IEC 63522-48

Edition 1.0 2024-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical relays – Tests and measurements – Part 48: Contact failure rate test

Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 48 : Essai de taux de défaillance des contacts

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8327-0061-7

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
3.1 Terms and definitions related to failure rate 7
3.2 Terms and definitions related to conditions and operations 8
3.3 Terms and definitions related to contact faults 8
4 Test procedure 8
4.1 Purpose 8
4.2 Procedure 8
4.2.1 General 8
4.2.2 Test circuit 9
4.2.3 Contact load 9
4.2.4 Test cycle 10
4.2.5 Method 1: Continuous monitoring 10
4.2.6 Method 2: Intermediate monitoring 11
4.3 Conditions to be specified 11
5 Evaluation 12
5.1 General 12
5.1.1 Acceptance criteria 12
5.1.2 Final tests (if applicable) 12
5.1.3 Visual inspection (if applicable) 12
5.2 Test report 13
Annex A (informative) Test procedures for electromechanical elementary relays 14
Annex B (normative) Test procedures for particular reed switch (reed contact) types and similar products 16
Annex C (normative) Test circuits for contact failure rate test 18
C.1 Test circuit with monitoring equipment using relays 18
C.2 Test circuit with monitoring equipment using a monitoring device with capability of storing measurement results 19
C.3 ON check and OFF check timing portion 19
Annex D (normative) Assessment of test results 20
D.1 General 20
D.2 Calculation of upper limit value of failure rate 20
D.3 Calculation of total number of operations 21
D.4 Failure rate level 22
Annex E (informative) Practical example 24
E.1 Purpose 24
E.2 Basic assumptions 24
E.3 Example 24
Bibliography 26

Figure C.1 – Test circuit with monitoring equipment using relays 18
Figure C.2 – Test circuit with monitoring equipment using a monitoring device with capability of storing measurement results 19
Figure C.3 – ON check and OFF check timing portion 19

Figure D.1 – Example of test results in the case of fixed number testing plan 22

Table 1 – Contact load characteristics 9
Table 2 – Recommended test current 9
Table 3 – Recommended test voltage 10
Table 4 – Recommended number of testing cycles 10
Table 5 – Recommended value of contact-circuit resistance 11
Table A.1 – Test procedures for electromechanical elementary relays 15
Table B.1 – Test procedures for particular reed switch (reed contact) types and similar products 17
Table D.1 – Coefficient k for calculating failure rate 21
Table D.2 – Failure rate level 22
Table D.3 – Acceptable number and total testing cycles (number of testing cycles) 23
Table E.1 – Example with number of cycles at which ON failures have been recorded 24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRICAL RELAYS – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 48: Contact failure rate test

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63522-48 has been prepared by IEC technical committee 94: Electrical relays. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
94/1039/FDIS	94/1084/RVD

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

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

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

A list of all parts of IEC 63522 series, published under the general title *Electrical relays – Tests and measurements*, can be found on the IEC website.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

The content of the corrigendum 1 (2025-04) has been included in this copy.

ELECTRICAL RELAYS – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 48: Contact failure rate test

1 Scope

This part of IEC 63522 is used for testing electromechanical elementary relays (electromechanical relays, reed relays, reed contacts, reed switches and technology combinations of these) and for evaluating their ability to perform under expected conditions of transportation, storage and all aspects of operational use.

This document defines a standard test method for contact failure rate test of electromechanical elementary relays applied to low-load applications (for example, CC 0, CC 1) and failure rates and failure rate levels at low loads under specified conditions.

2 Normative references

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

IEC 60605-4:2001, *Equipment reliability testing – Part 4: Statistical procedures for exponential distribution – Point estimates, confidence intervals, prediction intervals and tolerance intervals*

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

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

IEC 61810-4, *Electromechanical elementary relays – Part 4: General and safety requirements for reed relays*

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

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

IEC 62246-4:2023, *Reed switches – Part 4: Application in conjunction with magnetic actuator used for magnetic sensing devices*

IEC 63522-0:–, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 0: General and guidance*[1]

IEC 63522-6, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 6: Contact-circuit resistance (or voltage drop)*[2]

---

[1] Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

[2] Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 63522-6:2024.

IEC 63522-7, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 7: Functional tests*[3]

IEC 63522-45:–, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 45: Maximum frequency of operation*[4]

3 Under preparation. Stage at the time of publication: IEC BPUB 63522-7:2024.

4 Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 63522-45:2024.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 30
1 Domaine d'application 32
2 Références normatives 32
3 Termes et définitions 33
3.1 Termes et définitions relatifs au taux de défaillance 33
3.2 Termes et définitions relatifs aux conditions et manœuvres 34
3.3 Termes et définitions relatifs aux pannes de contacts 34
4 Procédure d'essai 34
4.1 Objet 34
4.2 Procédure 34
4.2.1 Généralités 34
4.2.2 Circuit d'essai 35
4.2.3 Charge de contact 35
4.2.4 Cycle d'essai 36
4.2.5 Méthode 1 : Contrôle continu 36
4.2.6 Méthode 2 : Contrôle intermédiaire 37
4.3 Conditions à spécifier 38
5 Évaluation 38
5.1 General 38
5.1.1 Critères d'acceptation 38
5.1.2 Essais finaux (si applicable) 38
5.1.3 Examen visuel (si applicable) 39
5.2 Rapport d'essai 39
Annexe A (informative) Procédures d'essai pour les relais électromécaniques élémentaires 40
Annexe B (normative) Procédures d'essai pour des types particuliers de contacts à lames souples et produits analogues 42
Annexe C (normative) Circuits d'essai du taux de défaillance des contacts 44
C.1 Circuit d'essai avec un équipement de contrôle qui utilise des relais 44
C.2 Circuit d'essai avec équipement de contrôle qui utilise un dispositif de contrôle capable de stocker des résultats de mesurage 45
C.3 Temps de vérification sous tension et de vérification hors tension 45
Annexe D (normative) Évaluation des résultats d'essai 46
D.1 Généralités 46
D.2 Calcul de la valeur limite supérieure du taux de défaillance 46
D.3 Calcul du nombre total de manœuvres 47
D.4 Niveau de taux de défaillance 48
Annexe E (informative) Exemple pratique 50
E.1 Objet 50
E.2 Hypothèses de base 50
E.3 Exemple 50
Bibliographie 52

Figure C.1 – Circuit d'essai avec un équipement de contrôle qui utilise des relais 44
Figure C.2 – Circuit d'essai avec équipement de contrôle qui utilise un dispositif de contrôle capable de stocker des résultats de mesurage 45

Figure C.3 – Temps de vérification sous tension et de vérification hors tension 45
Figure D.1 – Exemple de résultats d'essai dans le cas d'un plan d'essai à nombre fixe.....48

Tableau 1 – Caractéristique de charge de contact 35
Tableau 2 – Courant d’essai recommandé 35
Tableau 3 – Tension d’essai recommandée 36
Tableau 4 – Nombre de cycles d'essai recommandé.....36
Tableau 5 – Valeur recommandée de la résistance du circuit de contact.....37
Tableau A.1 – Procédures d'essai pour les relais électromécaniques élémentaires.....41
Tableau B.1 – Procédures d'essai pour des types particuliers de contacts à lames souples et produits analogues.....43
Tableau D.1 – Coefficient k pour le calcul du taux de défaillance 47
Tableau D.2 – Niveau de taux de défaillance 48
Tableau D.3 – Nombre acceptable et cycles d’essai totaux (nombre de cycles d'essai).....49
Tableau E.1 – Exemple de nombre de cycles auquel les défaillances sous tension ont été enregistrées.....50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

RELAIS ÉLECTRIQUES – ESSAIS ET MESURAGES –

Partie 48: Essai de taux de défaillance des contacts

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 63522-48 a été établie par le comité d'études 94 de l'IEC: Relais électriques. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
94/1039/FDIS	94/1084/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63522, publiées sous le titre général *Relais électriques – Essais et mesurages,* se trouve sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

Le contenu du corrigendum 1 (2025-04) a été pris en considération dans cet exemplaire.

RELAIS ÉLECTRIQUES – ESSAIS ET MESURAGES –

Partie 48: Essai de taux de défaillance des contacts

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63522 traite des essais des relais électromécaniques élémentaires (relais électromécaniques, relais à lames souples, contacts à lames souples, interrupteurs à lames souples et combinaisons de ces technologies) et évalue leur aptitude à fonctionner dans des conditions prévues de transport, de stockage, et tous les aspects de leur utilisation opérationnelle.

Le présent document définit une méthode d'essai normalisée pour l'essai de taux de défaillance des contacts des relais électromécaniques élémentaires dans le cas d'applications à faible charge (par exemple, CC 0, CC 1) et de taux de défaillance et de niveaux de taux de défaillance à faibles charges dans des conditions spécifiées.

2 Références normatives

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

IEC 60605-4:2001, *Essai de fiabilité des équipements – Partie 4: Méthodes statistiques de distribution exponentielle – Estimateurs ponctuels, intervalles de confiance, intervalles de prédiction et intervalles de tolérance*

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

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

IEC 61810-4, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 4: Exigences générales et de sécurité relatives aux relais à lames souples*

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

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

IEC 62246-4:2023, *Contacts à lames souples – Partie 4: Application en combinaison avec un actionneur magnétique utilisé pour les dispositifs de détection magnétiques*

IEC 63522-0:–, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 0: Généralités et recommandations*[1]

---

[1] En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 63522-0:2024.

IEC 63522-6, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 6: Résistance (ou chute de tension) du circuit de contact*[2]

IEC 63522-7, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 7: Essais fonctionnels*[3]

IEC 63522-45:–, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 45: Fréquence maximale de fonctionnement*[4]

---

2 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 63522-6:2024.

3 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC BPUB 63522-7:2024.

4 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 63522-45:2024.