilité des relais télécom dans les appareils électroniques (systèmes de télécommunication, traitement de données, etc.) doivent être indiquées de manière appropriée. Il est vivement recommandé de fournir ces données conformément à l'IEC 61709. Par conséquent, la base de données (vierge) préférentielle pour les taux de défaillance, le modèle de contraintes et les facteurs de contrainte particuliers pour la conversion des données de taux de défaillance aux conditions de référence par rapport aux conditions de fonctionnement réelles sont donnés dans la présente annexe informative. Dans la spécification particulière correspondante, il doit être fait référence à la présente annexe, et d'autres détails doivent être donnés.

Le taux de défaillance de référence doit être déterminé par le fabricant pour son type de relais particulier. Le fabricant du relais est tenu de consigner de façon cumulative toutes les données d'essai d'endurance et toutes les autres données pertinentes, y compris celles relevées sur le terrain, susceptibles de démontrer/d'indiquer la fiabilité obtenue. Les essais d'endurance indiqués dans la spécification particulière ont pour objet, entre autres, de fournir une mesure du taux de défaillance dans les conditions spécifiées.

Si un autre modèle de contraintes ou d'autres facteurs de contrainte, respectivement, sont réputés être plus adaptés à un type de relais particulier, ces écarts doivent être clairement décrits dans une annexe de la spécification particulière correspondante et utilisés à la place (tous les détails nécessaires permettant de convertir les données de taux de défaillance dans les conditions de fonctionnement réelles et la/les source(s) de ces données doivent être décrits).

Les fabricants de relais ne sont pas tenus de démontrer avoir obtenu les données de taux de défaillance avant de livrer un lot particulier.

#### **A.2 Domaine d'application**

La présente annexe détaille la base de données des taux de défaillance des relais télécom selon l'IEC 61810-2 et l'IEC 61649. Si la spécification particulière l'exige, il convient de donner les informations ci-dessous et tous les détails supplémentaires nécessaires dans une annexe correspondante dans cette spécification.

#### **A.3 Description du relais**

##### **A.3.1 Identification**

Le relais XY est conforme à la spécification particulière. Pour plus de détails, voir les points (5) et (6) de la spécification particulière correspondante (voir Annexe C).

##### **A.3.2 Caractéristiques assignées**

Pour les données relatives à la bobine et au contact, voir les points (9), (10) et (11) de la spécification particulière correspondante (voir Annexe C).

## A.4 Données de panne et de défaillance

### A.4.1 Définition de la panne et de la défaillance

Conformément à 3.4 de la présente spécification – voir également l'IEC 61810-2.

### A.4.2 Application de panne

Durée de vie utile. Début de la durée de vie utile: relais neuf; fin de vie utile: nombre de cycles de commutation ou de manœuvres défini au Tableau B.4 de la spécification particulière cadre correspondante.

### A.4.3 Définition de la défaillance

Défaillance de contact: résistance du circuit de contact d'un contact fermé supérieure à  $1 \Omega$  ou résistance d'un circuit de contact ouvert inférieure à  $100 \text{ k}\Omega$ , dans les deux cas plusieurs fois tous les  $10^5$  cycles (ou pour le nombre minimal de cycles de commutation établis), calculée pour chaque contact unique; ou une panne de contact due à la non-ouverture, avec un court-circuit entre un contact de repos et de travail (valeur de résistance inférieure à  $100 \Omega$ ). Cela signifie qu'une panne de contact est admise tous les 100 000 cycles de commutation, et sept pannes de contact sont admises tous les 700 000 cycles de commutation.

### A.4.4 Application de défaillance

Période de défaillance d'usure.

## A.5 Source des données

Essais en laboratoire du fabricant conformes à l'IEC 61810-2.

## A.6 Approche de Weibull

L'analyse de Weibull conforme à l'IEC 61810-2 doit être utilisée en l'absence de données historiques. Sinon, l'approche de Weibayes conforme à l'IEC 61649 peut être utilisée.

Les principales données provenant de l'approche de Weibull sont les suivantes:

- a) Cycles moyens de fonctionnement avant défaillance (MCTF, *mean cycles to failure*)

L'estimation ponctuelle de 63,2% des cycles moyens avant défaillance est  $m$ .

- b) Valeur de  $\hat{B}_{10}$

L'estimation ponctuelle de  $B_{10}$ , en nombre de cycles pendant lesquels 10 % de la population connaîtra une défaillance.

- c) Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (MTTF, *mean time to failure*)

Seulement lorsqu'une estimation du nombre de cycles par unité de temps appropriée à une utilisation finale spécifique est connue, une durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (MTTF) pour le relais peut être déterminée.

Exemple: Si le nombre de cycles par unité de temps est égal à 100 cycles par jour et la valeur MCTF du relais est  $3\,185 \times 10^3$ , la MTTF pour le relais dans cette application peut être calculée comme suit:

$$\text{MTTF} = \text{MCTF} / \text{Nombre de cycles par unité de temps} = 3\,185 \times 10^3 / 100 = 31\,850 \text{ jours.}$$

## A.7 Approche de WeiBayes

### A.7.1 Description

Dans l'analyse de WeiBayes, le paramètre de forme,  $\beta$ , est supposé à partir des données de défaillance historiques, d'une expérience préalable ou des connaissances techniques des causes physiques de la défaillance. WeiBayes est défini comme étant l'analyse de Weibull avec un paramètre donné  $\beta$ . Il s'agit d'une distribution de Weibull ( $\eta$ ) à un seul paramètre. WeiBayes peut être utilisé pour analyser les ensembles de données avec ou sans défaillances, dans lesquels les types de données peuvent présenter des interruptions.

### A.7.2 Méthode

Soit  $\beta$ , l'Équation (A.1) peut être déduite à l'aide de la méthode du maximum de vraisemblance afin de déterminer la vie caractéristique,  $\eta$ :

$$\eta = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{t_i^\beta}{r} \right]^{1/\beta} \quad (\text{A.1})$$

où

$t$  est la durée ou le nombre de cycles;

$r$  est le nombre d'éléments défaillants;

$N$  est le nombre total de défaillances plus les interruptions;

$\eta$  est l'estimation du maximum de vraisemblance de vie caractéristique.

Avec  $\beta$  supposé et  $\eta$  calculée à partir de l'Équation (A.1), une distribution de Weibull est définie. Une droite de WeiBayes est tracée sur le diagramme de probabilité de Weibull. Le diagramme de WeiBayes est utilisé exactement comme tous les autres diagrammes de Weibull. Les estimations des vies B, les prévisions de défaillance et la fiabilité sont déduites de l'analyse de WeiBayes.

### A.7.3 WeiBayes sans défaillance

Dans la plupart des problèmes de WeiBayes, aucune défaillance ne s'est produite. Par exemple, un composant ayant fait l'objet d'une nouvelle conception peut avoir été soumis à essai sans qu'aucune défaillance n'ait été observée. Dans ce cas, une deuxième hypothèse est requise. La première défaillance est supposée être imminente, c'est-à-dire que dans l'équation, définir  $r = 1,0$ . Aucune défaillance ne s'étant produite, il s'agit d'une hypothèse technique prudente. La droite de WeiBayes obtenue est également prudente. D'un point de vue statistique, selon l'hypothèse d'occurrence d'une défaillance, la droite de WeiBayes est une estimation de confiance unilatérale inférieure. En d'autres termes, il peut être établi selon un niveau de confiance de 63,2 % que la distribution de Weibull vraie se situe à droite de la droite de WeiBayes, si l'hypothèse de  $\beta$  est correcte.

Les droites de WeiBayes peuvent être obtenues à tous les niveaux de confiance à l'aide de dénominateurs plus grands ou plus petits (hypothèse de défaillance imminente):

Confiance	50 %	63,2 %	90 %	95 %	99 %
Dénominateur	0,693	1,0	2,3	3,0	4,6

**A.7.4 WeiBayes avec défaillances**

Si le dénominateur repose sur de réelles défaillances, le paramètre d'échelle,  $\eta$ , est une estimation du maximum de vraisemblance (MLE – maximum likelihood estimate). Les estimations MLE se caractérisent par ce qu'elles sont invariables après transformation. Cela signifie que la droite de WeiBayes obtenue, les vies B et les estimations de fiabilité sont toutes des estimations MLE. La droite de WeiBayes est une estimation MLE de la distribution de Weibull inconnue vraie, un diagramme de Weibull nominal.

Les distributions de Weibull reposant sur 2 ou 3 défaillances présentent des incertitudes plus importantes. Si la connaissance de  $\beta$  est correcte à partir de données précédentes, l'exactitude peut être améliorée de manière significative avec WeiBayes. WeiBayes peut permettre de réduire les coûts grâce à des essais limités sans perte d'exactitude. Une bibliothèque de distributions de Weibull ou une banque de données des historiques de pente de distribution de Weibull est vivement recommandée afin de tirer profit de l'analyse de WeiBayes.

La distinction entre les distributions de Weibayes sans défaillance et avec une défaillance est à examiner. Par exemple, soit cinq unités ayant fait l'objet d'une nouvelle conception et soumises à essai sans défaillance. Une droite de WeiBayes est calculée en fonction de la valeur  $\beta$  estimée à partir de la conception d'origine. Il s'agit d'un intervalle de confiance unilatéral inférieur pour la droite de Weibull vraie inconnue correspondant à la nouvelle conception. Supposons maintenant que le même ensemble de données contienne une défaillance et quatre interruptions.

La droite de WeiBayes obtenue est identique à la première droite de WeiBayes sans défaillance, mais son interprétation est différente. Avec une défaillance, il s'agit d'une droite de WeiBayes nominale, d'une estimation MLE de la distribution de Weibull vraie inconnue, mais pas d'un intervalle de confiance. Toutefois, une limite de confiance inférieure pour la droite de WeiBayes MLE peut être calculée par la distribution de chi-carré.

Si  $r$  est le nombre de défaillances ( $\geq 1$ ), la limite de confiance C % inférieure pour  $\eta$  est donnée par l'équation suivante:

$$\eta_c = \eta_{MLE} \left( 2r / \chi_C^2 (2r + 2) \right)^{(1/\beta)}$$

Avec  $\eta_c$  et  $\beta$ , la limite de confiance inférieure pour la droite de WeiBayes vraie est définie.

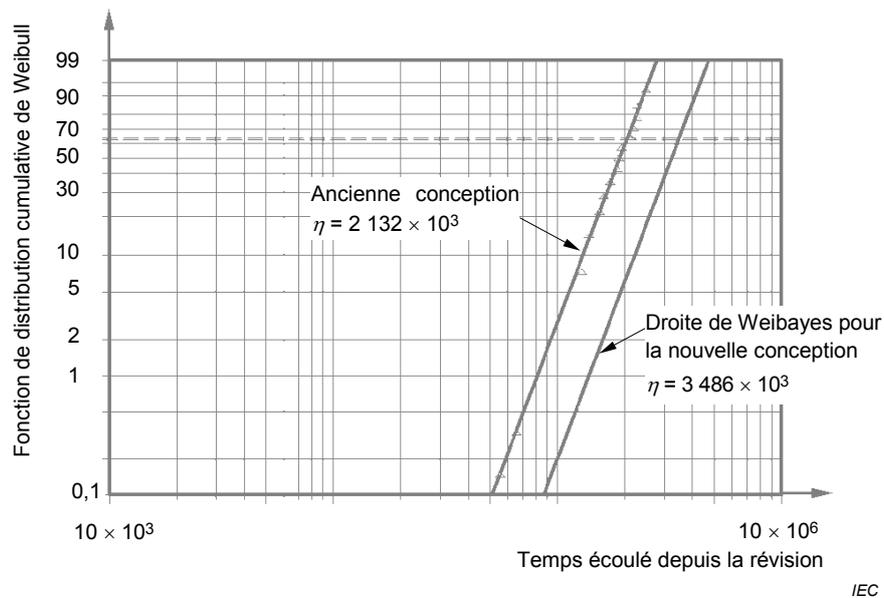
**A.7.5 Etude de cas WeiBayes**

Quinze défaillances de relais ont été observées dans un large éventail de moteurs d'avion. L'analyse de Weibull offre un  $\beta$  d'environ 5,0. Trois relais ayant fait l'objet d'une nouvelle conception ont été soumis à essai dans les moteurs à  $1\ 600 \times 10^3$  cycles,  $2\ 900 \times 10^3$  cycles et  $3\ 100 \times 10^3$  cycles sans défaillance. L'essai est-il suffisant pour prouver que la nouvelle conception est bien meilleure que l'ancienne ? Soit  $\beta = 5,0$  et les durées des trois unités ayant fait l'objet de la nouvelle conception, la vie caractéristique peut être estimée pour une solution de WeiBayes.

$$\eta = \left[ \frac{(1\ 600)^5 + (2\ 900)^5 + (3\ 100)^5}{1} \right]^{1/5} = 3\ 468 \times 10^3 \text{ cycles}$$

La droite de WeiBayes est tracée à la Figure A.1. Il peut être établi selon un niveau de confiance de 63 % que la distribution de Weibull des unités ayant fait l'objet d'une nouvelle

conception se trouve à droite de cette droite et que, par conséquent, elle est bien meilleure que les parties figurant dans les nomenclatures. Il est possible que la nouvelle conception ait supprimé ce mode de défaillance, ce qui ne peut pas être démontré avec cet échantillon de données. Plus le temps consacré à ces unités sans défaillance est important, plus la droite de Weibayes se déplace vers la droite, et plus les chances d'avoir supprimé le mode de défaillance sont importantes. Dans ce cas, l'hypothèse de la pente repose sur un modèle de défaillance de Weibull établi.



**Figure A.1 – Diagramme de Weibayes pour la nouvelle conception de compresseur comparée à l'ancienne**

Lors de l'essai d'éléments très fiables, un très petit nombre de défaillances est souvent observé (c'est-à-dire aucune ou simplement une). Cela ne permet pas d'estimer les paramètres d'une distribution de Weibull à deux ou trois paramètres.

Si la valeur de  $\beta$  du mode de défaillance correspondant est connue grâce aux essais précédents, une estimation grossière peut toujours être faite avec aucune ou une défaillance. En outre, l'estimation de la meilleure ligne droite passant par un petit nombre de points peut être améliorée si la valeur de  $\beta$  est connue. Les informations disponibles peuvent alors être utilisées pour estimer la valeur de  $\eta$ .

## Annexe B (normative)

### Valeurs caractéristiques du relais

#### B.1 Données générales

- Résistance thermique: max. ... K/W
- Catégorie de contact: CC0, CC1 et CC2
- Masse du relais: max. ... g
- Finition des bornes: présoudage; partie non présoudée admise: max. 1 mm jusqu'au plan de support, le cas échéant
- Résistance d'isolement: 1 000 MΩ min à 500 V c.c. valeur initiale  
2 MΩ min à 500 V c.c. après les essais
- Rigidité diélectrique: voir le Tableau B.1
- Rigidité diélectrique: voir le Tableau B.2

**Tableau B.1 – Tensions d'essai diélectrique**

	<b>Essai diélectrique</b> V c.a. min.				
	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Circuits de contact ouverts	500	750	500	750	750
Entre circuits de contact adjacents	500	750	750	750	750
Bobine à circuits de contact	1 000	1 000	1 000	1 000	1 500
Entre enroulements séparés (le cas échéant)					

**Tableau B.2 – Tensions d'essai de choc**

	<b>Essai à la tension de choc</b> V min. – forme d'impulsion				
	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Circuits de contact ouverts	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs
Entre circuits de contact adjacents	750 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 000 – 10/700 μs	1 500 – 10/700 μs
Bobine à circuits de contact	1 500 – 1,2/50 μs	1 500 – 1,2/50 μs	1 500 – 1,2/50 μs	2 000 – 1,2/50 μs	2 500 – 1,2/50 μs

## B.2 Données relatives à la bobine

Tableau B.3 – Données relatives à la bobine

Code d'identification	Tension assignée [V]	Résistance de la bobine [ $\Omega$ ] $\pm 10\%$ à température de bobine de	Pas de tension [V] à la température de bobine de	Tension [V] à la température de bobine de			Limitation de la tension de bobine $U_2$ [V] à	Ne doit pas libérer la tension [V] à la température de bobine de	Libérer la tension [V] à la température de bobine de			Puissance assignée [mW]
				-40 °C	23 °C	85 °C			85 °C	23 °C	-40 °C	

## B.3 Données relatives au contact

### B.3.1 Endurance électrique et fréquence de commutation

Défaillance de contact: résistance du circuit de contact d'un contact fermé supérieure à la valeur indiquée dans le Tableau B.4 ou résistance d'un circuit de contact ouvert inférieure à 100 k $\Omega$ , dans les deux cas plusieurs fois tous les 10<sup>5</sup> cycles (ou pour le nombre minimal de cycles de commutation établis), calculée pour chaque contact unique; ou une panne de contact due à la non-ouverture, avec un court-circuit entre un contact de repos et de travail (valeur de résistance inférieure à 100  $\Omega$ ), c'est-à-dire qu'une panne de contact est admise tous les 100 000 cycles de commutation, et sept pannes de contact sont admises tous les 700 000 cycles de commutation.

À une endurance donnée de 10<sup>6</sup> manœuvres, le nombre total de pannes, conformément à ci-dessus, ne doit pas dépasser 10.

Tableau B.4 – Charges, limites de résistance du circuit de contact, cycles et fréquences de commutation pour les essais d'endurance électrique et de surcharge

Charges*	Résistance du circuit de contact [ $\Omega$ ] max.	Nombre de cycles de commutation min.	Cycles et fréquences de commutation par s max.
Application de contact CC0	1	1 000 000	12,5
Résistive – tension de contact max./puissance max.	1	100 000	3
Résistive – courant de contact max./puissance max.	1	100 000	3
Câble CC extensible	1	1 000 000	12,5
Liée à une application particulière, le cas échéant			
Surcharge	1 *	100	0,3

\* Sauf indication contraire dans la spécification particulière.

### B.3.2 Résistance du circuit de contact statique

100 m $\Omega$  max. valeur initiale à tension assignée;

1  $\Omega$  max. pendant/après les essais d'endurance électrique, d'endurance mécanique et d'environnement à tension assignée.

### B.3.3 Endurance mécanique

Cycles de commutation de  $10^7$  min.

### B.3.4 Contrôle des temps (sans dispositif de suppression)

- Temps de fonctionnement: max. 5 ms
- Temps de relâchement: max. 5 ms
- Temps de rebondissement lorsque les contacts sont en cours de fermeture: max. 5 ms
- Temps de rebondissement lorsque les contacts sont en cours d'ouverture: max. 3 ms
- Temps de transfert sur fonctionnement et relâchement (le dernier contact de repos s'ouvre avant la fermeture du premier contact de travail, et le dernier contact de travail s'ouvre avant la fermeture du premier contact de repos, respectivement – chaque contact est surveillé): min. 0,05 ms

## B.4 Montage

Les bornes du relais sont conçues pour être directement soudées sur la carte de circuit imprimé par des techniques d'assemblage conventionnelles ou une technologie de montage en surface (selon le cas).

## B.5 Données d'environnement

Les relais doivent au moins résister aux contraintes d'environnement suivantes:

- choc, fonctionnel: accélération semi-sinusoïdale de  $98,1 \text{ m/s}^2$  (10 g), pendant 11 ms;
- choc, survie: accélération semi-sinusoïdale de  $981 \text{ m/s}^2$  (100 g), pendant 0,5 ms;
- vibrations (sinusoïdales): amplitude 0,75 mm ou  $98,1 \text{ m/s}^2$  (10 g), 10 Hz à 500 Hz;
- robustesse mécanique des bornes
  - traction: 1 N;
  - pliage: 2 flexions;
- soudage
  - si un vieillissement particulier est requis, il doit être sélectionné dans la procédure de vieillissement 1a, 1b, 2 ou 3 de 4.1.1 de l'IEC 60068-2-20:2008 et indiqué dans la spécification particulière;
- type de trou traversant:
  - soudabilité à 250 °C: 2 s;
  - résistance à la chaleur de soudage, temps d'immersion des bornes à 260 °C: 5 s;
- type de montage en surface:
  - 6.2 de l'IEC 60068-2-58:2004 (c'est-à-dire 260 °C/5 s et 215 °C/40 s);
  - groupe 3, 7.2 et Article 8 de l'IEC 60068-2-58:2004 (c'est-à-dire soudage en phase vapeur ou soudage par infrarouge, si la contrainte thermique est adaptée);
- fuite du boîtier: max.  $100 \text{ Pa}\cdot\text{cm}^3/\text{s}$ ;
  - résistance aux solvants de nettoyage lorsqu'ils sont enrobés de papier absorbant
  - eau déminéralisée ou distillée à 55 °C: 5 min;
- danger de feu, brûleur-aiguille: min. 10 s.

**B.6 Emballage des relais pour manipulation automatique (le cas échéant)**

Si des magasins chargeurs ou des emballages en bande et rouleau pour manipulation automatique (visant à faciliter l'insertion de relais automatique) sont utilisés, leur dessin d'encombrement (profil et longueur), capacité de stockage et marquage possible doivent être indiqués dans une annexe.

## Annexe C (normative)

### Spécification particulière cadre et spécification particulière

#### C.1 Exemples de pages de couverture

##### C.1.1 Généralités

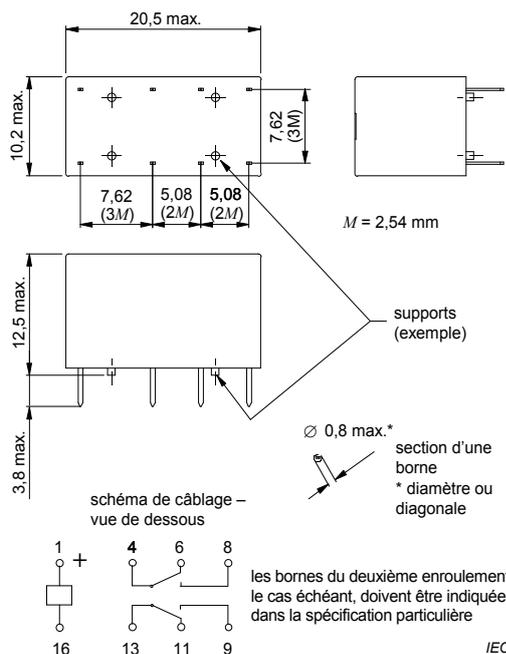
La présentation des pages de couverture de la spécification particulière est comme dans les exemples C.1.2 à C.1.6. La légende est donnée en C.1.7.

##### C.1.2 Type 0 – Types et construction non normalisés

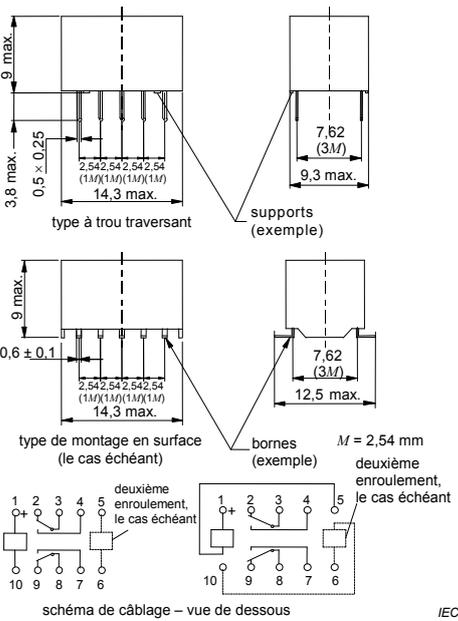
(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 sur x	(2)
(3)	Composants électromécaniques conformes à:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1	(4)
	Spécification particulière relative aux relais électromécaniques élémentaires télécom, soumis au régime d'assurance de la qualité Type: (5) Construction: (6)	
(7)	Dessin d'encombrement et schéma de câblage  Dimensions en millimètres	(8)
	Données relatives à la bobine Tensions assignées: ... V c.c. Puissance assignée: ... mW	(9)
	Données relatives au contact Nombre(s) et type(s) de contact Tension de contact assignée: Courant de contact assigné: Puissance de contact assignée:	(10)
	Catégorie climatique des composants conformément à l'IEC 60068-1: Plage de température – température ambiante de fonctionnement: ...°C à ...°C – température de stockage: ...°C à ...°C	(11)

**C.1.3 Type 1 – Deux contacts à deux directions, base de 20 mm × 10 mm**

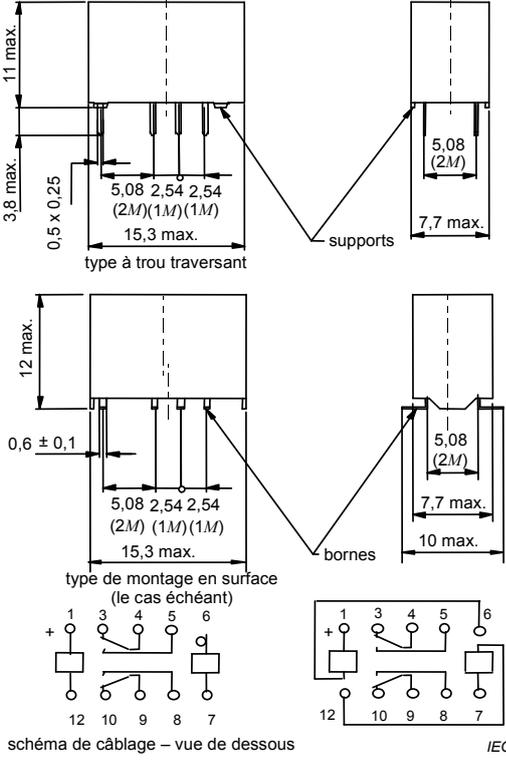
(1)	(2) xxxxxx Edition: 200X Page 1 sur x
(3) Composants électromécaniques conformes à:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1	(4)
<p>Spécification particulière relative aux relais électromécaniques élémentaires télécom, soumis au régime d'assurance de la qualité, à double rangée de connexions, avec base de 20 mm × 10 mm, deux contacts inverseurs</p> <p>Type: configuration du contact (deux contacts à deux directions, par exemple) (5)</p> <p>Construction: à double rangée de connexions, avec boîtier étanche en plastique de base de 20 mm × 10 mm, hauteur hors tout de 12,5 mm max. propriétés de relais RT III pour techniques d'assemblage conventionnelles des circuits imprimés utilisant des trous de montage et le soudage (6)</p>	
(7) Dessin d'encombrement et schéma de câblage Dimensions en millimètres	(8) Application:  Les relais conformes à la présente norme assurent le fonctionnement des applications de télécommunication. Toutefois, comme les relais de circuit imprimé, ils sont également adaptés aux applications industrielles, entre autres.  Les dessins sont des exemples. Les dimensions extérieures maximales, les schémas de câblage d'un relais de bobine, la disposition de la borne et la même orientation de toutes les bornes rectangulaires sont obligatoires.
(9) Données relatives à la bobine  Tensions assignées: ..... V c.c. Puissance assignée: ..... mW	
(10) Données relatives au contact  Contacts à deux directions avec chevauchement  Tension de contact assignée: 110 V c.c. / 125 V c.a. Courant de contact assigné: 1,25 A max Puissance de contact assignée: 30 W/50 VA	
(11) Catégorie climatique des composants conformément à l'IEC 60068-1: 25/70/21  Plage de températures – température ambiante de fonctionnement: –25 °C à 70 °C – température de stockage: –40 °C à 85 °C	



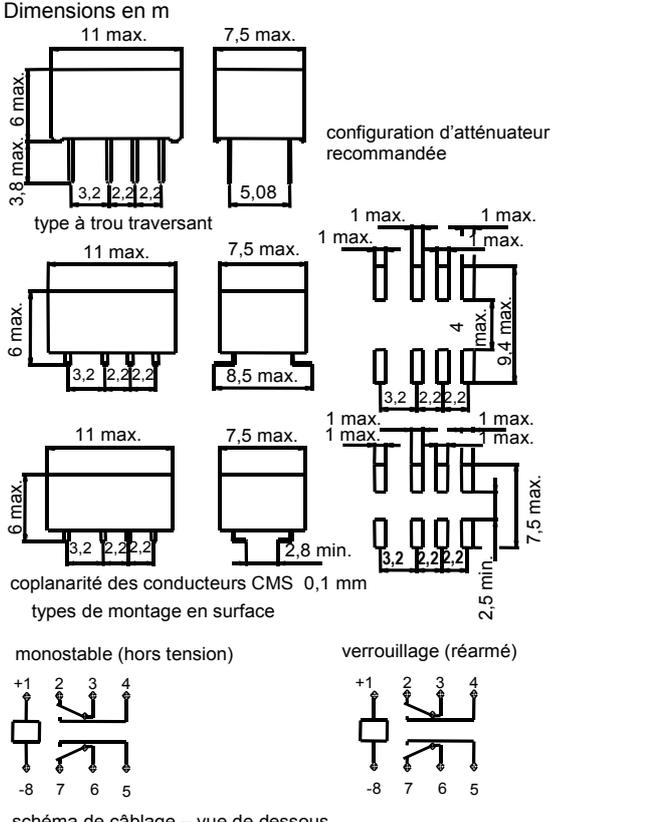
**C.1.4 Type 2 – Deux contacts à deux directions, base de 14 mm × 9 mm**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 sur x (2)
Composants électromécaniques conformes à:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1 (3)	(4)
<p>Spécification particulière relative aux relais électromécaniques élémentaires télécom, soumis au régime d'assurance de la qualité, à double rangée de connexions, avec base de 14 mm × 9 mm, deux contacts à deux directions</p> <p>Type: configuration du contact (deux contacts à deux directions, par exemple) (5)</p> <p>Construction: à double rangée de connexions, avec boîtier étanche en plastique de base de 14 mm × 9 mm, hauteur hors tout de 9 mm max. (6) propriétés de relais RT III pour techniques d'assemblage conventionnelles des circuits imprimés utilisant des trous de montage et le soudage ou pour la technologie de montage en surface (le cas échéant)</p>	
<p>Dessin d'encombrement ou schéma de (7) câblage</p> <p>Dimensions en millimètres</p>  <p>Les dessins sont des exemples. Les dimensions extérieures maximales, le schéma de câblage d'un relais de bobine, la disposition de la borne et la même orientation de toutes les bornes rectangulaires sont obligatoires.</p>	<p>Application: (8)</p> <p>Les relais conformes à la présente norme assurent le fonctionnement des applications de télécommunication. Toutefois, comme les relais de circuit imprimé, ils sont également adaptés aux fonctions de commande et de commutation dans des applications industrielles, entre autres.</p>
Données relatives à la bobine (9)	
<p>Tensions assignées: .....V c.c. Puissance assignée: .....mW</p>	
<p>Données relatives au contact (10)</p> <p>Contacts à deux directions avec chevauchement</p> <p>Tension de contact assignée: 110 V c.c. / 125 V c.a.*</p> <p>Courant de contact assigné: 1,25 A max</p> <p>Puissance de contact assignée: 30 W/50 VA*</p> <p>Courant limite de service continu: 2 A max.</p> <p>* Valeurs c.a. obligatoires uniquement si indiquées dans la spécification particulière.</p>	
<p>Catégorie climatique des composants conformément à l'IEC 60068-1: 25/70/2 (11)</p> <p>Plage de températures – température ambiante de fonctionnement: –25 °C à 70 °C</p> <p>– température de stockage: –40 °C à 85 °C</p>	

**C.1.5 Type 3 – Deux contacts à deux directions, base de 15 mm × 7,5 mm**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 sur x	(2)
Composants électromécaniques conformes à: IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1	(3)	(4)
Spécification particulière relative aux relais électromécaniques élémentaires télécom, soumis au régime d'assurance de la qualité, à double rangée de connexions, avec base de 15 mm × 7,5 mm, deux contacts à deux directions		
Type:	configuration du contact (deux contacts à deux directions, par exemple)	(5)
Construction:	à double rangée de connexions, avec boîtier étanche en plastique de base de 15 mm × 7,5 mm, type à trou traversant présentant une hauteur hors tout de 11 mm max., type de montage en surface de 12 mm max. propriétés de relais RT III pour techniques d'assemblage conventionnelles des circuits imprimés utilisant des trous de montage et le soudage ou pour les technologies de montage en surface (le cas échéant)	(6)
<p>Dessin d'encombrement et schéma de câblage Dimensions en millimètres</p>  <p>Les dessins sont des exemples. Les dimensions extérieures maximales, le schéma de câblage d'un relais de bobine, la disposition de la borne et la même orientation de toutes les bornes rectangulaires sont obligatoires.</p>	(7)	(8)
Données relatives à la bobine		
Tensions assignées: V c.c. Puissance assignée: mW	(9)	
Données relatives au contact		
Contact à deux directions avec chevauchement Tension de contact assignée: 110 V c.c. / 125 V c.a.* Courant de contact assigné: 1,25 A max Puissance de contact assignée: 30 W/50 VA* Courant limite de service continu: 2 A max.	(10)	
* Valeurs c.a. obligatoires uniquement si indiquées dans la spécification particulière.		
Catégorie climatique des composants conformément à l'IEC 60068-1: 25/70/21	(11)	
Plage de températures	- température ambiante de fonctionnement: -25 °C à 70 °C - température de stockage: -40 °C à 85 °C	

**C.1.6 Type 4 – Deux contacts à deux directions, base de 11 mm × 7,5 mm (max.)**

(1)	xxxxxx Edition: 200X Page 1 sur x	(3)	(4)
Composants électromécaniques conformes à:  IEC 61810-1 IEC 61810-2 IEC 61810-7 IEC 61811-1			
Spécification particulière relative aux relais électromécaniques élémentaires télécom, soumis au régime d'assurance de la qualité, deux contacts à deux directions, base de 11 mm × 7,5 mm (max.)			
Type: configuration du contact (deux contacts à deux directions, par exemple) Construction: à double rangée de connexions, avec base de 11 mm × 7,5 mm (max.), boîtier étanche en plastique présentant une hauteur hors tout de 6 mm max. pour les techniques d'assemblage des circuits imprimés utilisant des trous de montage et le soudage ou pour les technologies de montage en surface (le cas échéant)		(5)	(6)
<p>(7)</p> <p>Dimensions en mm</p>  <p>Les dessins sont donnés à titre d'exemple; les dimensions extérieures maximales, le schéma de câblage d'un relais de bobine, la disposition de la borne et la même orientation de toutes les bornes rectangulaires sont obligatoires.</p>		(8)	<p>Application:</p> <p>Les relais conformes à la présente norme assurent le fonctionnement des applications de télécommunication. Toutefois, comme les relais de circuit imprimé, ils sont également adaptés aux fonctions de commande et de commutation dans des applications industrielles, entre autres.</p>
Données relatives à la bobine Tensions assignées: 1,5 ... 12 V c.c. Puissance assignée: 140 / 100 mW		(9)	
Données relatives au contact Contacts à deux directions avec chevauchement Tension de contact assignée: 120 V c.c. / 125 V c.a. Courant de contact assigné: 1 A max Puissance de contact assignée: 30 W/30 VA Courant limite de service continu: 1 A max		(10)	
Catégorie climatique des composants conformément à l'IEC 60068-1: 25/70/21 Plage de températures – température ambiante de fonctionnement: -25 °C à +70 °C – température de stockage: -40 °C à +85 °C		(11)	

### C.1.7 Légende relative à la page de couverture

Les numéros entre crochets correspondent aux indications suivantes, qu'il convient de donner.

#### Identification de la spécification particulière

- 1) Nom du fabricant, marque ou, le cas échéant, la société auprès de laquelle la spécification particulière est disponible.
- 2) Numéro d'identification de la spécification particulière.
- 3) Numéro et année de mise à disposition de la norme IEC relative aux modes opératoires d'essai et de mesure des relais électromécaniques élémentaires et/ou la spécification intermédiaire. Référence nationale également, si elle est différente.
- 4) Toutes les informations supplémentaires, le cas échéant, avec tous les numéros d'amendement.

#### Identification du relais

- 5) Type: monostable ou bistable, non polarisé ou polarisé, deux contacts à deux directions.
- 6) Construction: dimensions (à double rangée de connexions, base et hauteur hors tout, par exemple), type de relais, suivant leur protection vis-à-vis de l'environnement selon 8.2, variantes de montage et autres détails de construction classiques.
- 7) Un dessin d'encombrement contenant les dimensions principales, importantes pour l'interchangeabilité et/ou une référence aux documents nationaux ou internationaux pertinents. Ce dessin peut également être donné dans une annexe à la spécification particulière, mais il convient que (7) contienne toujours une illustration de l'aspect extérieur général du composant.

L'emplacement et les dimensions des supports (la hauteur maximale du relais doit inclure les supports), la position de la borne N° 1 par rapport à la forme extérieure, le décalage acceptable de l'extrémité d'une borne par rapport à la position nominale de la grille, une indication de la surface en haut du boîtier du relais pour permettre le montage automatique à l'aide d'aspirateurs, un diamètre de trou adapté à l'assemblage sur un circuit imprimé.

- 8) Le domaine d'application classique.
- 9) Les tensions et la puissance assignées de la bobine disponibles.
- 10) Les dispositions de contact disponibles, les matériaux de contact spécialement définis et la tension, le courant et la puissance du contact. Les codes respectifs des matériaux de contact doivent figurer dans une annexe, le cas échéant.
- 11) La catégorie climatique des composants, conformément à l'Article 8 et à l'Annexe A de l'IEC 60068-1:2013, et la plage de températures.

## C.2 Procédures d'homologation

- L'échantillonnage et le programme d'essai sont spécifiés au Tableau C.2.
- Les essais spécifiés et leur ordre sont obligatoires.
- Les essais indiqués au Tableau C.3 sont uniquement obligatoires s'ils sont indiqués dans la spécification particulière.

## C.3 Contrôle de conformité de la qualité

Le contrôle de conformité de la qualité contient les essais indiqués au Tableau C.1:

- groupes A et B: essais lot par lot;
- groupe C: essais périodiques.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière cadre, tous les essais du Tableau C.1 sont obligatoires. Lorsqu'un sous-groupe contient des essais cumulatifs, l'ordre des essais est obligatoire. Les échantillons soumis aux essais indiqués comme étant destructifs (D) ne doivent pas être acceptés pour livraison.

NOTE Si un niveau particulier de NQA est requis, il est possible d'indiquer la valeur NQA des sous-groupes A4, B1 et B2 du Tableau C.1 entre le fabricant et l'utilisateur du relais.

#### **C.4 Formation des lots de contrôle**

La détermination des effectifs d'échantillon pour le contrôle de conformité de la qualité repose sur la quantité hebdomadaire de relais produite.

**Tableau C.1 – Contrôle de conformité de la qualité (1 de 15)****Groupe A**  
**Sous-groupe A0**

Pour tous les essais de ce sous-groupe: essai à 100 %. Ecarter tous les relais défectueux.  
Les essais de ce sous-groupe doivent être réalisés sous la forme d'une fonction de sélection ou de tri, si possible pendant la production, avant de former les lots desquels les échantillons sont prélevés pour les autres sous-groupes. Le lot doit être rejeté si le taux de défaillance est supérieur à 10 % cumulé.

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Exigences de performances
A0 – 1	Résistance de la bobine (ND)	4.8.1	Valeurs conformes au Tableau B.2
A0 – 2	Essai diélectrique (ND)	4.9  Points d'application et tension d'essai: conformément au Tableau B.1 de la présente spécification Durée de l'essai: 1 s	Pas de claquage ni de contournement  Courant de fuite maximal: 1 mA
A0 – 3	Résistance du circuit de contact, statique (ND)	4.12  Points d'application: bornes de tous les contacts fermés Tension d'essai max.: 30 mV c.c. ou c.a. Courant d'essai max.: 10 mA	Valeur initiale conforme à B.3.2 pour chaque fermeture de contact
A0 – 4	Essais fonctionnels (ND)	4.13  Ordre des étapes pour les relais monostables non polarisés: 1) 1,5 × tension assignée pour le conditionnement 2) tension nulle 3) doit appliquer la tension de fonctionnement 4) tension assignée 5) ne doit pas relâcher la tension 6) doit relâcher la tension  Ordres des étapes pour les autres types de relais: analogue aux Figures 2 à 5  Un cycle Tension de contact: max. 6 V Montage: facultatif	Valeurs conformes au Tableau B.3. Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
A0 – 5	Contrôle des temps (ND)	4.14  Tension de la bobine: tension assignée Points d'application: tous les contacts  Tension de contact: max. 6 V Montage: facultatif	Valeurs conformes à B.3.4  Contrôle de la séquence du contact par mesure du temps de transfert (voir 8.5)
A0 – 6	Étanchéité (ND)	4.20.2  Procédure 1, 2 ou 4 pour RT III et RT IV	Valeur conforme à B.5

**Tableau C.1 (2 de 15)**

**Sous-groupe A4** (période: le lot de contrôle fait référence au volume de production de moins d'une semaine)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	IL	NQA	Exigences de performances
1	Contrôle visuel – marquage du relais (ND)	4.6.2, points a) et b)	S-4	1,0	Marquage tel que spécifié à l'Article 5
2	Résistance de la bobine (ND)	4.8.1			Valeurs conformes au Tableau B.3
3	Résistance du circuit de contact, statique (ND)	4.12 Points d'application: bornes de tous les contacts fermés Tension d'essai max.: 30 mV c.c. ou c.a. Courant d'essai max.: 10 mA			Valeur initiale conforme à B.3.2 pour chaque fermeture de contact
4	Essais fonctionnels (ND)	4.13 Ordre des étapes: 1) 1,5 × tension assignée pour le conditionnement 2) tension nulle 3) doit appliquer la tension de fonctionnement 4) tension assignée 5) ne doit pas relâcher la tension 6) doit relâcher la tension  Un cycle Tension de contact: max. 6 V Montage: facultatif			Valeurs conformes au Tableau B.3. Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
5	Contrôle des temps (ND)	4.14 Tension de la bobine: tension assignée Points d'application: tous les contacts Tension du contact: max. 6 V Montage: facultatif			Valeurs conformes à B.3.4 Contrôle de la séquence du contact par mesure du temps de transfert
6	Étanchéité (ND)	4.20.2 Procédure 1, 2 ou 4 pour RT III et RT IV			Valeur conforme à B.6

Tableau C.1 (3 de 15)

**Groupe B****Sous-groupe B1** (période: le lot de contrôle fait référence au volume de production de moins d'une semaine)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	IL	NQA	Exigences de performances
7	Contrôle visuel – vérification des dimensions des magasins chargeurs (ND) *	4.6.2, points a) et b)	S-3	2,5	Conformément au Tableau C.2, Groupe 0
8	Contrôle visuel – autre que le marquage, vérification du relais hors des cotes principales (ND)	4.6.2, points c) et d) – encapsulation – corps – bornes – dimensions			Le présoudage des bornes doit enrober les bornes sans démouillage ou non mouillage; partie de la borne présoudée conforme à B.1 Dimensions conformes au dessin d'encombrement de la page de couverture. Pour la capacité de raccordement du relais sur le circuit imprimé, un calibre aux tolérances respectives doit être utilisé.
* Obligatoire, si indiqué dans la spécification particulière.					

**Sous-groupe B2** (période: le lot de contrôle fait référence au volume de production de moins d'une semaine)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	IL	NQA	Exigences de performances
11	Soudabilité (D)	<i>Type de trou traversant:</i> 4.25.2, essai 1  Méthode d'essai 1 (essai Ta, méthode 1) Nombre de bornes à soumettre à essai: toutes Température: (245 ± 5) °C pour Sn96,5Ag3Cu0,5 (250 ± 5) °C pour Sn99, 3Cu0,7  Durée: (2 ± 0,5) s Immersion: jusqu'à 1,5 mm à partir du corps	S-3	2,5	Si une loupe est utilisée pour le contrôle, la surface enrobée doit être couverte à 95 % du nouveau revêtement à souder, les 5 % restants pouvant uniquement contenir de petits trous d'épingle (grossissement de la loupe: 4 à 10 fois)
O*		<i>Type de montage en surface:</i> 4.25.3, essai 3  Température: (235 ± 3) °C Durée d'immersion: (3 ± 0,3) s  Mesures finales: Essai 17 – résistance d'isolement			Valeur conforme à B.5
O* si soumis à essai dans le sous-groupe C1.					



Tableau C.1 (5 de 15)

## Sous-groupe C1 (fin)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
13	Application de contact 0, endurance électrique (D)	<p>4.30</p> <p>Nombre de contacts chargés/soumis à essai: un contact à deux directions</p> <p>Tension de la bobine: tension assignée</p> <p>Nombre de cycles par s: 12,5 max.</p> <p>Facteur de marche: 1:1</p> <p>Température ambiante: 70 °C</p> <p>Tension de contact d'essai: max. 30 mV</p> <p>Courant de contact d'essai: max. 10 mA</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p> <p>Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 5 – contrôle des temps</p> <p>Essai 15 – essai diélectrique</p>	20	0	<p>Nombre de cycles conformément au Tableau B.4</p> <p>Défaillance de contact conformément à B.3.2</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeurs conformes à B.3.4</p> <p>Pas de claquage ni de contournement</p> <p>Courant de fuite maximal: 1 mA</p>
14	Condition relative à l'application particulière, endurance électrique, le cas échéant (D)	<p>4.30</p> <p>Charge de contact et conditions supplémentaires, comme indiquées dans la spécification particulière</p> <p>Tension de contact: tension assignée</p> <p>Nombre de cycles par s: 3</p> <p>Facteur de marche: 1:1</p> <p>Température ambiante: °C</p> <p>Tension de contact d'essai: max. 6 V</p> <p>Courant de contact d'essai: max. 10 mA</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p> <p>Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 5 – contrôle des temps</p> <p>Essai 15 – essai diélectrique</p>	20	0	<p>Nombre de cycles conformément au Tableau B.4</p> <p>Défaillance de contact conformément à B.3.2</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeurs conformes à B.3.4</p> <p>Pas de claquage ni de contournement</p> <p>Courant de fuite maximal: 1 mA</p>

**Tableau C.1 (6 de 15)**

**Sous-groupe C2 (période: un an)**

15	Essai diélectrique (ND)	4.9 Points d'application et tension d'essai: conformément au Tableau B.1 de la présente spécification ( $\pm 15$ V) Durée de l'essai: 60 s	20	0	Pas de claquage ni de contournement Courant de fuite maximal: 1 mA
16	Essai de tension de choc (ND)	4.10 Points d'application et tension d'essai: conformément au Tableau B.1 de la présente spécification Impulsions consécutives avec polarité inversée Fréquence: 2 ou 4 impulsions/min Nombre total d'impulsions: 6  Mesures finales:  Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels  Essai 17 – résistance d'isolement	5	0	Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Valeur conforme à B.1
17	Résistance d'isolement (ND)	4.11 Points d'application: toutes les bornes, conformément à 4.11.2 tension d'essai: conforme à B.1 de la présente spécification Durée de l'essai: 60 s ou lorsque la valeur en régime permanent a été atteinte	20	0	Valeur conforme à B.1
18	Étanchéité (ND)	4.20.2 Procédure 1 (essai Qc, méthode 2) Température du liquide d'essai: conforme à 3.5.2 de l'IEC 60068-2-17:1994 Temps d'immersion: 1 min			Critères de défaillance conforme à 3.5.5 de l'IEC 60068-2-17:1994

Tableau C.1 (7 de 15)

## Sous-groupe C4 (période: deux ans)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
19	Endurance électrique, charge constituée par un câble, méthode de détermination complète (D)	<p>4.30</p> <p>Charge de contact: câble extensible, 10 m de câble téléphonique <math>n \times 4 \times 0,6</math> mm, un câble connecté au contact soumis à essai, et les trois autres câbles à la masse, 48 V c.c. conformément à C.4 de l'IEC 61810-7:2006</p> <p>Nombre de contacts chargés/soumis à essai: un contact à deux directions</p> <p>Tension de la bobine: tension assignée</p> <p>Nombre de cycles par s: 12,5</p> <p>Facteur de marche: 1:1</p> <p>Température ambiante: 70 °C</p> <p>Tension de contact d'essai: max. 6 V</p> <p>Courant de contact d'essai: max. 10 mA</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p> <p>Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 5 – contrôle des temps</p>	20	0	<p>Nombre de cycles conformément au Tableau B.4</p> <p>Défaillance de contact conformément à B.3.2</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeurs conformes à B.3.4</p>
20	Endurance électrique, tension de contact assignée, charge résistive (D)	<p>4.30</p> <p>Charge de contact conforme à 4.30 de l'IEC 61810-7:2006, 125 V c.c./0,24 A</p> <p>Nombre de contacts chargés/soumis à essai: un contact à deux directions</p> <p>Tension de la bobine: tension assignée</p> <p>Nombre de cycles par s: 3</p> <p>Facteur de marche: 1:1</p> <p>Température ambiante: 70 °C</p> <p>Tension de contact d'essai: max. 6 V</p> <p>Courant de contact d'essai: max. 10 mA</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p> <p>Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 5 – contrôle des temps</p>	5	1	<p>Nombre de cycles conformément au Tableau B.4</p> <p>Défaillance de contact conformément à B.3.2</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.2 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeurs conformes à B.3.4</p>

**Tableau C.1 (8 de 15)**

**Sous-groupe C4 (fin)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
21	Endurance électrique, courant de contact assigné, charge résistive (D)	4.30 Charge de contact conforme à 4.30 de l'IEC 61810-7:2006, 24 V c.c./1 A Nombre de contacts chargés/soumis à essai: un contact à deux directions Tension de la bobine: tension assignée Nombre de cycles par s: 3 Facteur de marche: 1:1 Température ambiante: 70 °C Tension de contact d'essai: max. 6 V Courant de contact d'essai: max. 10 mA Mesures finales: Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels Essai 5 – contrôle des temps	5	1	Nombre de cycles conformément au Tableau B.4 Défaillance de contact conformément à B.3.2 Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.2 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Valeurs conformes à B.3.4
22	Endurance électrique, application 0, méthode de détermination complète (D)	4.30 Nombre de contacts chargés/soumis à essai: un contact à deux directions Tension de la bobine: tension assignée Nombre de cycles par s: 12,5 Facteur de marche: 1:1 Température ambiante: 70 °C Tension de contact d'essai: max. 30 mV Courant de contact d'essai: max. 10 mA Mesures finales: Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels Essai 5 – contrôle des temps	20	0	Nombre de cycles conformes au Tableau B.4 Défaillance de contact conforme à B.3.2 Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Valeurs conformes à B.3.4

**Tableau C.1** (9 de 15)**Sous-groupe C5** (période: deux ans)

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
23	Endurance thermique (D)	<p>4.32</p> <p>Durée: 21 jours Température ambiante: 70 °C Tension de la bobine: tension assignée Reprise: 1 h</p> <p>Mesures finales: Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels</p>	5	0	Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.2 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
24	Séquence climatique (D)	<p>4.15</p> <p>Chaleur sèche, 4.15.2</p> <p>Température: 70 °C Durée: 16 h Reprise: 4 h Au cours des 2 dernières heures d'exposition à la chaleur sèche, surveillance de la résistance de circuit de contact de tous les contacts</p> <p>Nombre de cycles par s: 2 Facteur de marche: 1:1 Tension de contact d'essai: max. 6 V c.c. ou c.a. Courant de contact d'essai: max. 10 mA</p> <p>Avant la fin de l'exposition à la chaleur sèche: Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Chaleur humide cyclique, 4.15.3, un cycle Température: 55 °C Reprise: 4 h</p> <p>Froid, 4.15.4 Température: -25 °C Durée: 2 h</p> <p>Avant la fin de l'exposition au froid: Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Chaleur humide cyclique, 4.15.6, un cycle Température: 55 °C Reprise: 4 h</p>	10	0	Valeur conforme à B.3.2  Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C, doit appliquer la tension de fonctionnement à 70 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts  Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts

**Tableau C.1 (10 de 15)**

**Sous-groupe C5 (suite)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
24	Séquence climatique (D) (suite)	Mesures finales: Essai 17 – résistance d'isolement Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels  Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d)			Valeur conforme à B.1 Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Pas de fissures ni d'autres détériorations
25	Chaleur humide, essai continu (D)	4.16 Temps de conditionnement: 21 jours	10	0	
		Mesures finales: Essai 17 – résistance d'isolement Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d)			Valeur conforme à B.1 Valeur conforme à B.3.2 Pas de fissure ni d'autres détériorations
26	Robustesse des bornes (D)	4.24 Procédure: essai Ua <sub>2</sub> – traction; et essai Ub – pliage, méthode 1  Mesures finales: Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d) Essai 2 – résistance de la bobine Essai 3 – résistance de circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels	10	0	Valeurs conformes à B.5 Pas de claquage ni desserrage des bornes  Pas de fissure ni d'autres détériorations Valeurs conformes au Tableau B.3 Valeur conforme à B.3.2 (initiale)  Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts

**Tableau C.1 (11 de 15)****Sous-groupe C5 (suite)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
27	Chocs (D)	<p>4.26, méthode 1, fonctionnelle</p> <p>Forme d'impulsion et accélération conformément à B.6 de la présente spécification</p> <p>Application: trois chocs dans les conditions de fonctionnement et de relâchement et dans les deux directions des trois axes principaux</p> <p>Tension de la bobine d'essai: tension assignée (fonctionnement) et nulle (relâchement)</p> <p>Tension de contact assignée: max. 6 V c.c.</p> <p>Courant de contact assigné: max. 10 mA</p> <p>4.26, méthode 2, survie</p> <p>Forme d'impulsion et accélération conformément à B.6 de la présente spécification</p> <p>Application: trois chocs dans les conditions de fonctionnement et de relâchement et dans les deux directions des trois axes principaux</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d)</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p> <p>Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 5 – contrôle des temps</p>	10	0	<p>Aucune ouverture de circuits de contact fermés ni aucune fermeture de circuits de contact ouverts ne doit durer plus de 100 µs</p> <p>Pas de fissure ni d'autres détériorations</p> <p>Valeur conforme à B.3.2 (initiale)</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeur conforme à B.3.4</p>

**Tableau C.1 (12 de 15)**

**Sous-groupe C5 (suite)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
28	Vibrations (D)	4.28.2.1, méthode 1, fonctionnelle Amplitude: 0,75 mm, 10 g Fréquence: 10 Hz à 55 Hz Application: trois directions Nombre de balayages par direction: 3 Vitesse de balayage: 1 octave/min ±10 % (durée totale: environ 3 × 30 min) Tension de la bobine d'essai: tension assignée (fonctionnement) et nulle (relâchement) Tension de contact assignée: max. 6 V c.c. Courant de contact assigné: max. 10 mA Mesures finales: Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d) Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels Essai 17 – résistance d'isolement	10	0	Aucune ouverture de circuits de contact fermés ni aucune fermeture de circuits de contact ouverts ne doit durer plus de 10 µs Pas de fissure ni d'autres détériorations Valeur conforme à B.3.2 (initiale) Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Valeur conforme à B.1
29	Endurance mécanique (D)	4.31.3, méthode 2 Tension de la bobine: tension assignée Nombre de cycles par s: 10 Facteur de marche: 1:1 Température ambiante: 70 °C Mesures finales: Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels Essai 5 – contrôle des temps	20	1	Nombre de cycles conformes à B.3.3 Aucune pièce ne doit être cassée ni aucune autre détérioration apparaître Valeur conforme à B.3.2 Valeur conforme au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Valeur conforme à B.3.4

**Tableau C.1 (13 de 15)****Sous-groupe C5 (suite)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
30	Courant de surcharge (circuits de contact) (D)	4.34 Température ambiante: 70 °C Tous les contacts chargés Tension de contact: 24 V c.c. Courant de contact: 2,5 A Tension de la bobine: tension assignée Nombre de cycles par s: 0,3 Facteur de marche: 1:1  Mesures finales:  Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels	5	0	Nombre de cycles conforme au Tableau B.4 Chaque manœuvre doit être surveillée Il ne doit pas y avoir de détérioration permanente  Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
31	Tension de surcharge (circuits de contact) (D)	4.34 Température ambiante: 70 °C Tous les contacts chargés Tension de contact: 250 V c.c. Courant de contact: 0,24 A Tension de la bobine: tension assignée Nombre de cycles par s: 0,3 Facteur de marche: 1:1  Mesures finales:  Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 4 – essais fonctionnels	5	0	Nombre de cycles conforme au Tableau B.4 Chaque manœuvre doit être surveillée  Valeur conforme à B.3.2 Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts
32	Perturbations par les champs magnétiques (ND)	4.37, méthode 1, 2 ou 3  Méthode 1: dimensions de la bobine d'essai comme indiqué dans la spécification particulière  Méthode 2: pas de la grille de montage comme indiqué dans la spécification particulière  Méthode 3: *les conditions d'essai doivent être définies dans la spécification particulière	5	0	Méthode 1, relais en position critique Ecart par rapport: – à la tension de fonctionnement inférieure à 20 % – à la tension de relâchement inférieure à 40 % Méthode 2: Tension de fonctionnement et tension de relâchement conformes au Tableau B.2  Méthode 3: critères de défaillance conformes à la spécification particulière
* Uniquement si indiqué dans la spécification particulière.					

**Tableau C.1 (14 de 15)**

**Sous-groupe C5 (fin)**

N° d'essai	Essai	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
33	Résistance aux solvants de nettoyage (D)	4.47  Mesures finales:  Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d)  Essai 17 – résistance d'isolement Essai 4 – essais fonctionnels   Essai 18 – étanchéité	10	0	Absence de défaut sur les marquages ou autres détériorations Valeur conforme à B.1 Valeur conforme au Tableau B.3 à 23 °C Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts Critères de défaillance conformes à 3.5.5 de l'IEC 60068-2-17:1994
34	Danger de feu (D)	4.48, procédure conforme à l'IEC 60695-11-5  Montage du relais et position de l'application de la flamme: position critique Durée d'application de la flamme: 10 s	10	0	Évaluation des résultats d'essai conformément à l'IEC 60695-11-5:2004

Tableau C.1 (15 de 15)

## Sous-groupe C6 (période: deux ans)

N° d'essai	Essais	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006	Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux	Exigences de performances
35	Pesage (ND)	4.7.2	10	0	Masse du relais conforme à B.1
36	Résistance thermique (ND)	4.17			Valeur conforme à B.1
37	Variations rapides de température (D)	<p>Paragraphe 4.19</p> <p>Limite de température supérieure: +85 °C</p> <p>Limite de température inférieure: – 40 °C</p> <p>Durée à chaque limite: 30 min</p> <p>Nombre de cycles: 5</p> <p>Mesures finales: Essai 8 – contrôle visuel, 4.6.2, point d) Essai 17 – résistance d'isolement Essai 4 – essais fonctionnels</p> <p>Essai 3 – résistance du circuit de contact</p>	10	1	<p>Pas de fissure ni d'autres détériorations</p> <p>Valeur conforme à B.1</p> <p>Valeurs conformes au Tableau B.3 à 23 °C</p> <p>Contrôle du fonctionnement du relais par surveillance des contacts</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p>
38	Résistance à la chaleur de soudage (D)	<p><i>Type de trou traversant:</i></p> <p>4.25.3, essai 2 IEC 60068-2-20:2008, essai Tb, méthodes 1A et 1B</p> <p>Vieillissement: non requis</p> <p>Nombre de bornes à soumettre à essai: toutes</p> <p>Méthode 1A: durée d'immersion à (260 ± 5) °C: (10 ± 1) s</p> <p><i>Type de montage en surface:</i></p> <p>4.25.3, essai 4</p> <p>Vieillissement: non requis</p> <p>Durée de préchauffage à (110 ± 10) °C, le cas échéant: 5 min</p> <p>a) durée d'immersion à (260 ± 5) °C: (5 ± 1) s</p> <p>b) durée d'immersion à (215 ± 3) °C: (40 ± 1) s</p> <p>Mesures finales:</p> <p>Essai 2 – résistance de la bobine Essai 3 – résistance du circuit de contact Essai 15 – essai diélectrique</p> <p>Essai 17 – résistance d'isolement Essai 18 – étanchéité</p>	10	0	<p>Valeurs conformes au Tableau B.3</p> <p>Valeur conforme à B.3.2</p> <p>Pas de claquage ni de contournement</p> <p>Courant de fuite maximal: 1 mA</p> <p>Valeur conforme à B.1</p> <p>Critères de défaillance conformes à 3.5.5 de l'IEC 60068-2-17:1994</p>

**Tableau C.2 – Homologation (1 de 3)**

Effectif d'échantillon: min. 160

Variantes des échantillons: tension de la bobine

Les relais soumis à essai des groupes 2 à 17 ont satisfait au groupe 1. Les relais soumis à essai du groupe 3 doivent être utilisés pour le groupe 8.

Essai	Conditions et exigences d'essai				Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux
	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006					
	Paragraphe	Conditions d'essai particulières	N° d'essai et description du Tableau C.1	Sous-groupe du Tableau C.1		

**Groupe 0**

Contrôle visuel des magasins chargeurs *	–		7	B1	6	0
* Obligatoire, si indiqué dans la spécification particulière						

**Groupe 1**

Contrôle visuel	4.6.2		1	A4	160	0
Résistance de la bobine	4.8.1		2	A4		
Résistance du circuit de contact	4.12		3	A4		
Essais fonctionnels	4.13		4	A4		
Contrôle des temps	4.14		5	A4		
Étanchéité	4.20.2	Procédure 1, 2 ou 4	A0-6	A0		

**Groupe 2**

Vérification des dimensions	4.6.2		8	B1	10	0
Soudabilité Type de trou traversant Type de montage en surface	4.25.2	Essai 1 Essai 3	11	B2		

**Groupe 3**

Résistance d'isolement	4.11		17	C2	20	0
Essai diélectrique	4.9		15	C2		

**Groupe 4**

Pesage	4.7.2		35	C6	5	0
Résistance thermique	4.17		36	C6		
Robustesse des bornes	4.24		26	C5		

Tableau C.2 (2 de 3)

Essai	Conditions et exigences d'essai				Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux
	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006		N° d'essai et description du Tableau C.1	Sous-groupe du Tableau C.1		
	Paragraphe	Conditions d'essai particulières				

**Groupe 5**

Essai de tension de choc	4.10		16	C2	5	0
Danger de feu	4.48	IEC 60695-11-5	34	C5		

**Groupe 6**

Séquence climatique	4.15		24	C5	10	0
Résistance à la chaleur de soudage <i>Type de trou traversant</i> <i>Type de montage en surface</i>	4.25.3	Essai 2 Essai 4	38	C6		
Résistance aux solvants de nettoyage	4.47		33	C5		
Étanchéité	4.20.2	Procédure 1	18	C2		

**Groupe 7**

Chaleur humide, essai continu	4.16		25	C5	10	0
Étanchéité	4.20.2	Procédure 1	18	C2		

**Group 8**

Perturbations par les champs magnétiques	4.37	Méthode 1, 2 ou 3	32	C5	5	0	
Chocs	4.26	Méthode 1	27	C5			
Vibrations	4.28.2.1	Méthode 1	28	C5			5
Variations rapides de température	4.19	Méthode 1	37	C6			10
Étanchéité	4.20.2	Procédure 1	18	C2			20

**Groupe 9**

Endurance électrique, charge constituée par un câble	4.30	Méthode 1	19	C4	20	0
--	------	-----------	----	----	----	---

**Groupe 10**

Endurance électrique, tension de contact assignée	4.30	Méthode 1	20	C4	5	0
---	------	-----------	----	----	---	---

**Tableau C.2 (3 de 3)**

Essai	Conditions et exigences d'essai				Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux
	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006		N° d'essai et description du Tableau C.1	Sous-groupe du Tableau C.1		
	Paragraphe	Conditions d'essai particulières				

**Groupe 11**

Endurance électrique, courant de contact assigné	4.30	Méthode 1	21	C4	5	0
--	------	-----------	----	----	---	---

**Groupe 12**

Endurance électrique, application de contact 0	4.30		22	C4	20	0
--	------	--	----	----	----	---

**Groupe 13**

Endurance électrique, condition relative à l'application particulière, le cas échéant	4.30	Méthode 1	14	C1	20	0
---	------	-----------	----	----	----	---

**Groupe 14**

Endurance mécanique	4.31	Méthode 2	29	C5	10	1
---------------------	------	-----------	----	----	----	---

**Groupe 15**

Endurance thermique	4.32		23	C5	10	0
---------------------	------	--	----	----	----	---

**Groupe 16**

Courant de surcharge (circuits de contact)	4.34		30	C5	5	0
--	------	--	----	----	---	---

**Groupe 17**

Tension de surcharge (circuits de contact)	4.34		31	C5	5	0
--	------	--	----	----	---	---

**Tableau C.3 – Homologation industrielle**

Essais	Conditions et exigences d'essai				Effectif d'échantillon	Nombre acceptable d'éléments défectueux
	Conditions d'essai conformément à l'IEC 61810-7:2006		N° d'essai et description du Tableau C.1	Sous-groupe du Tableau C.1		
	Paragraphe	Conditions d'essai particulières				

**Groupe 18**

Endurance électrique, acceptation sans défaut	4.30	Méthode 1	14	C1	20	0
---	------	-----------	----	----	----	---

**Groupe 19**

Stabilité de la résistance du circuit de contact	4.12		3	B4	500	1
--	------	--	---	----	-----	---

## **Annexe D** (normative)

### **Définition des sous-groupes**

- Sous-groupe A0: Ce sous-groupe comprend des essais de courte durée pour des caractéristiques d'importance capitale pour le bon fonctionnement du relais.
- Sauf pour certaines applications particulières indiquées dans la spécification particulière, l'essai à 100 % doit être effectué comme essai de sélection ou de tri, éventuellement pendant la production, avant la formation des lots où sont prélevés les échantillons pour les autres sous-groupes.
- Sous-groupe A1: Ce sous-groupe comprend des essais de courte durée pour des caractéristiques majeures du relais.
- Sous-groupe A2: Ce sous-groupe comprend des essais de courte durée pour des caractéristiques mineures du relais.
- Sous-groupe A3: Ce sous-groupe comprend des essais de courte durée pour des caractéristiques relevant, en grande partie, d'un jugement subjectif, par exemple le contrôle visuel.
- Sous-groupe A4: Ce sous-groupe comprend des essais de courte durée pour des caractéristiques essentiellement liées à la seule conception et d'importance capitale pour le bon fonctionnement du relais.
- Sous-groupe B1: Ce sous-groupe comprend des essais d'une durée d'environ une semaine et s'applique aux caractéristiques d'importance capitale pour le bon fonctionnement du relais.
- Sous-groupe B2: Ce sous-groupe comprend des essais d'une durée d'environ une semaine pour les caractéristiques majeures du relais.
- Sous-groupe B3: Ce sous-groupe comprend des essais d'une durée d'environ une semaine qui s'appliquent aux caractéristiques d'importance capitale pour le bon fonctionnement du relais mais qui sont essentiellement liées à la conception.
- Sous-groupe C1: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques d'importance capitale pour le bon fonctionnement du relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser 12 mois.
- Sous-groupe C2: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques majeures des relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser 12 mois.
- Sous-groupe C3: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques mineures des relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser 12 mois.
- Sous-groupe C4: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques d'importance capitale pour le bon fonctionnement du

relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser deux ans.

Sous-groupe C5: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques majeures des relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser deux ans.

Sous-groupe C6: Ce sous-groupe comprend des essais qui s'appliquent aux caractéristiques mineures des relais. Normalement, la durée du contrôle ne doit pas dépasser deux ans.

## Bibliographie

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV)* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-47:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-47: Essais – Fixation de spécimens pour essais de vibrations, d'impacts et autres essais dynamiques*

IEC 61649, *Analyse de Weibull*

IEC 61709:2011, *Composants électroniques – Fiabilité – Conditions de référence pour les taux de défaillance et modèles de contraintes pour la conversion*

ISO 8601:2004, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*

---



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)