

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electromechanical elementary relays –
Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts**

**Relais électromécaniques élémentaires –
Partie 3: Relais à contacts guidés (liés mécaniquement)**



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
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

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

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

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

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

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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: 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

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

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

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

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

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

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electromechanical elementary relays –
Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts**

**Relais électromécaniques élémentaires –
Partie 3: Relais à contacts guidés (liés mécaniquement)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-2236-2

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	6
4 Functional requirements.....	7
4.1 Forcibly guided (mechanically linked) operation	7
4.2 Changeover contacts.....	7
4.3 Mechanical endurance.....	8
4.4 Electrical endurance.....	8
4.5 Operating conditions	8
4.5.1 Ambient temperature.....	8
4.5.2 Energizing quantity.....	8
4.6 Characteristic values and marking.....	8
4.6.1 Characteristic values.....	8
4.6.2 Marking	8
5 Verification and type tests	9
5.1 Design verification.....	9
5.2 Type tests	9
5.3 Test procedure.....	10
5.3.1 Testing for failure to open	10
5.3.2 Mechanical and electrical endurance.....	10
Bibliography.....	11
 Figure 1 – Symbol for a forcibly guided (mechanically linked) contact set, type A	 8
Figure 2 – Symbols for use on type B relays	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –**Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61810-3 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

The content of this standard was already published in EN 50205:2002. The revisions in this standard only involve editorial changes and update of references.

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

FDIS	Report on voting
94/378/FDIS	94/382/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.

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

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

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.

INTRODUCTION

This Standard applies to elementary relays in which special design and constructional measures are used to ensure that make (normally-open) contacts cannot assume the same state as break (normally-closed) contacts. These relays can be used in self-monitoring control systems, e.g. safety-related control systems.

ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –

Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts

1 Scope

This part of IEC 61810 specifies special requirements and tests for elementary relays with forcibly guided contacts, also known as mechanically linked contacts. These special requirements apply in addition to the general requirements of IEC 61810-1.

NOTE 1 This standard does not apply to electromechanical control circuit devices as described in IEC 60947-5-1.

NOTE 2 IEC 61810-2-1 provides guidelines for the assignment of reliability values.

NOTE 3 Contacts that are not mechanically linked (forcibly guided) are not considered in this standard.

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

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

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

elementary relay

non-specified time all-or-nothing relay

Note 1 to entry: In this document the word “elementary” is sometimes omitted for clarity.

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-03, modified – modification of the definition]

3.2

failure to open

fault condition when a contact does not open when expected to do so

3.3

failure criteria

specified conditions to judge if a fault or malfunction is a failure

3.4**fault****fault condition**

deviation of the existing condition from the expected condition

3.5**failure**

termination of the ability of an item to perform a required function as defined in the failure criteria

3.6**relay with mechanically linked contacts****relay with forcibly guided contacts**

elementary relay with at least one make contact and at least one break contact and including mechanical measures to prevent any make contact(s) and any break contact(s) being in the closed position simultaneously

3.7**type A**

relay in which all contacts are mechanically linked

3.8**type B**

relay containing contacts that are mechanically linked to each other as well as contacts that are not mechanically linked

4 Functional requirements**4.1 Forcibly guided (mechanically linked) operation**

The relay shall be designed such that if a make contact is closed, none of the mechanically linked break contacts can close and that if a break contact is closed, none of the mechanically linked make contacts can close. These requirements apply throughout the lifetime of the relay and under reasonably foreseeable failure conditions.

The effects of reasonably foreseeable breakage of and/or wear to parts of the elementary relay shall not nullify the function of forcibly guided (mechanically linked) operation.

Contact gaps of open contacts shall be greater than 0,5 mm for single break contacts and 0,3 mm each for double break contacts throughout the manufacturer's specified endurance of the relay.

Operation of forcibly guided (mechanically linked) contacts means that if any make contact fails to open when the relay is de-energized, none of the break contacts shall close. If any break contact fails to open when the relay is energized, no make contact shall close.

4.2 Changeover contacts

Only break contacts and make contacts are covered by this standard; in the case of relays that include changeover contacts, either the make circuit or the break circuit of a changeover contact can be considered to meet the requirements of this standard.

Changeover contacts shall be break-before-make. It shall be assured that the forcibly guided operation is maintained, as described under the fault conditions described in 5.1.

NOTE Special care is taken in the design of the application to ensure that the integrity of the safety-related circuit is maintained in the event of a failure.

4.3 Mechanical endurance

Elementary relays containing forcibly guided (mechanically linked) contacts shall have a mechanical endurance of at least 10^7 operating cycles.

4.4 Electrical endurance

The electrical endurance shall be as specified by the manufacturer in accordance with IEC 61810-1.

4.5 Operating conditions

4.5.1 Ambient temperature

Elementary relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts shall function correctly over an ambient temperature range of at least -10 °C to $+55\text{ °C}$.

4.5.2 Energizing quantity

Unless otherwise stated by the manufacturer, elementary relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts shall at least correspond to class '2' in the operative range of their rated coil voltage (see 5.3.1 of IEC 61810-1:2015).

4.6 Characteristic values and marking

4.6.1 Characteristic values

The manufacturer shall state in his documentation the following:

- whether the relay is type A or type B. In the case of type B relays, which contacts are mechanically linked and which contacts are not mechanically linked;
- the vibration resistance over the frequency range at least from $f = 10\text{ Hz}$ to 200 Hz (see IEC 61810-7);
- the shock resistance of the relay in accordance with IEC 61810-7;
- the contact load(s) according to IEC 61810-1:2015, Annex B or the utilization category(ies) in accordance with IEC 60947-5-1;

NOTE Commonly utilisation categories AC15 and DC13 are applied.

- the limits of the operative range.

4.6.2 Marking

Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts shall be marked to indicate whether they are type A or type B. If a contact schematic is marked on the relay then the following marking shall be placed adjacent to the schematic.

Type A relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts shall be marked either with the words "type A" or with the symbol given in the Figure 1 below:

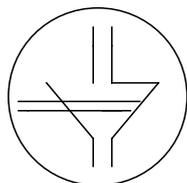


Figure 1 – Symbol for a forcibly guided (mechanically linked) contact set, type A

Type B relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts shall be marked either with the words “type B” or with the symbols given in the Figure 2 (Source ISO 7000:2014/Figure 0434) below:

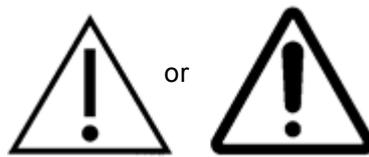


Figure 2 – Symbols for use on type B relays

5 Verification and type tests

5.1 Design verification

A failure mode and effect analysis shall be performed considering all parts that are involved in the forcibly guided (mechanically linked) operation. The analysis shall consider the breakage and wear of these parts as well as failure to open.

All reasonably foreseeable single faults shall be assumed and their effects considered. If the fault of a part leads directly to a second fault then the two faults shall be considered. If the fault of a part is excluded as a failure criteria, the manufacturer shall justify the exclusion, for example by design calculations or measurements showing over-dimensioning. The failure criteria “spring broken” shall not be excluded.

It shall be considered whether, in case any electrically conductive parts break or come loose, the construction of the elementary relay prevents any short-circuits or conductive connections from occurring which would nullify the function of forcibly guided (mechanically linked) operation.

NOTE 1 Bridging by conductive parts can be prevented by such means as, for example, insulation or other appropriate methods applied between the conducting parts.

NOTE 2 Examples of conductive parts are contacts, contact springs and return springs.

The failure of movable functional parts as a result of, for example, breakage or wear shall be considered and the result expected shall be evaluated.

NOTE 3 An example of a movable functional part is the actuator of the contact set.

5.2 Type tests

Type tests shall be performed to verify the function of forcibly guided (mechanically linked) operation.

The tests shall be performed on new relays and also on relays that have been subjected to the electrical and mechanical endurance tests.

The test shall be conducted by simulating the welding of a contact of the elementary relay. The simulated welding shall be performed under worst case conditions using a separate sample for each make contact and each break contact. A separate sample shall be used for each simulated contact welding unless it can be demonstrated by analysis that a reduced number of samples will give an equivalent test result.

Welding of the contacts shall be simulated by such means as, for example, soldering the contacts together or using an appropriate glue. The thickness of the contact tips shall not change by more than 0,02 mm as a result of having been soldered or glued. Break contacts

shall be soldered or glued with the relay in the release condition. Make contacts shall be soldered or glued with the relay energised at the lower limit of the operative range.

The defect shall be built into break contacts with the elementary relay in the release condition. The defect shall be built into make contacts at the lower limit of the operative range of the coil voltage.

5.3 Test procedure

5.3.1 Testing for failure to open

5.3.1.1 Verification of the contact gap

The tests shall be performed at an ambient temperature of (23 ± 5) °C.

Either of the following methods may be used to verify the contact gap. The manufacturer shall state in his documentation which method is used:

- a) an optical check to determine if the contact gap is $\geq 0,5$ mm in the case of single break contacts, $\geq 0,3$ mm in the case of double break contacts;
- b) it shall be possible to pass a measurement wire with a diameter of $0,5^{+0,02}_{-0,0}$ mm in the case of single break contacts, $0,3^{+0,02}_{-0,0}$ mm in the case of double break contacts between the contact tips without the wire closing the circuit that includes the contact(s).

It shall be verified by analysis and/or additional tests as necessary that these requirements are met throughout the manufacturer's specified operating temperature range.

5.3.1.2 Testing

5.3.1.2.1 Failure to open of a make contact

After a defect has been built into a make contact and the relay de-energized, it shall be verified that the contact gap of any break contact is $\geq 0,5$ mm / $\geq 0,3$ mm.

The relay shall then be energized with the maximum coil voltage for ≥ 5 min then de-energized and the contact gap verified immediately.

5.3.1.2.2 Failure to open of a break contact

After a defect has been built into a break contact and the relay energized with the maximum coil voltage the contact gap of any make contact shall be $\geq 0,5$ mm / $\geq 0,3$ mm.

The contact gap shall be verified

- a) immediately after the application of the coil voltage,
- b) after the relay has been energized for ≥ 5 min.

The tests shall be performed at an ambient temperature of (23 ± 5) °C. For the test, consideration shall be given to the effect of the permissible range of operating temperature by recalculating the values of the energizing quantity.

The contact gap of the make contact shall be determined after energizing the elementary relay with the maximum value of the energizing quantity.

5.3.2 Mechanical and electrical endurance

The effects of wear shall be determined by means of appropriate endurance tests as specified in 4.3 and 4.4.

Bibliography

IEC 60050-444:2002, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 444: Elementary relays*

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

ISO 7000:2014, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols*



SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	16
3 Termes et définitions	16
4 Exigences fonctionnelles.....	17
4.1 Fonctionnement du guidage (lié mécaniquement)	17
4.2 Contacts de commutation	17
4.3 Endurance mécanique.....	18
4.4 Endurance électrique	18
4.5 Conditions de fonctionnement	18
4.5.1 Température ambiante	18
4.5.2 Grandeur d'alimentation	18
4.6 Valeurs caractéristiques et marquage.....	18
4.6.1 Valeurs caractéristiques.....	18
4.6.2 Marquage	18
5 Vérification et essais de type.....	19
5.1 Vérification de conception	19
5.2 Essais de type.....	19
5.3 Procédure d'essai	20
5.3.1 Essai pour défaillance à ouverture.....	20
5.3.2 Endurance mécanique et électrique.....	21
Bibliographie	22
Figure 1 – Symbole pour jeu de contacts guidés (liés mécaniquement), classe A	19
Figure 2 – Symboles pour utilisation sur des relais de classe B.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

Partie 3: Relais à contacts guidés (liés mécaniquement)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61810-3 a été établie par le comité d'études 94 de l'IEC: Relais électriques de tout-ou-rien.

Le contenu de la présente norme a déjà été publié dans l'EN 50205:2002. Les révisions de la présente norme ne portent que sur des modifications d'ordre rédactionnel et la mise à jour des références.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/378/FDIS	94/382/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.

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

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

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.

INTRODUCTION

La présente norme s'applique aux relais élémentaires pour lesquels des mesures de conception et de fabrication particulières sont utilisées pour assurer que les contacts de travail (normalement ouverts) ne puissent pas prendre le même état que les contacts de repos (normalement fermés). Ces relais peuvent être utilisés dans des dispositifs d'autocontrôle, par exemple dispositifs de commande relatifs à la sécurité.

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

Partie 3: Relais à contacts guidés (liés mécaniquement)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61810 spécifie les exigences et essais particuliers pour les relais élémentaires à contacts guidés, également connus sous le nom de contacts liés mécaniquement. Ces exigences particulières s'appliquent en plus des exigences générales de l'IEC 61810-1.

NOTE 1 La présente norme ne s'applique pas aux appareils électromécaniques pour circuits de commande tels que décrits dans l'IEC 60947-5-1.

NOTE 2 L'IEC 61810-2-1 fournit des lignes directrices pour l'affectation des valeurs de fiabilité.

NOTE 3 La présente norme ne prend pas en compte les contacts qui ne sont pas liés mécaniquement (guidés).

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

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

relais élémentaire

relais de tout ou rien à temps non spécifié

Note 1 à l'article: Dans ce document, le mot "élémentaire" est parfois omis pour des raisons de clarté.

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-03, modifiée – modification de la définition]

3.2

défaillance d'ouverture

condition de défaut lorsqu'un contact ne s'ouvre pas alors qu'il aurait dû

3.3

critères de défaillance

conditions spécifiées permettant de définir si une panne ou un dysfonctionnement constitue une défaillance

3.4

panne

condition de défaut

écart de l'état existant par rapport à l'état prévu

3.5

défaillance

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise comme défini dans le critère de défaillance

3.6

relais à contacts liés mécaniquement

relais à contacts guidés

relais élémentaire avec au moins un contact de travail et au moins un contact de repos et incluant des mesures mécaniques empêchant le ou les contacts de travail et le ou les contacts de repos d'être en position fermée simultanément

3.7

classe A

relais dans lequel tous les contacts sont mécaniquement liés

3.8

classe B

relais contenant des contacts qui sont liés mécaniquement entre eux aussi bien que des contacts qui ne sont pas liés mécaniquement

4 Exigences fonctionnelles

4.1 Fonctionnement du guidage (lié mécaniquement)

Le relais doit être conçu de telle manière que, si un contact de travail est fermé, aucun des contacts de repos liés mécaniquement ne puisse fermer et, si un contact de repos est fermé, aucun des contacts de travail liés mécaniquement ne puisse fermer. Ces exigences s'appliquent tout au long de la durée de vie du relais et dans des conditions de défaut raisonnablement prévisibles.

Les effets d'une rupture et/ou de l'usure raisonnablement prévisibles de parties du relais élémentaire ne doivent pas annuler le fonctionnement du guidage (lié mécaniquement).

La distance d'ouverture des contacts doit être supérieure à 0,5 mm pour des simples contacts de repos et 0,3 mm pour des doubles contacts de repos, tout au long de l'endurance du relais spécifiée par le fabricant.

Le fonctionnement des contacts guidés (liés mécaniquement) est tel que si un contact de travail ne s'ouvre pas quand le relais n'est plus alimenté, aucun contact de repos ne doit se fermer. Si un contact de repos ne s'ouvre pas quand le relais est alimenté, aucun contact de travail ne doit fermer.

4.2 Contacts de commutation

Seuls les contacts de repos et les contacts de travail sont traités dans la présente norme; dans le cas de relais qui incluent des contacts de commutation, l'un ou l'autre des circuits de travail

et de repos du contact de commutation peut être considéré comme répondant aux exigences de la présente norme.

Les contacts de commutation doivent être ouverts avant de fermer. On doit s'assurer que le fonctionnement du guidage est maintenu, comme décrit dans les conditions de défaillance décrites en 5.1.

NOTE Des précautions particulières sont prises lors de la conception de l'application, afin de s'assurer que l'intégrité du circuit lié à la sécurité est maintenue lors d'une défaillance éventuelle.

4.3 Endurance mécanique

Les relais élémentaires contenant des contacts guidés (liés mécaniquement) doivent avoir une endurance mécanique d'au moins 10^7 cycles de fonctionnement.

4.4 Endurance électrique

L'endurance électrique doit être telle que spécifiée par le fabricant, conformément à l'IEC 61810-1.

4.5 Conditions de fonctionnement

4.5.1 Température ambiante

Les relais élémentaires à contacts guidés (liés mécaniquement) doivent fonctionner correctement dans une plage de températures ambiantes comprise entre au moins -10 °C et $+55\text{ °C}$.

4.5.2 Grandeur d'alimentation

Sauf indication contraire par le fabricant, les relais élémentaires à contacts guidés (liés mécaniquement) doivent au moins correspondre à la classe '2' du domaine de fonctionnement de leur tension assignée de bobine (voir 5.3.1 de l'IEC 61810-1:2015).

4.6 Valeurs caractéristiques et marquage

4.6.1 Valeurs caractéristiques

Le fabricant doit notifier dans sa documentation les points suivants:

- a) si le relais est de classe A ou de classe B. Dans le cas de relais de classe B, quels sont les contacts liés mécaniquement et quels sont les contacts non liés mécaniquement;
- b) la résistance aux vibrations dans la plage de fréquences comprise entre au moins $f = 10\text{ Hz}$ et 200 Hz (voir l'IEC 61810-7);
- c) la résistance aux chocs des relais, conformément à l'IEC 61810-7;
- d) la (les) charge(s) de contact, conformément à l'Annexe B de l'IEC 61810-1:2015, ou la (les) catégorie(s) d'utilisation, conformément à l'IEC 60947-5-1;

NOTE Les catégories d'utilisation courantes AC15 et DC13 sont appliquées.

- e) les limites du domaine de fonctionnement.

4.6.2 Marquage

Les relais à contacts guidés (liés mécaniquement) doivent être marqués pour indiquer s'ils sont de classe A ou de classe B. Si un schéma de contact est marqué sur le relais, le marquage suivant doit alors être placé à côté du schéma.

Les relais de classe A à contacts guidés (liés mécaniquement) doivent être marqués soit avec les mots "classe A", soit avec le symbole donné dans la Figure 1 ci-dessous:

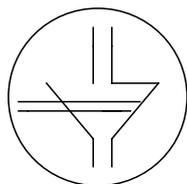


Figure 1 – Symbole pour jeu de contacts guidés (liés mécaniquement), classe A

Les relais de classe B à contacts guidés (liés mécaniquement) doivent être marqués soit avec les mots "classe B", soit avec les symboles donnés dans la Figure 2 (Source ISO 7000:2014/Figure 0434) ci-dessous:

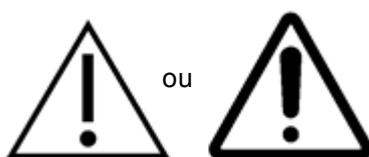


Figure 2 – Symboles pour utilisation sur des relais de classe B

5 Vérification et essais de type

5.1 Vérification de conception

Une analyse des modes de défaillance et de leurs effets doit être réalisée en considérant toutes les parties qui sont impliquées dans le fonctionnement du guidage (lié mécaniquement). L'analyse doit considérer la rupture et l'usure de ces parties ainsi qu'une défaillance d'ouverture.

Tous les défauts simples raisonnablement prévisibles doivent être supposés et leurs effets pris en compte. Si le défaut d'une partie entraîne directement un second défaut, les deux défauts doivent alors être pris en compte. Si le défaut d'une partie est exclu des critères de défaillance, le fabricant doit justifier l'exclusion, par exemple par des calculs de conception ou des mesurages montrant un surdimensionnement. Les critères de défaillance "rupture du ressort" ne doivent pas être exclus.

On doit vérifier si la construction du relais élémentaire, dans le cas où une partie conductrice électriquement casse ou vient à se détacher, empêche les courts-circuits ou connexions entre parties conductrices de se produire, ce qui annulerait le fonctionnement de la fonction de guidage (lié mécaniquement).

NOTE 1 Les chevauchements de parties conductrices peuvent être empêchés par des moyens tels que, par exemple, l'isolement ou d'autres méthodes appropriées appliquées entre les parties conductrices.

NOTE 2 Des exemples de parties conductrices sont des contacts, des ressorts de contacts et des ressorts de retour.

La défaillance de parties fonctionnelles mobiles résultant, par exemple, d'une rupture ou d'usure, doit être prise en compte, et le résultat attendu doit être évalué.

NOTE 3 Un exemple de partie fonctionnelle mobile est l'organe de commande du jeu de contacts.

5.2 Essais de type

Les essais de type doivent être réalisés pour vérifier le fonctionnement des fonctions de guidage (lié mécaniquement).

Les essais doivent être effectués sur de nouveaux relais et également sur les relais qui ont été soumis aux essais d'endurance électrique et mécanique.

L'essai doit être conduit en simulant le soudage d'un contact du relais élémentaire. La simulation de soudage doit être réalisée dans les conditions les plus défavorables, en utilisant un échantillon séparé pour chaque contact de travail et chaque contact de repos. Un échantillon différent doit être utilisé pour chaque simulation de soudage de contact, à moins que l'on puisse démontrer par analyse qu'un nombre réduit d'échantillons donnera un résultat d'essai équivalent.

Le soudage des contacts doit être simulé par des moyens tels que, par exemple, le brasage des contacts ensemble ou l'utilisation d'une colle appropriée. L'épaisseur des extrémités de contacts brasés ou collés ne doit pas varier de plus de 0,02 mm. Les contacts de repos doivent être brasés ou collés avec le relais en condition de repos. Les contacts de travail doivent être brasés ou collés avec le relais alimenté à la limite inférieure du domaine de fonctionnement.

Le défaut doit être réalisé sur les contacts de repos avec le relais élémentaire au repos. Le défaut doit être réalisé sur les contacts de travail à la limite inférieure de la plage de tension de fonctionnement des bobines.

5.3 Procédure d'essai

5.3.1 Essai pour défaillance à ouverture

5.3.1.1 Vérification de l'écartement des contacts

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante de (23 ± 5) °C.

Chacune des méthodes suivantes peut être utilisée pour vérifier l'écartement des contacts. Le fabricant doit indiquer dans sa documentation quelle méthode est utilisée:

- a) un contrôle visuel pour déterminer si l'écartement des contacts est $\geq 0,5$ mm pour des simples contacts de repos et $\geq 0,3$ mm pour des doubles contacts de repos;
- b) il doit être possible de passer un fil de mesure d'un diamètre de $0,5^{+0,02}_{-0,0}$ mm pour des simples contacts de repos et $0,3^{+0,02}_{-0,0}$ mm pour des doubles contacts de repos entre les extrémités de contact sans que le fil ne ferme le circuit comprenant le(s) contact(s).

On doit vérifier par une analyse et/ou par des essais supplémentaires si nécessaire, que ces exigences sont satisfaites sur toute la plage de températures de fonctionnement spécifiées par le fabricant.

5.3.1.2 Essais

5.3.1.2.1 Défaillance d'ouverture d'un contact de travail

Après qu'un défaut ait été réalisé sur un contact de travail et le relais étant non alimenté, on doit vérifier que l'écartement des contacts de repos est $\geq 0,5$ mm / $\geq 0,3$ mm.

Le relais doit alors être alimenté avec la tension de bobine maximale pendant une durée ≥ 5 min, puis cesser d'être alimenté afin que soit immédiatement vérifié l'écartement des contacts.

5.3.1.2.2 Défaillance d'ouverture d'un contact de repos

Après qu'un défaut ait été réalisé sur un contact de repos et le relais étant alimenté à la tension de bobine maximale, l'écartement des contacts de travail doit être $\geq 0,5$ mm / $\geq 0,3$ mm.

L'écartement des contacts doit être vérifié

- a) immédiatement après l'application de la tension de bobine,
- b) après que le relais a été alimenté pendant une durée ≥ 5 min.

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante de (23 ± 5) °C. Pour l'essai, on doit prendre en compte l'effet de la plage de températures de fonctionnement admissible en recalculant les valeurs de grandeur d'alimentation.

L'écartement des contacts de travail doit être déterminé après alimentation du relais élémentaire avec la valeur maximale de la grandeur d'alimentation.

5.3.2 Endurance mécanique et électrique

Les effets de l'usure doivent être déterminés au moyen d'essais d'endurance appropriés, tels que spécifiés en 4.3 et 4.4.

Bibliographie

IEC 60050-444:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 444: Relais élémentaires*

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

ISO 7000:2014, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Symboles enregistrés*

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
www.iec.ch