

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical relays – Tests and measurements –
Part 17: Shock, acceleration and vibration**

**Relais électriques – Essais et mesurages –
Partie 17: Chocs, accélération et vibrations**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63522-17:2024



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical relays – Tests and measurements –
Part 17: Shock, acceleration and vibration**

**Relais électriques – Essais et mesurages –
Partie 17: Chocs, accélération et vibrations**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-4246-9

**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
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	6
4 Test procedure	6
4.1 General	6
4.1.1 General purpose	6
4.1.2 General conditions	7
4.2 Shock	7
4.2.1 Purpose	7
4.2.2 Procedure	7
4.2.3 Conditions	8
4.3 Acceleration	8
4.3.1 Purpose	8
4.3.2 Procedure	9
4.3.3 Conditions	9
4.4 Vibration	10
4.4.1 Purpose	10
4.4.2 Procedure	10
4.4.3 Conditions	11
5 Evaluation	11
5.1 General	11
5.2 Test report	12
Annex A (informative) Definition of test axes	13
Bibliography	14
Figure A.1 – Example of cartesian coordinate system to define the three mutually perpendicular test axes on the DUT	13
Table 1 – Evaluation of DUT properties after shock, acceleration and/or vibration test	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL RELAYS –
TESTS AND MEASUREMENTS –****Part 17: Shock, acceleration and vibration****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 63522-17 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
94/1053/FDIS	94/1082/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 the IEC 63522 series, published under the general title *Electrical relays – Tests and measurements*, can be found on the IEC website.

The French version of this standard has not been voted upon.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63522-17:2024

ELECTRICAL RELAYS – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 17: Shock, acceleration and vibration

1 Scope

This document 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 to simulate the mechanical stress on relays as it can occur in service, during handling or during transportation. This document comprises test procedures to simulate shock impacts, steady acceleration environments (such as moving vehicles, aircraft and projectiles) as well as vibration conditions.

The tests are generally intended to be carried out with devices under test (DUTs) without packaging. However, if the packaging is considered an essential part of the DUT, then the defined tests can be carried out with packaging as well.

2 Normative references

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

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-7:1983, *Basic environmental testing procedures – Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*
IEC 60068-2-7:1983/AMD1:1986

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-64:2008, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*
IEC 60068-2-64:2008/AMD1:2019

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

IEC 63522-1, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 1: Visual inspection and check of dimensions*²

IEC 63522-5, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 5: Insulation resistance*

¹ First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

² First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-1:2023.

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

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 63522-0 apply.

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

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

4 Test procedure

4.1 General

4.1.1 General purpose

This document defines three different test procedures, for:

- shock,
- acceleration, and
- vibration.

Those procedures provide evidence about the structural integrity of DUTs and their electromechanical design robustness. Based on the chosen test severity, the procedures may also be used to deliberately reveal mechanical weaknesses of DUTs and allow grouping of parts according to their stress resistance levels.

Shock tests may be used to characterize the robustness of the DUT with regard to transportation impacts (e.g. drop events, handling) or whenever the application is subject to rather infrequent shock impacts. Shocks create a wide-band excitation of the relays, not limited to specific frequencies. By that, the shock test also helps to understand the structural integrity of the DUT, if it is tested without packaging.

Acceleration tests may be used to characterise the robustness of the DUT with regard to continuous acceleration stress during its service life. Typical applications are aircrafts, rotating machinery as well as the automotive sector. The acceleration tests represent permanent steady forces to the DUT interior, giving insight into its structural integrity.

Vibration tests may be used to characterise the robustness of the DUT with regard to expected frequency ranges, by provoking particular resonance frequencies. This may be relevant for automotive applications as well as any kind of transportation stress. Further, environmental conditions like in off-shore installations may create significant vibrations in relays throughout life as well as rotating machines or any moving equipment near any relay installation. The vibration tests apply sine-wave forces to the DUT and its interior, creating a particular stress on any joints and connection elements between the structural components.

4.1.2 General conditions

The tests stated in this document shall be carried out with appropriate test conditions and severities, as well as suitable measurements conditions.

The DUT under test shall be in a new and clean condition, mounted as in service or as specified by the manufacturer. If agreed, the tests may be carried out also on DUTs that are or have been in service. The condition of the DUT is to be defined and stated in the report.

The test shall be performed under applicable reference conditions given in IEC 63522-0:—³, 4.4.

The shaker orientation may be chosen based on the DUT properties to be vertical or horizontal. Due to the influence of gravity, the results can differ between vertical and horizontal excitation of the same DUT.

The energization of the test coil shall be at the lower limit of the operative range unless otherwise stated by the manufacturer or requested by the following procedures in 4.2, 4.3 and 4.4

Standard conditions of shock and vibration to which the DUT can be exposed to shall be specified in the product standard. Alternatively, they shall be subject to an agreement between the user and the manufacturer, when there are special requirements for other applications. Examples for conditions in dedicated applications and relay categories are:

- Reed relays: IEC 61810-4:2020, Annex Q;
- High-capacity relays: IEC 61810-10:2019, Annex T;
- Railway applications: IEC 61373;
- Conditions for road vehicles: ISO 16750-3.

4.2 Shock

4.2.1 Purpose

The purpose of this test is to prove the capability of the DUT to function during and/or after non-repetitive shocks encountered in service, during handling or during transportation.

4.2.2 Procedure

4.2.2.1 General

The test shall be conducted in accordance with IEC 60068-2-27, according to test Ea of the basic environmental testing procedures.

Preferred severity levels are 3, 100, 500, 1 000 or 5 000 shocks in each direction, conducted with the half-sine pulse shape. If not defined otherwise by the application requirements, 3 shocks in each direction shall be the minimum. However, other test repetitions and shock profiles may be chosen in accordance with IEC 60068-2-27.

NOTE Previous editions of IEC 61810-7 included information on bump testing. This is now removed following the withdrawal of IEC 60068-2-29. Equivalent stresses can also be covered by definition of shock tests. In addition, specific transportation tests can be specified between manufacturer and customer. For example, in the America region, the ISTA (International Safe Transit Association) specifies several integrity tests like 1A, comprising a sequence of vibration and shock (by drop or other means).

³ First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

4.2.2.2 Method 1: Capability to function during shocks

During this test, the DUT shall be subjected to one series of shocks while being in its operate condition and one further series while being in its release/reset condition. Both series of tests shall be performed in both directions of each of the three mutually perpendicular axes.

The DUTs shall be energized as defined in 4.2.3 i) unless otherwise specified by the manufacturer.

During the test, the contact state shall be electrically monitored in accordance with IEC 63522-0.

4.2.2.3 Method 2: Capability to function after shocks

During this test, the DUT shall be subjected to a series of shocks in both directions of each of the three mutually perpendicular axes. The DUT shall not be energized, and the contacts shall not be monitored.

4.2.3 Conditions

The conditions to be specified in addition to those of 4.1.2 are the following:

- a) method 1 or 2 according to 4.2.2.2 or 4.2.2.3;
- b) number of DUTs to be tested;
- c) pulse shape, peak acceleration and duration shall be chosen from Table 1 of IEC 60068-2-27:2008, with a half-sine wave of 11 ms as a preferred pulse shape. IEC 60068-2-27:2008, Table 1 provides recommendations for degrees of test severity;
- d) number of shocks, preferred values are 3, 100, 500, 1 000 or 5 000 shocks;
- e) coordinate system for the test. The axis shall be aligned with the DUT body edges and create a cartesian coordinate system, following the right-hand rule. An example is shown in Annex A;
- f) shaker orientation;
- g) method of mounting of the DUT to the shaker, as agreed with the manufacturer. Change of DUT orientation between tests of different shock axis shall avoid any impacts to test sample conditions;
- h) permitted duration of opening or closing and details of monitoring device, preferred duration is 10 μ s (alternative recommended values are 100 μ s, 1 ms, and 10 ms). The contact action shall be monitored in accordance with IEC 63522-0 (e.g., by a measuring and indicating device as described in IEC 63522-0:—⁴, A.2.4, for open DUTs to detect making contact and for closed DUTs to detect micro-interruptions);
- i) for method 1 according to 4.2.2.2:
 - energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable DUTs),
 - contact load, if required.

4.3 Acceleration

4.3.1 Purpose

The purpose of this test is to prove the capability of the DUT to function during and/or after being subjected to forces produced by steady acceleration environments (such as moving vehicles, aircraft, and projectiles).

⁴ First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

4.3.2 Procedure

4.3.2.1 General

This test shall be carried out in accordance with IEC 60068-2-7, test Ga of the basic environmental testing procedures.

4.3.2.2 Method 1: Capability to function during acceleration

During this test, the DUT shall be in its operate condition for 50 % of the time of exposure. During the remaining 50 % of the time of exposure, the DUT shall be in its release/reset condition. Both exposures shall be performed in both directions of each of the three mutually perpendicular axes.

The DUTs shall be energized as defined in 4.3.3 i) unless otherwise specified by the manufacturer.

During the test, the contact state shall be electrically monitored in accordance with IEC 63522-0.

4.3.2.3 Method 2: Capability to function after acceleration

During this test, the DUT shall be subjected to the required acceleration in both directions of each of the three mutually perpendicular axes. The DUT shall not be energized, and the contacts shall not be monitored.

4.3.3 Conditions

The conditions to be specified in addition to those of 4.1.2 are the following:

- a) method 1 or 2;
- b) number of DUTs to be tested;
- c) acceleration level;
- d) duration, if other than 10 s;
- e) other characteristics given in IEC 60068-2-7:1983, Clause 8;
- f) coordinate system for the test. The axis shall be aligned with the DUT body edges and create a cartesian coordinate system, following the right-hand rule. An example is shown in Annex A;
- g) shaker orientation;
- h) method of mounting of the DUT directly on the shaker plate as prescribed by the manufacturer, an easy changeover for orientation should be targeted (to avoid DUT manipulation during changeover);
- i) for method 1 only:
 - energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable DUTs),
 - contact load, if required;
- j) permitted duration of opening or closing and details of monitoring device, preferred duration is 10 μ s (alternative recommended values are 100 μ s, 1 ms and 10 ms). The contact action shall be monitored in accordance with IEC 63522-0 (e.g., by a measuring and indicating device as described in IEC 63522-0:—⁵, A.2.4, for open DUTs to detect making contact and for closed DUTs to detect micro-interruptions).

⁵ First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

4.4 Vibration

4.4.1 Purpose

The purpose of this test is to prove the capability of the DUT to withstand conditions of vibration encountered in service or during transportation.

4.4.2 Procedure

4.4.2.1 General aspects

During the test, the DUT setup shall be organised as per one of the following two versions:

- a) Setup version 1: first half of the DUTs in operate condition, second half of the DUTs in release/reset condition; or
- b) Setup version 2: all DUTs shall be alternately in their operate condition and in their release/reset condition, with the change in condition being synchronized with the completion of each vibration sweep cycle.

During the test, care shall be taken to make sure that the stray field of the vibration generator does not affect the DUT. Further, the coil supply should be rigidly fixed to avoid an interruption of the coil energization during the test.

Each DUT shall be subjected to vibration in each of the three mutually perpendicular axes for each of the selected procedures. If both procedures are required, then procedure 1 shall be tested first, followed by procedure 2.

The DUTs shall be energized as defined in 4.4.3 g) unless otherwise specified by the manufacturer.

During the test, the contact state shall be electrically monitored in accordance with IEC 63522-0.

4.4.2.2 Procedure 1: Vibration sinusoidal

This test shall be carried out in accordance with IEC 60068-2-6, test Fa of the basic environmental testing procedures.

The test shall be carried out with sweeping frequencies, and not at fixed frequencies. The frequency shall sweep through the frequency range at a defined sweep rate, amplitude and test duration. If required, the frequency range may be split, however the DUT load shall not be reduced by the separation.

Before and after the sweep test, the vibration response investigation shall be carried out. The comparison of the vibration response before and after the test gives insight into structural changes of the DUT during and/or after the test.

IEC 60068-2-6:2007, 8.3.1 defines the sweep test to be applied, and IEC 60068-2-6:2007, 8.2 defines the vibration response investigation to be carried out.

4.4.2.3 Procedure 2: Vibration, broad-band random (digital control)

This test shall be carried out in accordance with IEC 60068-2-64, test Fh of the basic environmental testing procedures.

If the DUTs under test are first subject to procedure 1 according to 4.4.2.2 and then subsequently subject to procedure 2 according to 4.4.2.3, then test procedure 2 shall be carried out without vibration response investigation prior to the test.

If procedure 2 according to 4.4.2.3 is defined as the only test for vibration, then it should include the vibration response investigation before the test. The comparison of the vibration response before and after the test gives insight into structural changes of the DUT during and/or after the test.

IEC 60068-2-64:2008, 8.1 defines the test methods with and without vibration response investigation prior to the test. IEC 60068-2-64:2008, 8.2 defines the vibration response investigation.

4.4.3 Conditions

The conditions to be specified in addition to those of 4.1.2 are the following:

- a) procedure 1 and/or 2 according to 4.4.2.2 or 4.4.2.3, preferably procedure 1;
- b) setup version 1 or setup version 2 according to 4.4.2.1;
- c) number of DUTs to be tested, preferably: 10 pieces for setup version 1, or 5 pieces for setup version 2 under 4.4.2.1;
- d) coordinate system for the test. The axis shall be aligned with the DUT body edges and create a cartesian coordinate system, following the right-hand rule. An example is shown in Annex A;
- e) shaker orientation;
- f) method of mounting of the DUT directly on the shaker plate as prescribed by the manufacturer, the changeover of relay orientation shall avoid DUT manipulation during changeover;
- g) energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable DUTs);
- h) contact load, if required;
- i) number of sweeps for each axis, preferred values 3, 5, 10;
- j) for procedure 1 according to 4.4.2.2: amplitude or acceleration level, frequency sweep range and frequency change rate, see note at this end of this Subclause 4.4.3;
- k) for procedure 2 according to 4.4.2.3: acceleration spectral density level and curve shape, and all other characteristics given in IEC 60068-2-64:2008, Clause 11 and IEC 60068-2-64:2008/AMD1:2019, Clause 11; frequency range and test duration;
- l) permitted duration of opening or closing and details of monitoring device, preferred duration is 10 μ s (alternative recommended values are 100 μ s, 1 ms and 10 ms). The contact action shall be monitored in accordance with IEC 63522-0 (e.g., by a measuring and indicating device as described in IEC 63522-0:—⁶, A.2.4, for open DUTs to detect making contact and for closed DUTs to detect micro-interruptions).

NOTE IEC 60068-2-6:2007, Annex B provides guidance on test severity for components, whereas IEC 60068-2-6:2007, Annex C gives guidance for devices, based on application levels.

5 Evaluation

5.1 General

The evaluation shall be performed according to Table 1, depending on the tests carried out.

⁶ First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 63522-0:2024.

Table 1 – Evaluation of DUT properties after shock, acceleration and/or vibration test

Test	Shock test according to 4.2	Acceleration test according to 4.3	Vibration test according to 4.4
During the test	For tests with method 1 only in accordance with 4.2.2.2 or 4.3.2.2: During the test, the contact action shall be monitored in accordance with IEC 63522-0. No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively shall exceed the defined duration time for opening or closing, respectively, both while the DUT is in operate condition and in release condition.		During the test, the contact action shall be monitored in accordance with IEC 63522-0. No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively shall exceed the defined duration time for opening or closing, respectively, both while the DUT is in operate condition and in release condition.
Final inspection after the test	Visual inspection as specified in IEC 63522-1. Functional test as specified in IEC 63522-7. The contact-circuit resistance is measured in accordance with IEC 63522-6. The contact circuit resistance value(s) shall not exceed twice the specified initial value(s) or shall not exceed a value specified as fail criteria. The contact state of the DUT shall be the same before and after the test. Other final measurements, if required.		Visual inspection as specified in IEC 63522-1. Functional test as specified in IEC 63522-7. Insulation resistance as specified in IEC 63522-5. The contact-circuit resistance is measured in accordance with IEC 63522-6. The contact circuit resistance value(s) shall not exceed twice the specified initial value(s), or shall not exceed a value specified as fail criteria. The contact state of the DUT shall be the same before and after the test. Comparison and evaluation of the vibration responses before and after the vibration test. Other final measurements, if required.

5.2 Test report

If this document is applied as a part of a test record of another standard, then the results shall be reported as required in the other standard.

Otherwise, it is recommended to issue a dedicated test report according to this document.

The test report shall contain all the information necessary to reproduce the test. In particular, the following shall be recorded:

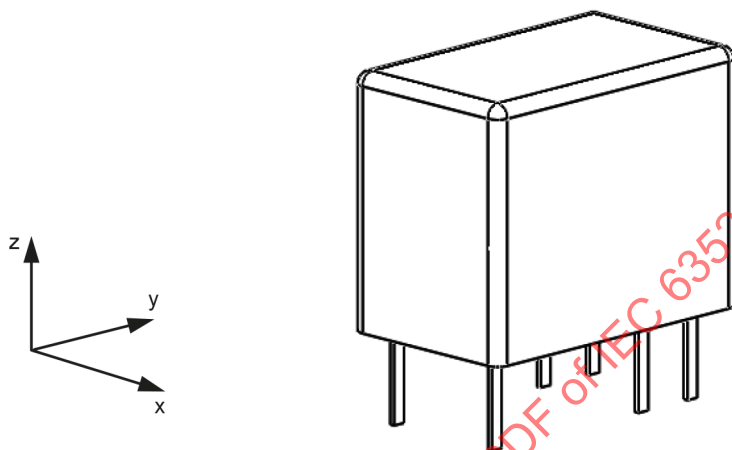
The test report shall include at least the following:

- Number of DUTs under test, numbered individually;
- Initial condition and functional data of each of the DUTs;
- Test procedure applied according to 4.2.2, 4.3.2, or 4.4.2;
- Test conditions used according to 4.2.3, 4.3.3, or 4.4.3;
- Evaluation of each of the DUTs individually, as defined under 5.1;
- Test method/setup (only if several setups possible);
- If applicable, any other observations.

Annex A (informative)

Definition of test axes

Figure A.1 indicates the three mutually perpendicular axes on an example DUT. The axes shall be aligned with the DUT body edges and create a cartesian coordinate system, following the right-hand rule.



IEC

Figure A.1 – Example of cartesian coordinate system to define the three mutually perpendicular test axes on the DUT

Bibliography

IEC 61373:2010, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

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

IEC 61810-1:2015/AMD1:2019

IEC 61810-4:2020, *Electromechanical elementary relays – Part 4: General and safety requirements for reed relays*

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

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

ISO 16750-3, *Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment – Part 3: Mechanical loads*

International Safe Transit Association, ISTA 1A:2014 – *Non-Simulation Integrity Performance Test Procedure 1A: Packaged-Products 150 lb (68 kg) or less*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63522-17:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63522-17:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	20
4 Procédure d'essai	20
4.1 Généralités	20
4.1.1 Objet général	20
4.1.2 Conditions générales	21
4.2 Chocs	21
4.2.1 Objet	21
4.2.2 Procédure	21
4.2.3 Conditions	22
4.3 Accélération	23
4.3.1 Objet	23
4.3.2 Procédure	23
4.3.3 Conditions	23
4.4 Vibrations	24
4.4.1 Objet	24
4.4.2 Procédure	24
4.4.3 Conditions	25
5 Évaluation	26
5.1 Généralités	26
5.2 Rapport d'essai	26
Annexe A (informative) Définition des axes d'essai	27
Bibliographie	28
 Figure A.1 – Exemple de système de coordonnées cartésiennes pour définir les trois axes d'essai trirectangulaires du DUT	 27
 Tableau 1 – Évaluation des propriétés du DUT après l'essai de chocs, d'accélération et/ou de vibrations	 26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RELAIS ÉLECTRIQUES –
ESSAIS ET MESURAGES –****Partie 17: Chocs, accélération et vibrations****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'avait 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 63522-17 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
94/1053/FDIS	94/1082/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 mesures*, se trouve sur le site web de l'IEC.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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.

RELAIS ÉLECTRIQUES – ESSAIS ET MESURAGES –

Partie 17: Chocs, accélération et vibrations

1 Domaine d'application

Le présent document traite des essais des relais électromécaniques élémentaires (relais électromécaniques, relais à lames souples, contacts à lames souples et leur combinaisons technologiques) et permet d'évaluer leur aptitude à fonctionner dans des conditions prévues de transport, de stockage, et tous les aspects d'utilisation opérationnelle.

Le présent document définit une méthode d'essai normalisée qui vise à simuler les contraintes mécaniques exercées sur les relais qui peuvent se produire en service, pendant la manutention ou pendant le transport. Le présent document comprend des procédures d'essai qui visent à simuler des chocs, des accélérations constantes (dans des véhicules en mouvement, des avions et des projectiles, par exemple) ainsi que des vibrations.

Les essais sont généralement prévus pour être effectués avec des dispositifs soumis à l'essai (DUT, *Devices Under Test*) sans emballage. Toutefois, si l'emballage est considéré comme une partie essentielle du DUT, les essais définis peuvent également être effectués avec l'emballage.

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 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-7:1983, *Essais d'environnement – Partie 2-7: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*
IEC 60068-2-7:1983/AMD1:1986

IEC 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-64:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Test Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*
IEC 60068-2-64:2008/AMD1:2019

IEC 63522-0:—, *Electrical relays – Tests and measurements – Part 0: Testing – General and guidance* (disponible en anglais seulement)¹

IEC 63522-1, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 1: Examen visuel et contrôle des dimensions*²

¹ Première édition en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 63522-0:2024.

² Première édition en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 63522-1:2023.

IEC 63522-5, *Relais électriques – Essais et mesurages – Partie 5: Résistance d'isolement*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 63522-0 s'appliquent.

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

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

4 Procédure d'essai

4.1 Généralités

4.1.1 Objet général

Le présent document définit trois procédures d'essai différentes:

- chocs;
- accélérations; et
- vibrations.

Ces procédures fournissent la preuve de l'intégrité structurelle des DUT et de la robustesse de leur conception électromécanique. Selon la sévérité d'essai choisie, les procédures peuvent également être utilisées pour révéler délibérément les faiblesses mécaniques des DUT et permettre le regroupement des parties en fonction de leur niveau de résistance aux contraintes.

Les essais de chocs peuvent être utilisés pour caractériser la robustesse du DUT par rapport aux impacts liés au transport (occurrences de chutes, manutention, par exemple) ou dès lors que l'application est soumise à des chocs relativement peu fréquents. Les chocs créent une excitation à large bande des relais, qui ne se limite pas à des fréquences spécifiques. Ainsi, l'essai de chocs permet également de comprendre l'intégrité structurelle du DUT, s'il est soumis à l'essai sans emballage.

Les essais d'accélération peuvent être utilisés pour caractériser la robustesse du DUT par rapport aux accélérations continues au cours de sa durée de vie en service. Les avions, les machines tournantes et le secteur automobile constituent des applications types. Les essais d'accélération représentent des forces constantes et permanentes à l'intérieur du DUT, qui témoignent de son intégrité structurelle.

Les essais de vibrations peuvent être utilisés pour caractériser la robustesse du DUT par rapport aux plages de fréquences prévues, en provoquant des fréquences de résonance particulières. Cela peut s'avérer pertinent pour les applications automobiles ainsi que pour tout type de contrainte liée au transport. En outre, les conditions d'environnement (installations en mer, par exemple) peuvent créer des vibrations importantes dans les relais tout au long de la durée de vie, de même que des machines tournantes ou tout équipement mobile à proximité de toute installation de relais. Les essais de vibrations appliquent des forces sinusoïdales au DUT et son intérieur, qui exercent une contrainte particulière sur les éventuels joints et éléments de connexion entre les composants structurels.

4.1.2 Conditions générales

Les essais indiqués dans le présent document doivent être effectués selon les conditions d'essai et les sévérités appropriées, ainsi que dans des conditions de mesure adéquates.

Le DUT doit être à l'état neuf et propre, monté comme en service ou comme cela est spécifié par le fabricant. Sous réserve d'accord, les essais peuvent également être effectués sur des DUT qui sont ou ont été en service. L'état du DUT doit être défini et indiqué dans le rapport.

L'essai doit être réalisé dans les conditions de référence applicables indiquées dans l'IEC 63522-0:—³, 4.4.

L'orientation du vibreur peut être choisie en fonction des propriétés du DUT comme étant verticale ou horizontale. En raison de l'influence de la gravité, les résultats peuvent différer entre l'excitation verticale et l'excitation horizontale d'un même DUT.

L'alimentation de la bobine d'essai doit correspondre à la limite inférieure du domaine de fonctionnement, sauf indication contraire du fabricant ou exigence contraire des procédures suivantes en 4.2, 4.3 et 4.4.

Les conditions normalisées de chocs et de vibrations auxquelles le DUT peut être exposé doivent être spécifiées dans la norme de produit. En variante, elles doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant, lorsqu'il existe des exigences particulières pour d'autres applications. Exemples de conditions pour des applications et catégories de relais spécifiques:

- Relais à lames souples: IEC 61810-4:2020, Annexe Q;
- Relais à grande capacité: IEC 61810-10:2019, Annexe T;
- Applications ferroviaires: IEC 61373;
- Conditions applicables aux véhicules routiers: ISO 16750-3.

4.2 Chocs

4.2.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir l'aptitude du DUT à assurer sa fonction pendant et/ou après des chocs non répétitifs rencontrés en service, pendant la manutention ou pendant le transport.

4.2.2 Procédure

4.2.2.1 Généralités

L'essai doit être effectué conformément à l'IEC 60068-2-27, selon l'essai Ea des essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

Les niveaux de sévérité privilégiés sont de 3, 100, 500, 1 000 ou 5 000 chocs dans chaque direction, effectués avec une forme d'impulsion demi-sinusoïdale. Sauf définition contraire dans les exigences d'application, 3 chocs dans chaque direction doivent constituer le minimum. Cependant, d'autres répétitions d'essais et profils de chocs peuvent être choisis conformément à l'IEC 60068-2-27.

NOTE Les éditions précédentes de l'IEC 61810-7 comprenaient des informations sur les essais de secousses. Ceux-ci ont été supprimés à la suite de la suppression de l'IEC 60068-2-29. Des contraintes équivalentes peuvent également être couvertes par la définition des essais de chocs. En outre, des essais de transport spécifiques peuvent être spécifiés entre le fabricant et le client. Par exemple, en Amérique, l'ISTA (International Safe Transit Association) spécifie plusieurs essais d'intégrité comme l'essai 1A, qui comprend une séquence de vibrations et de chocs (par chute ou par d'autres moyens).

³ Première édition en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 63522-0:2024.

4.2.2.2 Méthode 1: Aptitude à la fonction pendant les chocs

Durant cet essai, le DUT doit être soumis à une série de chocs lorsqu'il est en état de travail et à une autre série de chocs lorsqu'il est en état de repos/retour. Les deux séries d'essais doivent être réalisées dans les deux sens de chacun des trois axes trirectangulaires.

Les DUT doivent être alimentés comme cela est défini en 4.2.3i), sauf spécification contraire du fabricant.

Durant l'essai, l'état des contacts doit être contrôlé électriquement conformément à l'IEC 63522-0.

4.2.2.3 Méthode 2: Aptitude à la fonction après les chocs

Durant cet essai, le DUT doit être soumis à une série de chocs dans les deux sens de chacun des trois axes trirectangulaires. Le DUT ne doit pas être alimenté et les contacts ne doivent pas être contrôlés.

4.2.3 Conditions

Les conditions à spécifier, outre celles indiquées en 4.1.2, sont les suivantes:

- a) méthode 1 ou 2 conformément au 4.2.2.2 ou au 4.2.2.3;
- b) nombre de DUT à soumettre à l'essai;
- c) forme de l'impulsion, accélération maximale et durée qui doivent être choisies dans le Tableau 1 de l'IEC 60068-2-27:2008, avec une onde demi-sinusoïdale de 11 ms comme forme privilégiée de l'impulsion. L'IEC 60068-2-27:2008, Tableau 1, fournit des recommandations pour les degrés de sévérité d'essai;
- d) nombre de chocs, les valeurs privilégiées étant de 3, 100, 500, 1 000 ou 5 000 chocs;
- e) système de coordonnées pour l'essai. Les axes doivent être alignés sur les bords du corps du DUT et créer un système de coordonnées cartésiennes, selon la règle de la main droite. Un exemple est donné à l'Annexe A;
- f) orientation du vibreur;
- g) méthode de montage du DUT sur le vibreur, fixée par accord avec le fabricant. Le changement d'orientation du DUT entre les essais de différents axes de chocs doit éviter tout impact sur l'état de l'échantillon d'essai;
- h) durée admise d'ouverture ou de fermeture et détails du dispositif de surveillance, la durée privilégiée étant de 10 μ s (les autres valeurs recommandées sont 100 μ s, 1 ms et 10 ms). L'action des contacts doit être surveillée conformément à l'IEC 63522-0 (par exemple, par un dispositif de mesure indicateur comme celui décrit dans l'IEC 63522-0:—⁴, A.2.4, pour les DUT ouverts afin de détecter la fermeture des contacts et pour les DUT fermés afin de détecter les micro-interruptions);
- i) pour la méthode 1 conformément au 4.2.2.2:
 - valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables);
 - charge de contact, si cela est exigé.

⁴ Première édition en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 63522-0:2024.

4.3 Accélération

4.3.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir l'aptitude du DUT à assurer sa fonction pendant et/ou après une exposition à des forces dues à des accélérations constantes (dans des véhicules en mouvement, des avions et des projectiles, par exemple).

4.3.2 Procédure

4.3.2.1 Généralités

Cet essai doit être effectué conformément à l'IEC 60068-2-7, essai Ga des essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

4.3.2.2 Méthode 1: Aptitude à la fonction pendant l'accélération

Lors de cet essai, le DUT doit être en état de travail pendant 50 % de la durée d'exposition. Pendant les 50 % restants de la durée d'exposition, le DUT doit être en état de repos/retour. Durant chacune de ces périodes, l'accélération doit être appliquée dans les deux sens de chacun des trois axes trirectangulaires.

Les DUT doivent être alimentés comme cela est défini en 4.3.3 i), sauf spécification contraire du fabricant.

Durant l'essai, l'état des contacts doit être contrôlé électriquement conformément à l'IEC 63522-0.

4.3.2.3 Méthode 2: Aptitude à la fonction après l'accélération

Durant cet essai, le DUT doit être soumis à l'accélération exigée dans les deux sens de chacun des trois axes trirectangulaires. Le DUT ne doit pas être alimenté et les contacts ne doivent pas être contrôlés.

4.3.3 Conditions

Les conditions à spécifier, outre celles indiquées en 4.1.2, sont les suivantes:

- a) Méthode 1 ou 2;
- b) nombre de DUT à soumettre à l'essai;
- c) niveau d'accélération;
- d) durée, si elle est différente de 10 s;
- e) autres caractéristiques indiquées dans l'IEC 60068-2-7:1983, Article 8;
- f) système de coordonnées pour l'essai. Les axes doivent être alignés sur les bords du corps du DUT et créer un système de coordonnées cartésiennes, selon la règle de la main droite. Un exemple est donné à l'Annexe A;
- g) orientation du vibreur;
- h) méthode de montage du DUT directement sur la plaque du vibreur, comme cela est spécifié par le fabricant; il convient de viser un changement d'orientation facile (afin d'éviter de manipuler le DUT pendant le changement);
- i) pour la méthode 1 uniquement:
 - valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables);
 - charge de contact, si cela est exigé;
- j) durée admise d'ouverture ou de fermeture et détails du dispositif de surveillance, la durée privilégiée étant de 10 μ s (les autres valeurs recommandées sont 100 μ s, 1 ms et 10 ms).