

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Direct current signalling monostable relays of type N and type C

Applications ferroviaires – Relais monostables de signalisation en courant continu de type N et de type C



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

Railway applications – Direct current signalling monostable relays of type N and type C

Applications ferroviaires – Relais monostables de signalisation en courant continu de type N et de type C

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060

ISBN 978-2-8322-2818-0

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

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Classification.....	9
5 Essential requirements of the relays and their construction	9
5.1 Generic requirements for signalling relays	9
5.1.1 Forcibly guided (mechanically linked) contacts	9
5.1.2 Forcibly guided (mechanically linked) operation.....	9
5.2 Specific requirements.....	10
5.2.1 Relays of type N	10
5.2.2 Relays of type C	10
5.3 Mechanical construction of the signalling relays	10
5.3.1 Connecting devices.....	10
5.3.2 Materials and arrangement.....	10
5.4 Environmental conditions	10
5.4.1 General	10
5.4.2 Vibrations and shocks	10
5.5 Magnetic system	11
5.5.1 General	11
5.5.2 Requirements for new relays.....	11
5.5.3 Functioning during service	11
5.6 Design of insulation	12
5.6.1 General	12
5.6.2 Overvoltage	12
5.6.3 Test voltage.....	12
5.6.4 Case of a supply circuit not connected to earth	12
5.6.5 Pollution	12
5.7 Contacts	12
5.7.1 Spacing	12
5.7.2 Break contact	13
5.7.3 Contact heating	13
5.7.4 Service life.....	13
5.7.5 Minimum distance apart of the relay contact elements	13
5.7.6 Contact force	13
5.7.7 Self-cleaning.....	14
5.7.8 Bounce	14
Bibliography	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS – DIRECT CURRENT SIGNALLING
MONOSTABLE RELAYS OF TYPE N AND TYPE C**

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 62912 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This standard is derived from EN 50578.

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

FDIS	Report on voting
9/2039/FDIS	9/2061/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.

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 International Standard gives a set of generic and specific requirements for direct current signalling relays.

This International Standard introduces a set of recommendations and requirements for signalling relay characteristics, construction, magnetic system, contacts and insulation. Requirements are coordinated with current international standards on all-or-nothing relays.

RAILWAY APPLICATIONS – DIRECT CURRENT SIGNALLING MONOSTABLE RELAYS OF TYPE N AND TYPE C

1 Scope

This International Standard gives requirements for direct current relays intended for safety-related applications in railway signalling installations.

This International Standard is applicable to monostable relays of type N and type C.

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

IEC 61810-3:2015, *Electromechanical elementary relays – Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts*

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

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

3 Terms and definitions

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

3.1

all-or-nothing relay

electrical relay, which is intended to be energised by a quantity, the value of which is either within its operative range or effectively zero

Note 1 to entry: "All-or-nothing relays" include both "elementary relays" and "time relays".

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-02]

3.2

armature

moveable part of a relay that controls contact members

3.3

bistable relay

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

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

3.4

bounce time

for a contact which is closing/opening its circuit, time interval between the instant when the contact circuit first closes/opens and the instant when the circuit is finally closed/opened

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-05-04]

3.5

break contact <for elementary relays>

contact which is open when the relay is in its operate condition and which is closed when the relay is in its release condition

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-18]

3.6

change-over contact

combination of two contact circuits with three contact members, one of which is common to the two contact circuits; such that when one of these contact circuits is open, the other is closed

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-19]

3.7

contact gap

gap between the contact points when the contact circuit is open

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-09]

3.8

contact member <for elementary relays>

conductive part designed to co-act with another to close or open the output circuit

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-05]

3.9

contact force

force which two contact members exert against each other at their contact points in the closed position

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-10]

3.10

contact point

part of a contact member at which the contact circuit closes or opens

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-06]

3.11

contact wipe

relative rubbing movement of contact points after they have touched

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-12]

3.12

drop-away current

maximum current through the coil that, starting from the nominal current value, produces the opening of all the make contacts

3.13

electromechanical relay

electrical relay in which the intended response results mainly from the movement of mechanical elements

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-04]

3.14

elementary relay

all-or-nothing relay which operates and releases without any intentional time delay

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-03]

3.15

make contact <for elementary relays>

contact which is closed when the relay is in its operate condition and which is opened when the relay is in its release condition

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-17]

3.16

monostable relay

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

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

3.17

nominal current

current passing through the coil of the relay when the coil is supplied with nominal voltage

3.18

operate condition <for elementary relays>

for a monostable relay, specified condition of the relay when it is energised by the specified energising quantity and has responded to that quantity; for a bistable relay, the condition other than the release condition as declared by the manufacturer

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-02-02]

3.19

pick-up current <compression>

minimum current through the coil that, starting from a null value, is necessary to move the armature from the release position to the operate position and apply the specified contact force, closing all the make contacts

3.20

pick-up current <service value>

minimum current through the coil that, starting from a null value, is able to move the armature closing all the make contacts

3.21

relay with forcibly guided contacts

relay with forcibly guided mechanically linked 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

[SOURCE: IEC 61810-3:2015, 3.3]

3.22

release condition <for elementary relays>

for a monostable relay, specified condition of the relay when it is not energised; for a bistable relay, one of the conditions, as declared by the manufacturer

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-02-01]

4 Classification

The requirements of the various categories of signalling relays required to guarantee installation with the degree of reliability and safety desirable for operating purposes, depend on the functions to be fulfilled by the relays and the type of circuit with which they are to be used.

Bearing in mind these characteristics, a distinction may be made between the following types of signalling relays:

- Type N (non-proved relays)
Relays themselves fulfilling all the safety conditions without the aid of other relays or without control of operations in the circuit.
- Type C (proved relays)
Relays for which the safety conditions are guaranteed by control of operations in the circuit.

5 Essential requirements of the relays and their construction

5.1 Generic requirements for signalling relays

5.1.1 Forcibly guided (mechanically linked) contacts

Signalling relays shall be equipped with forcibly guided (mechanically linked) contacts. The forcibly guided (mechanically linked) contacts shall be designed in such a way that it is ensured by mechanical means that make and break contacts can never be in the closed position simultaneously.

If one of the make contacts is closed, none of the break contacts is closed. If one of the break contacts remains closed, none of the make contacts closes (assuming that nominal power conditions apply – see also 5.6.2). Operation of forcibly guided (linked) contacts means that if, for example, any given make contact fails to open and the relay is de-energised, none of the break contacts closes. The same principle applies to the failure-to-open of a break contact with energisation of the relay, i.e. in this case, no make contact shall close (IEC 61810-3).

5.1.2 Forcibly guided (mechanically linked) operation

The efficiency of forcibly guided (mechanically linked) contact operation shall be maintained as long as the relay operates, even when beyond the specified endurance. This applies both to loaded and unloaded contacts. Forcibly guided (mechanically linked) operation shall be

maintained even if individual parts of the relay fail. Under such circumstances, it is irrelevant whether this failure is due to wear or breakage.

Use of change-over contacts is permitted for signalling relays in safety-relevant circuits.

5.2 Specific requirements

5.2.1 Relays of type N

5.2.1.1 These shall be characterised by their non-weldable make contact points, through the use of a suitable contact point material (for example, silver-carbon for which there is no risk of welding above a certain percentage of carbon), or by the introduction of special constructional conditions preventing risks of welding of the contact points (for example, fusing, contacts in series).

5.2.1.2 The relays shall open the make contacts by falling of the armature under its own weight, when the current is interrupted in the coil.

NOTE The relays that open the make contacts by only the force of return springs when the current is interrupted in the coil are not included in this subclause.

5.2.1.3 The relays may also be equipped with return springs. These return springs shall only be used to increase the contact force of break contacts and ensure that the required time parameters for the armature to fall are met. They shall not be used for the opening of the make contacts.

5.2.2 Relays of type C

This type of relay shall be that the falling of the armature of the relay is proved during operation; for this reason, no special qualities of non-weldability are required for the material that contact points are made of.

5.3 Mechanical construction of the signalling relays

5.3.1 Connecting devices

The connecting devices for relays of the plug-in type (or groups of connectable relays) shall be constructed so that it is not possible for any errors in assembly or connection to occur (e.g. protection against coding errors).

5.3.2 Materials and arrangement

Sufficient space shall be left between the moving parts of the relays and the detachable case or cover of the relay (or group of relays), to avoid interfering with its operation.

The material, the shape, arrangement and control of the contacts shall be chosen to guarantee normal and safe operation specified in environmental conditions including transport.

5.4 Environmental conditions

5.4.1 General

The relays shall comply to IEC 62498-3 regarding environmental conditions. Environmental conditions not covered by IEC 62498-3 shall be agreed between the manufacturer and the user.

5.4.2 Vibrations and shocks

In addition to the compliance to IEC 62498-3, for type N relays the following requirement applies. When in the normal position, a relay shall still function correctly when subjected to

sinusoidal vibrations applied either in the direction of movement of the armature or in the direction of movement of the contacts, in which the oscillations have a frequency of between 5 Hz and 22 Hz and a maximum amplitude of 1 mm, together with a frequency of between 22 Hz and 50 Hz and an acceleration of 2 g. Closed contacts shall not open longer than the bounce time and open contacts shall not close on their own, whether the relays are energised or not.

If the signalling relays do not comply with these requirements it is allowed to take special measures, for example spring suspension of the relay, groups of relays or framework.

For type C relays, IEC 62498-3:2010, 4.13, can be used. The values specified for use in 1 m to 3 m from the rail shall be used even when outside this area.

5.5 Magnetic system

5.5.1 General

The travel of the moving armature can be limited by means of stops at the energised and de-energised positions. If stops are used these elements shall be made of anti-residual and anti-corrosive material.

During the entire service life prescribed, the air gap, in the energised position of the relay, shall not be less than 0,1 mm, to avoid residual sticking of the armature. A smaller dimension is allowed, if the air gap is completely filled with non-residual material, as long as the requirements of 5.5.3 have been met.

5.5.2 Requirements for new relays

The choice of material and the construction shall guarantee the following:

- The pick-up current shall not exceed a given value and the drop-away current shall not fall below a given value.
- The factor K for all new relays of a given type shall not vary by more than $\pm 15\%$ in relation to that obtained from the quotient of the values fixed for the drop-away current and the pick-up current,

with:

$$K = \frac{I_d}{I_p}$$

where:

I_d is the drop-away current;

I_p is the pick-up current (service value).

5.5.3 Functioning during service

During the minimum mechanical service life (10×10^6 movements without contact load), the following variations can be accepted in relation to the initial value:

- a maximum increase of 10 % in the pick-up current (service value),
- a maximum decrease of 15 % of the drop-away current,
- a maximum decrease of 20 % of the factor K .

The drop-away current is measured after magnetising of the relays by a current equivalent to 2,5 times the nominal current. In addition, when a current equivalent to 2,5 times the nominal current energises the relay and the reverse pick-up current is measured, the latter shall not exceed 110 % of the pick-up current.

Alternatively the degradation of the pick-up current (service value) and drop away current can be given as an absolute value. These values shall be specified and considered as a safety value and during lifetime may never be exceeded.

5.6 Design of insulation

5.6.1 General

Design of insulation with regard to electrical stress and environmental conditions, as well as insulation tests shall be carried out according to IEC 60664-1. Compliance to IEC 62497-1 shall be satisfied depending on application relay specifications (i.e. connection to outdoor or indoor circuit allowed, working voltage, pollution).

5.6.2 Overvoltage

Overvoltage category III according to IEC 60664-1 shall apply when determining the clearances between the following voltage-carrying, electrically-conducting parts:

- the various windings of a coil,
- the windings of the coil and the other parts of the relay,
- the contacts themselves,
- the contacts and earth.

NOTE Overvoltage category III applies to equipment in fixed installations, and for cases where a higher degree of availability of the equipment is expected.

5.6.3 Test voltage

Railways may decide to choose another overvoltage category keeping as a minimum a test voltage equal to 2 000 V rms at 50 Hz or 60 Hz.

This dielectric strength may, in the case of a supply circuit not connected to earth, also be required for functional combinations (for example, groups of relays), i.e. all the output terminals of a combination are tested against earth by applying a voltage of 2 000 V rms, 50 Hz or 60 Hz.

5.6.4 Case of a supply circuit not connected to earth

In the case of a supply circuit not connected to earth, the insulation between the various windings of a coil shall be able to withstand a test voltage of 750 V rms, 50 Hz or 60 Hz, for 1 min.

5.6.5 Pollution

Unless otherwise explicitly specified by the manufacturer, pollution degree 3 to IEC 60664-1 shall be assumed for determining the creepage distances between the voltage-carrying, electrically-conducting parts.

NOTE Pollution degree 3 designates conductive pollution or dry non-conductive pollution, which can be predicted to become conductive due to condensation.

5.7 Contacts

5.7.1 Spacing

The contacts may comprise:

- single spacing with a single contact point,
- single spacing with double contact points (two contacts points in parallel),

- double spacing (two contacts in series),
- double spacing with double contact points (two set of parallel contacts points in series).

5.7.2 Break contact

If a break contact remains accidentally closed, none of the make contacts shall close, even when the relay is energised at 1,5 times its nominal supply voltage.

5.7.3 Contact heating

Adequate construction of the contacts ensures that, when in the closed position and under normal contact force, they shall not become overheated to an unacceptable extent under the effect of the specified current intensity.

5.7.4 Service life

The minimum service life under the prescribed intensity shall be 2×10^6 movements.

For specific applications a lower value is allowed, but shall be documented.

5.7.5 Minimum distance apart of the relay contact elements

5.7.5.1 The values given below shall not vary by more than 40 % during the service life, on the understanding that the distance between two make contact elements is never less than its initial value.

The values given below are distances between the contact points of the break contacts when the make contacts close and between the contact points of the make contacts when the break contacts close.

5.7.5.2 Non-weldable contact points:

- 0,5 mm when attraction of the moving armature takes place,
- 1,2 mm when attraction of the moving armature ceases.

5.7.5.3 Single or double contact points of weldable material used in equipment concerned with safety:

- 0,7 mm when attraction of the moving armature takes place,
- 1,2 mm when attraction of the moving armature ceases.

5.7.5.4 Contacts with double spacing of weldable material used in equipment concerned with safety:

- 0,5 mm when attraction of the moving armature takes place,
- 0,9 mm when attraction of the moving armature ceases.

5.7.6 Contact force

The compression force of the contacts on completion of the movement of the moveable armature shall not be less than the following:

a) Relays of type N

- 1) 0,245 N (25 g) in the case of silver-carbon contact points,
- 2) 0,196 N (20 g) in the case of silver-silver contact points.

b) Relays of type C

- 1) 0,147 N (15 g) in the case of silver-silver contact points.

For contacts with double contact points, half the contact force suffices per contact point. For double spacing contacts, full force is necessary at each contact point.

Compression force applicable for other combination of contact material shall be specified by the product specification.

5.7.7 Self-cleaning

The minimum contact wipe of the contact shall be:

- 0,2 mm for type N,
- 0,1 mm for type C (in the case of double spacing contacts, a smaller contact wipe is considered sufficient).

5.7.8 Bounce

The following maximum bounce times are allowed on closing and opening of the contact:

- 20 ms in the case of type N,
- 10 ms in the case of type C.

Bibliography

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

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

UIC 736 (4th edition, June 2004), *Signalling relays*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	20
4 Classification.....	23
5 Exigences essentielles des relais et de leur construction	23
5.1 Exigences génériques relatives aux relais de signalisation	23
5.1.1 Contacts guidés (liés mécaniquement)	23
5.1.2 Fonctionnement par guidage (liaison mécanique)	24
5.2 Exigences spécifiques.....	24
5.2.1 Relais du type N	24
5.2.2 Relais du type C	24
5.3 Construction mécanique des relais de signalisation	24
5.3.1 Dispositifs de connexion	24
5.3.2 Matériaux et disposition	24
5.4 Conditions d'environnement	25
5.4.1 Généralités	25
5.4.2 Vibrations et chocs	25
5.5 Système magnétique.....	25
5.5.1 Généralités	25
5.5.2 Exigences pour les relais neufs.....	25
5.5.3 Comportement pendant le service	26
5.6 Conception de l'isolation	26
5.6.1 Généralités	26
5.6.2 Surtension	26
5.6.3 Tension d'essai.....	26
5.6.4 Cas de circuit électrique non relié à la terre	26
5.6.5 Pollution	27
5.7 Contacts	27
5.7.1 Ecartement	27
5.7.2 Contact de repos	27
5.7.3 Echauffement des contacts	27
5.7.4 Durée de vie	27
5.7.5 Intervalle minimal des éléments de contact des relais.....	27
5.7.6 Force de contact	28
5.7.7 Autonettoyage	28
5.7.8 Rebondissement	28
Bibliographie	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES – RELAIS MONOSTABLES DE
SIGNALISATION EN COURANT CONTINU DE TYPE N ET DE TYPE C****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 62912 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente norme est dérivée de l'EN 50578.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/2039/FDIS	9/2061/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.

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 Internationale établit un ensemble d'exigences génériques et spécifiques applicables aux relais de signalisation à courant continu.

La présente Norme Internationale présente un ensemble de recommandations et d'exigences relatives aux caractéristiques des relais de signalisation, à leur construction, à leur système magnétique, à leurs contacts et à leur isolation. Ces exigences sont coordonnées avec celles des normes internationales en vigueur applicables aux relais tout-ou-rien.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – RELAIS MONOSTABLES DE SIGNALISATION EN COURANT CONTINU DE TYPE N ET DE TYPE C

1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale établit des exigences pour les relais à courant continu destinés aux applications liées à la sécurité dans les installations de signalisation ferroviaires.

La présente Norme Internationale est applicable aux relais monostables de type N et de type C.

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

IEC 61810-3:2015, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 3: Relais à contacts guidés (liés mécaniquement)*

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

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

3 Termes et définitions

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

3.1

relais de tout ou rien

relais électrique destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur est soit comprise à l'intérieur de son domaine de fonctionnement soit pratiquement nulle

Note 1 à l'article: Le terme «relais de tout ou rien» couvre à la fois les «relais élémentaires» et les «relais temporisés»

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-02]

3.2

armature

partie mobile d'un relais qui guide les éléments de contact

3.3

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]

3.4

temps de rebondissement

intervalle de temps entre l'instant où un circuit de contact se ferme ou s'ouvre pour la première fois et l'instant où un circuit de contact est définitivement fermé ou ouvert

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-05-04]

3.5

contact de repos <pour les relais élémentaires>

contact ouvert lorsque le relais est à l'état de travail et fermé lorsque le relais est à l'état de repos

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-18]

3.6

contact à deux directions

combinaison de deux circuits de contact comprenant trois éléments de contact, l'un d'eux étant commun aux deux circuits de contact; de telle manière que lorsque l'un des circuits de contact est ouvert, l'autre est fermé

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-19]

3.7

intervalle de contact

intervalle séparant les pièces de contact lorsque le circuit de contact est ouvert

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-09]

3.8

élément de contact <pour les relais élémentaires>

partie conductrice conçue pour interagir avec une autre pour fermer ou ouvrir le circuit de sortie

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-05]

3.9

force de contact

force que deux éléments de contact exercent l'un sur l'autre en leurs pièces de contact en position de fermeture

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-10]

3.10

pièce de contact

partie d'un élément de contact par laquelle le circuit de contact s'établit ou se rompt

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-06]

3.11

glissement d'un contact

mouvement relatif de frottement des pièces de contact l'une sur l'autre juste après s'être touchées

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-12]

3.12

courant de chute

courant maximal qui traverse la bobine et qui, partant de la valeur du courant nominal, produit l'ouverture de tous les contacts de travail

3.13

relais électromécanique

relais électrique dans lequel la réponse prévue résulte principalement du déplacement d'éléments mécaniques

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-04]

3.14

relais élémentaire

relais de tout ou rien qui fonctionne et relâche sans retard intentionnel

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-01-03]

3.15

contact de travail <pour les relais élémentaires>

contact fermé lorsque le relais est à l'état de travail et ouvert lorsque le relais est à l'état de repos

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-04-17]

3.16

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]

3.17

courant nominal

courant qui circule dans la bobine du relais quand celle-ci est alimentée sous tension nominale

3.18

état de travail <pour les relais élémentaires>

pour un relais monostable, état spécifié du relais lorsqu'il est alimenté par une grandeur d'alimentation spécifiée et a répondu à cette grandeur d'alimentation; pour un relais bistable, état autre que l'état de repos désigné par le constructeur

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-02-02]

3.19

courant d'attraction <compression>

courant minimal qui traverse la bobine et qui, partant d'une valeur nulle, est nécessaire pour déplacer l'armature de la position de repos à la position de travail et appliquer la force de contact spécifiée, fermant tous les contacts de travail

3.20

courant d'attraction <valeur de service>

courant minimal qui traverse la bobine et qui, partant d'une valeur nulle, est capable de déplacer l'armature fermant tous les contacts de travail

3.21

relais à contacts guidés

relais à contacts guidés liés mécaniquement

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

[SOURCE: IEC 61810-3:2015, 3.3]

3.22

état de repos <pour les relais élémentaires>

pour un relais monostable, état spécifié du relais non alimenté; pour un relais bistable, un des états, désigné par le constructeur

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-02-01]

4 Classification

Les exigences des différentes catégories de relais de signalisation requises pour garantir le fonctionnement d'une installation, avec le niveau de fiabilité et de sécurité souhaité, dépendent des fonctions réalisées par les relais et le type de circuit dans lequel ils sont utilisés.

Compte tenu de ces caractéristiques, on peut distinguer les types de relais de signalisation suivants:

- Type N (relais non contrôlés)
Relais remplissant eux-mêmes toutes les conditions de sécurité sans l'assistance d'autres relais ou sans contrôle de fonctionnement dans le circuit.
- Type C (relais contrôlés)
Relais pour lesquels les conditions de sécurité sont assurées par un contrôle de fonctionnement dans le circuit.

5 Exigences essentielles des relais et de leur construction

5.1 Exigences génériques relatives aux relais de signalisation

5.1.1 Contacts guidés (liés mécaniquement)

Les relais de signalisation doivent être équipés de contacts guidés (liés mécaniquement). Les contacts guidés (liés mécaniquement) doivent être conçus de manière à garantir par des moyens mécaniques que les contacts de travail et de repos ne puissent jamais être en position fermée simultanément.

Si l'un des contacts de travail est fermé, aucun des contacts de repos n'est fermé. Si l'un des contacts de repos reste fermé, aucun des contacts de travail n'est fermé (en supposant que les conditions de puissance nominale s'appliquent – voir également 5.6.2). Le fonctionnement des contacts guidés (liés mécaniquement) est tel qu'aucun des contacts de repos ne se ferme si par exemple l'un quelconque des contacts de travail ne s'ouvre pas quand le relais n'est plus alimenté. Le même principe s'applique en cas de défaut d'ouverture d'un contact de repos quand le relais est alimenté, c'est-à-dire que dans ce cas aucun contact de travail ne doit se fermer (IEC 61810-3).

5.1.2 Fonctionnement par guidage (liaison mécanique)

L'efficacité du fonctionnement par contact guidé (lié mécaniquement) doit être assurée pendant toute la durée de vie du relais, même au-delà de l'endurance spécifiée. Ceci s'applique aussi bien aux contacts chargés qu'aux contacts non chargés. Le fonctionnement par contact guidé (lié mécaniquement) doit être assuré même en cas de dysfonctionnement d'un composant du relais. Dans de telles circonstances, que ce dysfonctionnement soit dû à l'usure ou à une rupture n'a aucune importance.

L'utilisation de contacts à deux directions est admise pour les relais de signalisation utilisés dans les circuits intéressant la sécurité.

5.2 Exigences spécifiques

5.2.1 Relais du type N

5.2.1.1 Les relais du type N doivent être caractérisés par leurs pièces de contact de travail insoudables, par l'emploi d'un matériau de pièce de contact approprié (par exemple, le carbo-argent pour lequel aucun risque de soudure n'existe au-dessus d'un certain pourcentage de carbone) ou par la mise en œuvre de dispositions de constructions particulières contre les risques de soudure des pièces de contact (par exemple, fusible, contacts en série).

5.2.1.2 Les relais doivent ouvrir les contacts de travail lors de la chute de l'armature sous son propre poids lorsque le courant présent dans la bobine est interrompu.

NOTE Les relais qui ouvrent les contacts de travail par la seule force des ressorts de rappel lorsque le courant présent dans la bobine est interrompu ne sont pas inclus dans ce paragraphe.

5.2.1.3 Les relais peuvent également être équipés de ressorts de rappel. Ces ressorts de rappel ne doivent être utilisés que pour augmenter la force de contact des contacts de repos et pour garantir que les paramètres temporels requis pour la chute de l'armature soient satisfaits. Ils ne doivent pas être utilisés pour l'ouverture des contacts de travail.

5.2.2 Relais du type C

Ce type de relais doit inclure un contrôle de chute de l'armature du relais en cours de fonctionnement; de ce fait il n'est pas exigé de qualités particulières d'insoudabilité pour le matériau constituant les pièces de contact.

5.3 Construction mécanique des relais de signalisation

5.3.1 Dispositifs de connexion

Les dispositifs de connexion des relais enfichables (ou des groupes de relais enfichables) doivent être construits de telle façon que des erreurs éventuelles de montage ou de branchement soient exclues (par exemple, protection contre les erreurs par codage).

5.3.2 Matériaux et disposition

Un espace suffisant doit être prévu entre les parties mobiles des relais et le boîtier ou le couvercle détachable de relais (ou du groupe du relais), pour ne pas entraver son fonctionnement.

Les matériaux, la forme, la disposition et le contrôle des contacts doivent être choisis pour garantir l'utilisation normale et en toute sécurité spécifiée dans les conditions d'environnement y compris le transport.

5.4 Conditions d'environnement

5.4.1 Généralités

Les relais doivent être conformes à l'IEC 62498-3 en ce qui concerne les conditions d'environnement. Les conditions d'environnement qui ne sont pas couvertes par l'IEC 62498-3 doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

5.4.2 Vibrations et chocs

En plus de la conformité à l'IEC 62498-3, pour les relais de type N, l'exigence suivante s'applique. Un relais en position normale doit encore fonctionner correctement lorsqu'il est soumis à des vibrations sinusoïdales qui sont appliquées soit dans le sens de déplacement de l'armature, soit dans les sens de déplacement des contacts, les oscillations ayant une fréquence comprise entre 5 Hz et 22 Hz et une amplitude maximale de 1 mm avec une fréquence comprise entre 22 Hz et 50 Hz et une accélération de 2 g. Les contacts fermés ne doivent alors pas s'ouvrir au-delà du temps de rebondissement et les contacts ouverts ne doivent pas se fermer seuls, que les relais soient excités ou non.

Si les relais de signalisation ne satisfont pas à ces exigences, il est permis de prendre des mesures spéciales, par exemple, suspension élastique des relais, des groupes de relais ou des bâtis.

Pour les relais du type C, le 4.13 de l'IEC 62498-3:2010 peut être utilisé. Les valeurs spécifiées pour l'utilisation de 1 m à 3 m du rail doivent être utilisées même en-dehors de cette zone.

5.5 Système magnétique

5.5.1 Généralités

Les mouvements de l'armature mobile peuvent être limités par des butées de travail et de repos. Si des butées sont utilisées, celles-ci doivent être en matière antirémanente et anticorrosive.

Pendant toute la durée de vie en service prescrite, l'entrefer ne doit pas, en position de travail du relais, être inférieur à 0,1 mm afin d'éviter le collage résiduel de l'armature. Une dimension inférieure est permise si l'entrefer est totalement comblé avec un matériau antirémanent, à condition que les exigences du 5.5.3 soient satisfaites.

5.5.2 Exigences pour les relais neufs

Le choix des matériaux et la construction doivent garantir ce qui suit:

- Le courant d'attraction ne doit pas dépasser une valeur donnée et le courant de chute ne doit pas descendre en dessous d'une valeur donnée.
- Le facteur K de tous les relais neufs d'un type donné ne doit pas varier de plus de $\pm 15 \%$ par rapport à celui obtenu avec le quotient des valeurs fixées pour le courant de chute et le courant d'attraction,

avec:

$$K = \frac{I_d}{I_p}$$

où:

I_d est le courant de chute;

I_p est le courant d'attraction (valeur de service).

5.5.3 Comportement pendant le service

Au cours de la durée de vie en service mécanique minimale (10×10^6 manœuvres sans charge des contacts), les variations suivantes sont acceptables par rapport à la valeur initiale:

- une augmentation de 10 % au maximum du courant d'attraction (valeur de service),
- une diminution de 15 % au maximum du courant de chute,
- une diminution de 20 % au maximum du facteur K .

La mesure du courant de chute s'effectue après magnétisation des relais par un courant égal à 2,5 fois le courant nominal. De plus, lorsque le relais est excité par un courant égal à 2,5 fois le courant nominal et que l'on mesure le courant d'attraction inverse, celui-ci ne doit pas dépasser 110 % du courant d'attraction.

Sinon, la dégradation du courant d'attraction (valeur de service) et du courant de chute peut être donnée en valeur absolue. Ces valeurs doivent être spécifiées et considérées comme une valeur de sécurité qui ne doit jamais être dépassée tout au long de la durée de vie du relais.

5.6 Conception de l'isolation

5.6.1 Généralités

La conception de l'isolation en ce qui concerne les contraintes électriques et les conditions d'environnement, ainsi que les essais d'isolement doivent être conforme à l'IEC 60664-1. La conformité à l'IEC 62497-1 doit être satisfaite en fonction des spécifications d'application des relais (à savoir connexion au circuit extérieur ou intérieur autorisée, tension de service, pollution).

5.6.2 Surtension

Les surtensions de catégorie III selon l'IEC 60664-1 doivent être appliquées lors de la détermination des distances dans l'air entre les parties conductrices sous tension suivantes:

- les différents enroulements d'une bobine,
- les enroulements de la bobine et les autres parties du relais,
- les contacts eux-mêmes,
- les contacts et la terre.

NOTE Les surtensions de catégorie III sont appliquées aux équipements des installations fixes et dans les cas où un niveau de disponibilité de l'équipement plus élevé est attendu.

5.6.3 Tension d'essai

Les réseaux ferroviaires peuvent décider de choisir une autre catégorie de surtension à condition que la tension d'essai minimale soit de 2 000 V, valeur efficace, à 50 Hz ou 60 Hz.

Cette rigidité diélectrique peut, en cas de circuit d'alimentation non relié à la terre, être aussi exigée pour les ensembles fonctionnels (par exemple, des groupes de relais), c'est-à-dire que toutes les combinaisons de bornes de sortie sont testées par rapport à la terre en appliquant la tension 2 000 V, valeur efficace, à 50 Hz ou 60 Hz.

5.6.4 Cas de circuit électrique non relié à la terre

En cas de circuit d'alimentation non relié à la terre, l'isolation entre les différents enroulements d'une bobine doit pouvoir supporter une tension d'essai de 750 V, valeur efficace, 50 Hz ou 60 Hz, pendant 1 min.

5.6.5 Pollution

Sauf indication contraire explicite de la part du fabricant, la détermination des lignes de fuite entre les parties conductrices sous tension doit être basée sur une pollution de niveau 3 selon l'IEC 60664-1.

NOTE Une pollution de niveau 3 désigne une pollution conductrice ou bien une pollution sèche non conductrice pouvant devenir conductrice en présence de condensation.

5.7 Contacts

5.7.1 Ecartement

Les contacts peuvent comporter:

- un écartement simple avec une pièce de contact simple,
- un écartement simple avec des pièces de contact doubles (deux pièces de contacts en parallèle),
- un écartement double (deux contacts en série),
- un écartement double avec des pièces de contact doubles (deux ensembles de pièces de contacts parallèles en série).

5.7.2 Contact de repos

Si un contact de repos reste fermé intempestivement, aucun contact de travail ne doit se fermer, même en excitant le relais à 1,5 fois sa tension d'alimentation nominale.

5.7.3 Echauffement des contacts

La construction adéquate des contacts garantit que, en position fermée et avec la force de contact normale, ils ne s'échauffent pas à un niveau inadmissible sous l'effet de l'intensité de courant spécifiée.

5.7.4 Durée de vie

La durée de vie en service minimale sous charge prescrite doit être de 2×10^6 manœuvres.

Pour des applications spécifiques, une valeur plus faible est admise, mais celle-ci doit être documentée.

5.7.5 Intervalle minimal des éléments de contact des relais

5.7.5.1 Les valeurs indiquées ci-après ne doivent pas varier de plus de 40 % au cours de la durée de vie en service, étant entendu que la distance entre deux éléments d'un contact de travail n'est jamais inférieure à sa valeur initiale.

Les valeurs indiquées ci-après sont les distances entre les pièces de contact des contacts de repos quand les contacts de travail se ferment et entre les pièces de contact des contacts de travail quand les contacts de repos se ferment.

5.7.5.2 Pièces de contact insoudables:

- 0,5 mm pendant l'attraction de l'armature mobile,
- 1,2 mm à la chute complète de l'armature mobile.

5.7.5.3 Pièces de contact simples ou doubles en matériau soudable utilisées dans un équipement jouant un rôle de sécurité:

- 0,7 mm pendant l'attraction de l'armature mobile,
- 1,2 mm à la chute complète de l'armature mobile.

5.7.5.4 Contacts à double écartement en matière soudable utilisés dans un équipement jouant un rôle de sécurité:

- 0,5 mm pendant l'attraction de l'armature mobile,
- 0,9 mm à la chute complète de l'armature mobile.

5.7.6 Force de contact

La force de compression des contacts en fin de course de l'armature mobile doit être au moins la suivante:

a) Relais du type N

- 1) 0,245 N (25 g) dans le cas de pièces de contact carbo-argent,
- 2) 0,196 N (20 g) dans le cas de pièces de contact argent-argent.

b) Relais de type C

- 1) 0,147 N (15 g) dans le cas de pièces de contact argent-argent.

Pour les contacts à pièces doubles, la moitié de la force de contact suffit par pièce de contact. Pour les contacts à écartement double, la force complète est nécessaire à chaque pièce de contact.

La force de compression applicable pour une autre combinaison de matériau de contact doit être stipulée par la spécification de produit.

5.7.7 Autonettoyage

Le glissement minimum des pièces de contact doit être de:

- 0,2 mm pour le type N,
- 0,1 mm pour le type C (en cas de contacts à écartement double, un glissement plus faible des pièces de contact est considéré comme suffisant).

5.7.8 Rebondissement

Lors de la fermeture et de l'ouverture des contacts, les valeurs maximales du temps de rebondissement suivantes sont permises:

- 20 ms dans le cas du type N,
- 10 ms dans le cas du type C.

Bibliographie

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

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

UIC 736 (4^{ème} édition, Juin 2004), *Relais de signalisation*

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