

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

255-21-2

Première édition
First edition
1988-10

Relais électriques

Partie 21:

**Essais de vibrations, de chocs, de secousses et
de tenue aux séismes applicables aux relais de
mesure et aux dispositifs de protection**

Section deux – Essais de chocs et de secousses

Electrical relays

Part 21:

**Vibration, shock, bump and seismic tests on
measuring relays and protection equipment**

Section Two – Shock and bump tests



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 255-21-2: 1988

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

255-21-2

Première édition
First edition
1988-10

Relais électriques

Partie 21:

**Essais de vibrations, de chocs, de secousses et
de tenue aux séismes applicables aux relais de
mesure et aux dispositifs de protection
Section deux – Essais de chocs et de secousses**

Electrical relays

Part 21:

**Vibration, shock, bump and seismic tests on
measuring relays and protection equipment
Section Two – Shock and bump tests**

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 photo-
copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
3.1 Essai de chocs	8
3.2 Essai de comportement aux chocs	8
3.3 Essai de tenue aux chocs	8
3.4 Essai de secousses	8
4. Spécifications pour les essais de chocs et de secousses	8
4.1 Appareil d'essai et montage	8
4.2 Classes de sévérité des essais de chocs	12
4.3 Classes de sévérité de l'essai de secousses	14
4.4 Recommandations pour le choix des classes de sévérité pour les essais de chocs et de secousses	16
4.5 Procédure pour l'essai de comportement aux chocs	16
4.6 Procédure pour l'essai de tenue aux chocs et l'essai de secousses	20
5. Critères d'acceptation	20
5.1 Critères d'acceptation pour l'essai de comportement aux chocs	20
5.2 Critères d'acceptation pour l'essai de tenue aux chocs et l'essai de secousses	22
FIGURES	24
ANNEXE A - Critères de sélection des paramètres des essais de chocs et de secousses <i>a)</i> et réponse des circuits de sortie durant l'essai de compor- tement aux chocs <i>b)</i>	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
 Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
3.1 Shock test	9
3.2 Shock response test	9
3.3 Shock withstand test	9
3.4 Bump test	9
4. Requirements for shock and bump tests	9
4.1 Test apparatus and mounting	9
4.2 Shock test severity classes	13
4.3 Bump test severity classes	15
4.4 Recommendations for the selection of shock and bump test severity classes	17
4.5 Test procedure for shock response test	17
4.6 Test procedure for shock withstand test and bump test	21
5. Criteria for acceptance	21
5.1 Acceptance criteria for shock response test	21
5.2 Acceptance criteria for shock withstand test and for bump test	23
FIGURES	25
APPENDIX A - Selection criteria for shock and bump test parameters <i>a</i>) and output circuit response during shock response test <i>b</i>)	29

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ELECTRIQUES

Vingt et unième partie: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection

Section deux - Essais de chocs et de secousses

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le voeu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 41B: Relais de mesure et dispositifs de protection, du Comité d'Etudes n° 41 de la CEI: Relais électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
41B(BC)38	41B(BC)41

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 68-2-27 (1987): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais - Essai Ea et guide: Chocs.
- 68-2-29 (1987): Essai Eb et guide: Secousses.
- 255-7 (1978): Relais électriques, Septième partie: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien.
- 255-21-1 (1988): Vingt et unième partie: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection - Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales). (En cours d'impression.)

Autre publication citée:

Norme ISO 2041 (1975): Vibrations et chocs - Vocabulaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS

Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests
on measuring relays and
protection equipment

Section Two - Shock and bump tests

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 41B: Measuring relays and protection equipment, of IEC Technical Committee No. 41: Electrical relays.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
41B(CO)38	41B(CO)41

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 68-2-27 (1987): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock.
- 68-2-29 (1987): Test Eb and guidance: Bump.
- 255-7 (1978): Electrical relays, Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays.
- 255-21-1 (1988): Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section One: Vibration tests (sinusoidal).
(Being printed.)

Other publication quoted:

- ISO Standard 2041 (1975): Vibration and shock - Vocabulary.

RELAIS ELECTRIQUES

Vingt et unième partie: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection

SECTION DEUX - ESSAIS DE CHOCS ET DE SECOUSSES

1. Domaine d'application

La présente norme fait partie d'une série définissant les spécifications concernant les vibrations, les chocs, les secousses et la tenue aux séismes, applicables aux relais de mesure électromécaniques ou statiques ainsi qu'aux dispositifs de protection avec ou sans contacts de sortie.

Cette norme comprend deux types d'essais:

- l'essai de chocs (sur spécimen alimenté et non alimenté);
- l'essai de secousses (sur spécimen non alimenté).

Elle est fondée sur les CEI 68-2-27 et 68-2-29.

Les spécifications de cette norme sont applicables seulement à des relais de mesure ou des dispositifs de protection à l'état neuf. Les essais spécifiés dans cette norme sont des essais de type.

2. Objet

La présente norme a pour objet de spécifier:

- les définitions des termes utilisés;
- les conditions d'essais;
- les classes normalisées de sévérité d'essai;
- la procédure d'essai;
- les critères d'acceptation.

3. Définitions

Pour les définitions des termes généraux non définis dans la présente norme, il y a lieu de se référer:

- au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) [CEI 50];
- aux CEI 68-2-27 et 68-2-29;
- aux normes CEI, relatives aux relais, de la série CEI 255;
- à l'ISO 2041;
- à la Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales) [CEI 255-21-1].

Dans le cadre de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables:

ELECTRICAL RELAYS

Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment

SECTION TWO - SHOCK AND BUMP TESTS

1. Scope

This standard is part of a series specifying the vibration, shock, bump and seismic requirements applicable to electromechanical and static measuring relays and protection equipment with or without output contacts.

This standard includes two types of test:

- the shock test (on energized and non-energized specimen);
- the bump test (on non-energized specimen),

and is generally based on IEC 68-2-27 and 68-2-29.

The requirements of this standard are applicable only to measuring relays and protection equipment in new condition. The tests specified in this standard are type tests.

2. Object

The object of this standard is to state:

- definitions of terms used;
- test conditions;
- standard test severity classes;
- test procedure;
- criteria for acceptance.

3. Definitions

For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to:

- International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC 50];
- IEC 68-2-27 and 68-2-29;
- relay standards published in the IEC 255 series;
- ISO 2041;
- Section One: Vibration tests (sinusoidal) [IEC 255-21-1].

For the purpose of this standard the following definitions shall apply:

3.1 *Essai de chocs*

Essai durant lequel un spécimen, non alimenté ou alimenté dans les conditions spécifiées, est soumis à un nombre limité de chocs unitaires, successivement dans les trois axes du spécimen, afin de déterminer sa capacité de tenue aux effets de chocs.

Note. - Le terme "spécimen" inclut tout élément auxiliaire contribuant aux caractéristiques fonctionnelles du relais de mesure ou du dispositif de protection en essai.

3.2 *Essai de comportement aux chocs*

Essai de chocs effectué sur un relais de mesure ou un dispositif de protection, alimenté dans les conditions spécifiées, pour déterminer son comportement à des chocs tels que ceux auxquels il peut être occasionnellement soumis en service.

3.3 *Essai de tenue aux chocs*

Essai de tenue à des chocs de fort niveau effectué sur un relais de mesure ou un dispositif de protection non alimenté pour déterminer sa capacité à supporter des chocs tels que ceux auxquels il peut être occasionnellement soumis durant son transport et sa manutention.

3.4 *Essai de secousses*

Essai durant lequel un relais de mesure ou un dispositif de protection non alimenté est soumis à un nombre limité de secousses, successivement selon les trois axes, pour déterminer sa capacité à supporter les effets des secousses auxquelles il peut être soumis durant son transport.

4. **Spécifications pour les essais de chocs et de secousses**

Les principaux paramètres des essais de chocs et de secousses sont les suivants:

- accélération;
- durée de l'impulsion nominale;
- nombre d'impulsions appliquées.

Dans la présente norme, la forme de l'impulsion utilisée est une demi-période d'une onde sinusoïdale.

4.1 *Appareil d'essai et montage*

Les caractéristiques requises pour les générateurs de chocs et de secousses, le bâti de fixations ainsi que les spécifications de montage doivent être telles que spécifiées dans les paragraphes ci-après.

Les caractéristiques s'appliquent, le spécimen étant monté sur le générateur.

4.1.1 *Tolérances sur l'accélération*

La forme de l'impulsion nominale pour les essais de chocs et de secousses doit être une demi-période d'une onde sinusoïdale, comme représentée en traits discontinus sur la figure 1.

3.1 *Shock test*

A test during which a specimen, non-energized or energized under specified conditions, is subjected to a limited number of single shocks, in the three different axes of the specimen in turn, to determine its capability to withstand the effects of shocks.

Note.- The term "specimen" includes any auxiliary part which is an integral functional feature of the measuring relay or protection equipment under test.

3.2 *Shock response test*

A shock test carried out on a measuring relay or protection equipment, energized under specified conditions, to determine its response to shocks likely to be occasionally encountered in service.

3.3 *Shock withstand test*

A high level shock test carried out on a non-energized measuring relay or protection equipment to determine its capability to withstand shocks likely to be occasionally encountered during transportation and handling.

3.4 *Bump test*

A test during which a non-energized measuring relay or protection equipment is subjected to a limited number of bumps, in three different axes of the specimen in turn, to determine its capability to withstand the effects of bumps likely to be encountered during transportation.

4. Requirements for shock and bump tests

The main parameters of the shock and bump tests are the following:

- acceleration;
- duration of the nominal pulse;
- number of pulses applied.

In this standard the pulse shape used is one half-cycle of a sine wave.

4.1 *Test apparatus and mounting*

The required characteristics of the shock and bump generators and fixtures together with the mounting requirements shall be as specified in the following sub-clauses.

The characteristics shall apply when the specimen is mounted on the generator.

4.1.1 *Acceleration tolerances*

The nominal pulse shape for shock and bump tests shall be one half-cycle of a sine wave, as indicated by the dotted line shown in Figure 1.

La valeur réelle de l'accélération doit être à l'intérieur des limites de tolérance indiquées par les lignes continues de la figure 1.

4.1.2 Tolérance sur la durée de l'impulsion

La durée réelle de l'impulsion doit être égale à sa valeur nominale avec une tolérance de ± 2 ms.

4.1.3 Mouvement transversal

L'accélération crête positive ou négative, mesurée au point de référence perpendiculaire à la direction des chocs ou secousses recherchée, ne doit excéder à aucun instant 30% de l'accélération crête de l'impulsion nominale dans la direction recherchée. Elle sera mesurée à l'aide d'un système de mesure conforme aux spécifications du paragraphe 4.1.5.

4.1.4 Cadence de répétition

Durant les essais de chocs et de secousses, la cadence de répétition doit être telle qu'entre l'application des impulsions, le mouvement relatif à l'intérieur du spécimen soit pratiquement nul et que la valeur de l'accélération au point de référence soit à l'intérieur des limites représentées sur la figure 1.

Note.- Pour l'essai de secousses, une cadence de une à trois impulsions par seconde est en général satisfaisante.

4.1.5 Dispositif de mesure

L'impulsion de choc et de secousse doit être mesurée par un accéléromètre placé au point de référence qui sera précisé par le constructeur.

Les caractéristiques du système de mesure doivent être telles qu'il soit possible de déterminer que la valeur réelle de l'impulsion, mesurée dans la direction recherchée, au point de référence, est à l'intérieur des tolérances imposées dans les paragraphes 4.1.1 et 4.1.2.

La réponse en fréquence du système de mesure complet, incluant l'accéléromètre, peut avoir un effet significatif sur la précision et devra donc être à l'intérieur des limites représentées à la figure 2 pour les essais de chocs et de secousses.

4.1.6 Montage

Le spécimen doit être fixé au générateur de chocs ou de secousses ou au bâti par ses moyens normaux de fixation en service, de sorte que la force de gravitation s'exerce dans la même direction relative qu'en usage normal.

Durant l'essai de comportement aux chocs, les câbles de connexion au spécimen doivent être disposés de manière à ne pas imposer davantage de contraintes ou de masse qu'ils ne le feraient, le spécimen étant installé dans ses conditions normales de fonctionnement.

Note.- Il convient de prendre soin que le spécimen en essai ne soit pas affecté de manière significative par le champ magnétique généré par l'équipement d'essai.

The true value of the actual acceleration shall be within the tolerance limits indicated by the solid lines shown in Figure 1.

4.1.2 *Pulse duration tolerances*

The actual pulse duration shall be the nominal value within a tolerance of ± 2 ms.

4.1.3 *Transverse motion*

The positive or negative peak acceleration at the monitoring point, perpendicular to the intended shock or bump direction, shall not exceed, at any time, 30% of the value of the peak acceleration of the nominal pulse in the intended direction, when determined by a measuring system in accordance with Sub-clause 4.1.5.

4.1.4 *Repetition rate*

During shock and bump tests, the repetition rate shall be such that between applied pulses the relative motion within the specimen shall be substantially zero and the value of acceleration at the reference point shall be within the limits shown in Figure 1.

Note.- For the bump test a rate of one to three pulses per second is usually adequate.

4.1.5 *Measuring system*

The shock and bump pulse shall be measured by an accelerometer placed at the reference point, which shall be declared by the manufacturer.

The characteristics of the measuring system shall be such that it can be determined that the true value of the actual pulse, as measured in the intended direction at the reference point, is within the tolerances required by the Sub-clauses 4.1.1 and 4.1.2.

The frequency response of the overall measuring system, including the accelerometer, can have a significant effect on the accuracy and shall be within the limits shown in Figure 2 for shock and bump tests.

4.1.6 *Mounting*

The specimen shall be fastened to the shock or bump generator or fixture by its normal means of attachment in service, such that the gravitational force acts on it in the same relative direction as it would in normal use.

During the shock response test, cable connections to the specimen shall be so arranged that they impose no more restraint or mass than they would when the specimen is installed in its operating position.

Note.- Care should be taken to ensure that the specimen under test is not significantly affected by any magnetic field generated by the test system.

4.2 Classes de sévérité des essais de chocs

La présente norme comporte deux types d'essais de chocs :

- essai de comportement aux chocs d'un relais ou d'un dispositif de protection alimenté;
- essai de tenue aux chocs d'un relais ou d'un dispositif de protection non alimenté.

Les deux essais de comportement et de tenue aux chocs comprennent chacun trois classes de sévérité différentes (0, 1, 2) dont les principaux paramètres sont définis dans les paragraphes 4.2.1 et 4.2.2 ci-après.

Pour des types particuliers de relais de mesure ou de dispositifs de protection, le constructeur peut déclarer des classes de sévérité différentes pour l'essai de comportement aux chocs et l'essai de tenue aux chocs.

A la classe 0 ne correspond aucun essai de chocs.

4.2.1 Essai de comportement aux chocs

Cet essai est réalisé sur un relais de mesure ou un dispositif de protection alimenté.

Les paramètres pour l'essai sont donnés dans le tableau I pour les différentes classes de sévérité.

TABLEAU I

Paramètres de l'essai de comportement aux chocs pour les différentes classes de sévérité (voir annexe A point a))

Classe	Accélération crête A (gn)	Durée de l'impulsion D (ms)	Nombre d'impulsions dans chaque direction
0	-	-	-
1	5	11	3*
2	10	11	3*

* Trois impulsions dans chaque direction correspondent à six impulsions selon chaque axe.

4.2.2 Essai de tenue aux chocs

Cet essai est réalisé sur un relais de mesure ou un dispositif de protection non alimenté.

4.2 Shock test severity classes

This standard includes two types of shock tests:

- shock response test on an energized relay or protection equipment;
- shock withstand test on a non-energized relay or protection equipment.

Both shock response test and shock withstand test include three different severity classes (0, 1, 2) the main parameters of which are referred to in Sub-clauses 4.2.1 and 4.2.2 below.

For particular types of measuring relays or protection equipment, the manufacturer may declare different severity classes for shock response test and shock withstand test.

When Class 0 is declared, no shock tests apply.

4.2.1 Shock response test

This test is applied to an energized measuring relay or protection equipment.

The parameters for the test are given in Table I for the different severity classes.

TABLE I

*Shock response test parameters for different severity classes
(see Appendix A, Item a))*

Class	Peak acceleration A (gn)	Duration D of the pulse (ms)	Number of pulses in each direction
0	-	-	-
1	5	11	3*
2	10	11	3*

* Three pulses in each direction correspond to six pulses in each axis.

4.2.2 Shock withstand test

This test is applied to a non-energized measuring relay or protection equipment.

Les paramètres pour cet essai sont donnés dans le tableau II pour les différentes classes de sévérité.

TABLEAU II

Paramètres de l'essai de tenue aux chocs pour les différentes classes de sévérité

Classe	Accélération crête A (gn)	Durée de l'impulsion D (ms)	Nombre d'impulsions dans chaque direction
0	-	-	-
1	15	11	3*
2	30	11	3*

* Trois impulsions dans chaque direction correspondent à six impulsions selon chaque axe.

4.3 Classes de sévérité de l'essai de secousses

Cet essai est réalisé sur un relais de mesure ou un dispositif de protection non alimenté.

Cette norme comporte pour l'essai de secousses trois classes de sévérité différentes (0, 1, 2) dont les principaux paramètres sont définis dans le tableau III ci-après.

A la classe 0 ne correspond aucun essai de secousses.

TABLEAU III

Paramètres de l'essai de secousses pour les différentes classes de sévérité (voir annexe A, point a))

Classe	Accélération crête A (gn)	Durée de l'impulsion D (ms)	Nombre d'impulsions dans chaque direction
0	-	-	-
1	10	16	1 000*
2	20	16	1 000*

* 1 000 secousses dans chaque direction correspondent à 2 000 secousses selon chaque axe.

The parameters for the test are given in Table II for the different severity classes.

TABLE II

Shock withstand test parameters for different severity classes

Class	Peak acceleration A (gn)	Duration D of the pulse (ms)	Number of pulses in each direction
0	-	-	-
1	15	11	3*
2	30	11	3*

* Three pulses in each direction correspond to six pulses in each axis.

4.3 Bump test severity classes

This test is applied to a non-energized measuring relay or protection equipment.

This standard includes, for the bump test, three different severity classes (0, 1, 2) the main parameters of which are referred to in Table III below.

When Class 0 is declared, no bump test applies.

TABLE III

Bump test parameters for different severity classes (see Appendix A, Item a)

Class	Peak acceleration A (gn)	Duration D of the pulse (ms)	Number of pulses in each direction
0	-	-	-
1	10	16	1 000*
2	20	16	1 000*

* 1 000 bumps in each direction correspond to 2 000 bumps in each axis.

4.4 *Recommandations pour le choix des classes de sévérité pour les essais de chocs et de secousses*

Les sévérités d'essai sont classées en fonction de la capacité d'un relais de mesure ou du dispositif de protection à supporter les chocs mécaniques et les secousses tels qu'ils ont pu être déterminés par l'expérience dans des conditions particulières de transport ou de type d'exploitation, en conformité avec le tableau IV ci-après.

TABLEAU IV

Guide pour la sélection des classes de sévérité d'essai

Classe	Applications types
0	Relais de mesure et dispositifs de protection pour lesquels il n'y a pas d'imposition de tenue à des chocs ou des secousses
1	Relais de mesure et dispositifs de protection pour utilisation normale dans des centrales, postes et installations industrielles et pour des conditions de transport normales*
2	Relais de mesure et dispositifs de protection pour lesquels un très haut niveau de sécurité est requis ou lorsque les niveaux de chocs et de secousses sont très élevés; par exemple utilisation à bord des navires et pour des conditions de transport sévères*

* Il y a lieu que l'emballage du relais de mesure ou du dispositif de protection soit étudié et réalisé de sorte que les paramètres de la classe de sévérité ne soient pas dépassés durant le transport.

4.5 *Procédure pour l'essai de comportement aux chocs*

Les caractéristiques de l'impulsion de choc doivent être mesurées au point de référence, qui doit être précisé par le constructeur.

Note.- Si la taille du spécimen rend impraticable de l'essayer de manière globale, il peut être essayé par sous-ensembles fonctionnels, par agrément entre constructeur et utilisateur.

Durant l'essai, le spécimen doit être dans son propre boîtier avec son couvercle en place, s'il en possède, et tout blocage prévu pour le transport ôté.

4.4 Recommendations for the selection of shock and bump test severity classes

The test severities are classified with respect to the ability of a measuring relay or protection equipment to withstand the mechanical shocks and bumps likely to be experienced in a particular transportation or type of use, in accordance with Table IV below.

TABLE IV
Guide for selection of test severity classes

Class	Typical applications
0	Measuring relays and protection equipment for which there are no shock and bump requirements
1	Measuring relays and protection equipment for normal use in power plants, substations and industrial plants and for normal transportation conditions*
2	Measuring relays and protection equipment for which a very high security margin is required or where the shock and bump levels are very high, e.g. shipboard application and for severe transportation conditions*

* The packaging of the measuring relay or protection equipment should be designed and implemented in such a manner that the severity class parameters will not be exceeded during transportation.

4.5 Test procedure for shock response test

The shock pulse characteristics shall be measured at the reference point, which shall be declared by the manufacturer.

Note.- If the size of a specimen makes it impracticable to test it as a whole, it may be tested as functional sub-units as agreed between manufacturer and user.

During the test, the specimen shall be in its case with the cover, if any, in position. Any transportation restraints shall be removed.

4.5.1 Durant l'essai, trois impulsions successives doivent être appliquées tour à tour dans chaque direction des trois axes respectivement perpendiculaires du spécimen (un total de 18 impulsions).

L'accélération crête doit être telle qu'elle est spécifiée dans le Tableau I pour la classe de sévérité déclarée.

4.5.2 L'essai doit être réalisé sur un relais de mesure ou un dispositif de protection dans les conditions de référence définies dans la norme appropriée du relais, publiée dans la série CEI 255, et avec les valeurs suivantes des grandeurs d'alimentation (auxiliaire et d'entrée) et des charges appliquées aux circuits appropriés:

- grandeur(s) d'alimentation auxiliaire: valeurs nominales;
 - charge des circuits de sortie: pas de charge, excepté les dispositifs de contrôle ou chargés selon les déclarations du constructeur;
 - grandeur(s) d'alimentation d'entrée: valeurs égales au seuil de fonctionnement de la grandeur caractéristique augmentée puis diminuée d'une valeur égale à la variation déclarée par le constructeur pour ne pas avoir de défaut de fonctionnement dû aux chocs. Voir les points *a)* et *b)* ci-après.
- a)* La valeur de la grandeur caractéristique appliquée doit être inférieure à la valeur de fonctionnement pour un relais de mesure ou un dispositif de protection à maximum (supérieure pour des dispositifs de mesure à minimum). Le relais ne doit pas fonctionner.
- b)* La valeur de la grandeur caractéristique appliquée doit être supérieure à la valeur de fonctionnement pour un relais de mesure ou un dispositif de protection à maximum (inférieure pour des dispositifs de mesure à minimum). Le relais ne doit pas retomber.

Avant l'essai, la ou les valeurs de fonctionnement des relais de mesure ou du dispositif de protection doivent être mesurées dans les conditions de référence.

4.5.3 Durant l'essai, le relais de mesure ou le dispositif de protection doit avoir son ou ses seuils de fonctionnement réglés à leur plus grande sensibilité. Par agrément entre constructeur et utilisateur, les relais de mesure et les dispositifs de protection peuvent être classifiés pour des valeurs de seuil de fonctionnement différentes.

Note.- Lors de l'essai d'un dispositif de protection qui possède plusieurs fonctions de mesure, l'essai peut être effectué en ne contrôlant seulement que la fonction la plus sensible aux chocs, si elle est connue.

4.5.4 Durant l'essai, l'état des circuits de sortie (voir paragraphe 5.1.1) doit être déterminé par un dispositif de contrôle qui mesure la durée des changements d'état éventuels de ces circuits de sortie.

Le circuit de mesure de temps de ce dispositif de contrôle doit avoir un temps de dégagement de 0,2 ms ou moins, afin d'éviter qu'il ne réponde par intégration de changements d'état successifs de courte durée du circuit de sortie (par exemple du contact) (voir annexe A, point *b)*).

4.5.1 During the test, three successive pulses shall be applied in each direction of the three mutually perpendicular axes of the specimen in turn (a total of 18 pulses).

The peak acceleration shall be as specified in Table I for the declared severity class.

4.5.2 The test shall be carried out on a measuring relay or protection equipment under reference conditions stated in the relevant relay standard, published in the IEC 255 series, and with the following values of energizing quantities (auxiliary and input) and loading applied to the appropriate circuits:

- auxiliary energizing quantity(ies): rated value(s);
 - output circuit loadings: no loading except the monitoring devices or loading as declared by the manufacturer;
 - input energizing quantity(ies): values equal to the operating value of the characteristic quantity plus and minus the manufacturer's declared variation for no maloperation due to shocks, see Items *a*) and *b*) below.
- a*) The value of the characteristic quantity shall be below the operating value for maximum measuring relay or protection equipment (above for minimum measuring devices). The relay shall not operate.
- b*) The value of the characteristic quantity shall be above the operating value for maximum measuring relay or protection equipment (below for minimum measuring devices). The relay shall not release.

Prior to the test, the operating value(s) of measuring relays or protection equipment shall be measured under reference conditions.

4.5.3 During the test, the measuring relay or protection equipment shall have its operating value(s) set at highest sensitivity. By agreement between manufacturer and user, measuring relays and protection equipment may be classified at other settings.

Note.- When testing protection equipment which includes several measuring functions, the test may be carried out to check only the most sensitive function to shocks, if known.

4.5.4 During the test, the state of the output circuits (see Sub-clause 5.1.1) shall be determined by a monitoring device which measures the duration of the output circuit change of state, if any.

The time-measuring circuit of this monitoring device shall have a reset time of 0.2 ms, or less, in order to prevent it from responding to the integrated effect of a number of short duration changes of state of the output circuit (e.g. contact) (see Appendix A, Item *b*)).

4.5.5 Les effets de l'essai sur le spécimen doivent être contrôlés durant et après l'essai.

4.6 Procédure pour l'essai de tenue aux chocs et l'essai de secousses

Les caractéristiques de l'impulsion de choc et de secousse doivent être mesurées au point de référence, qui doit être précisé par le constructeur.

Note.- Si la taille du spécimen rend impraticable de l'essayer de manière globale, il peut être essayé par sous-ensembles fonctionnels, par agrément entre constructeur et utilisateur.

Durant ces essais, le spécimen doit être dans son propre boîtier, avec son couvercle en place, s'il en possède, tout blocage prévu pour le transport non ôté.

4.6.1 Durant l'essai de tenue aux chocs, trois impulsions successives doivent être tour à tour appliquées dans chaque direction des trois axes respectivement perpendiculaires du spécimen (un total de 18 impulsions).

L'accélération crête doit être telle qu'elle est spécifiée dans le tableau II pour la classe de sévérité déclarée.

4.6.2 Durant l'essai de secousses, 1 000 impulsions doivent être appliquées tour à tour dans chaque direction des trois axes respectivement perpendiculaires du spécimen (un total de 6 000 impulsions).

L'accélération crête doit être telle qu'elle est spécifiée au tableau III pour la classe de sévérité déclarée.

Note.- Si la direction des secousses auxquelles le relais de mesure ou le dispositif de protection est soumis durant le transport est connue, le nombre d'impulsions spécifié peut n'être appliqué que dans cette direction.

4.6.3 L'essai de tenue aux chocs et l'essai de secousses doivent être réalisés, sans application de grandeurs caractéristiques d'alimentation ou de charge au relais de mesure ou au dispositif de protection, sous les conditions de référence spécifiées dans la norme relative aux relais de ce type.

4.6.4 Les effets de l'essai de tenue aux chocs et de l'essai de secousses sur le spécimen en essai doivent être contrôlés après l'essai.

5. Critères d'acceptation

5.1 Critères d'acceptation pour l'essai de comportement aux chocs

5.1.1 Durant l'essai, le relais de mesure ou le dispositif de protection ne doit pas mal fonctionner. On considère qu'il n'a pas mal fonctionné si ses circuits de sortie n'ont pas changé d'état pendant plus de 2 ms.

Note.- Le constructeur peut aussi déclarer la valeur d'accélération crête pour laquelle aucun changement d'état de durée supérieure à 10 μ s ne se produit (voir annexe A, point b)).

4.5.5 The effect of the test on the specimen shall be checked during and after the test.

4.6 *Test procedure for shock withstand test and bump test*

The shock and bump pulse characteristics shall be measured at the reference point, which shall be declared by the manufacturer.

Note.- If the size of a specimen makes it impracticable to test it as a whole, it may be tested as functional sub-units as agreed between manufacturer and user.

During these tests, the specimen shall be in its case with the cover, if any, in position. Any transportation restraints shall not be removed.

4.6.1 During the shock withstand test three successive pulses shall be applied in each direction of the three mutually perpendicular axes of the specimen in turn (a total of 18 pulses).

The peak acceleration shall be as specified in Table II for the declared severity class.

4.6.2 During the bump test, 1 000 pulses shall be applied in each direction of the three mutually perpendicular axes of the specimen in turn (a total of 6 000 pulses).

The peak acceleration shall be as specified in Table III for the declared severity class.

Note.- If the direction of bumps to which the measuring relay or protection equipment is subjected during transportation is known, the specified number of pulses may be applied in that direction only.

4.6.3 The shock withstand test and the bump test shall be carried out, without energizing quantities or loads connected to the measuring relay or protection equipment, under the reference conditions stated in the relevant relay standard.

4.6.4 The effects of the shock withstand test and the bump test on the specimen under test shall be checked after the tests.

5. **Criteria for acceptance**

5.1 *Acceptance criteria for shock response test*

5.1.1 During the test, the measuring relay or protection equipment shall not malfunction. It is considered not to have malfunctioned if its output circuits have not changed their normal state(s) for more than 2 ms.

Note.- The manufacturer may also declare the value of peak acceleration for which no change of state longer than 10 μ s occurs (see Appendix A, Item b)).

5.1.2 L'essai ne doit pas provoquer de changement d'état permanent des drapeaux ou autres dispositifs indicateurs.

5.1.3 Après l'essai, le relais de mesure ou le dispositif de protection doit encore satisfaire aux spécifications de performance qui s'y rapportent et ne doit pas avoir changé sa ou ses valeurs de fonctionnement de plus de 0,5 fois l'erreur assignée. Il ne doit pas avoir subi de détérioration mécanique.

5.2 *Critères d'acceptation pour l'essai de tenue aux chocs et l'essai de secousses*

5.2.1 Les essais peuvent provoquer des changements d'état des drapeaux ou autres dispositifs indicateurs.

5.2.2 Après les essais, le relais de mesure ou le dispositif de protection doit encore satisfaire aux spécifications de performance qui s'y rapportent et ne doit pas avoir subi de détérioration mécanique.

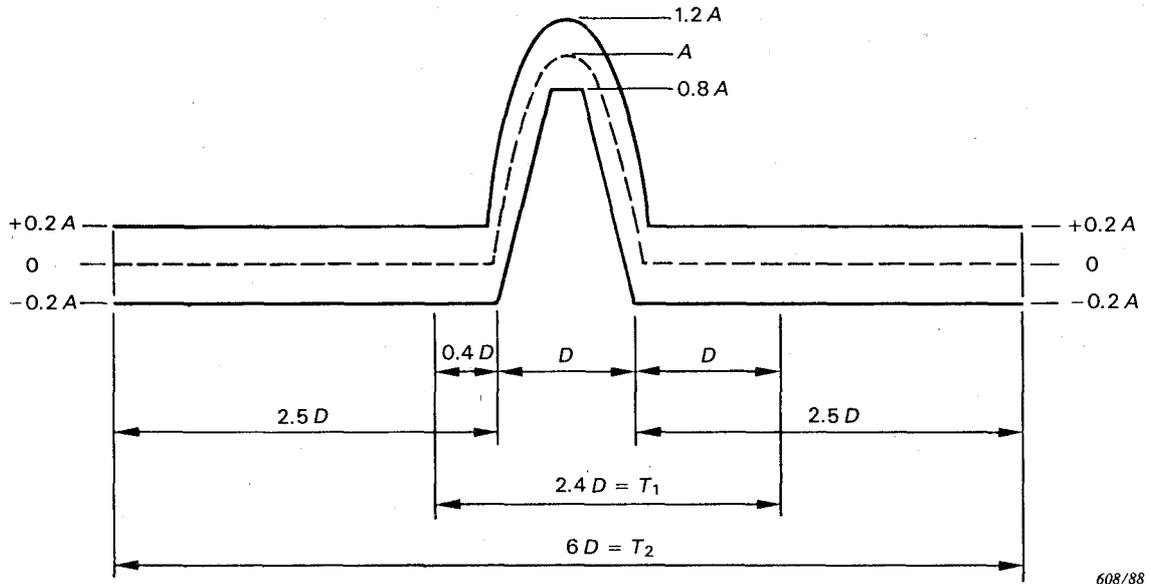
5.1.2 The test shall not cause flags, or other forms of indication, to change their state permanently.

5.1.3 After the test, the measuring relay or protection equipment shall still comply with the relevant performance specification and shall not have changed its operating value(s) by more than 0.5 times the assigned error nor have suffered mechanical damage.

5.2 *Acceptance criteria for shock withstand test and for bump test*

5.2.1 The tests may cause flags, or other forms of indications, to change their state.

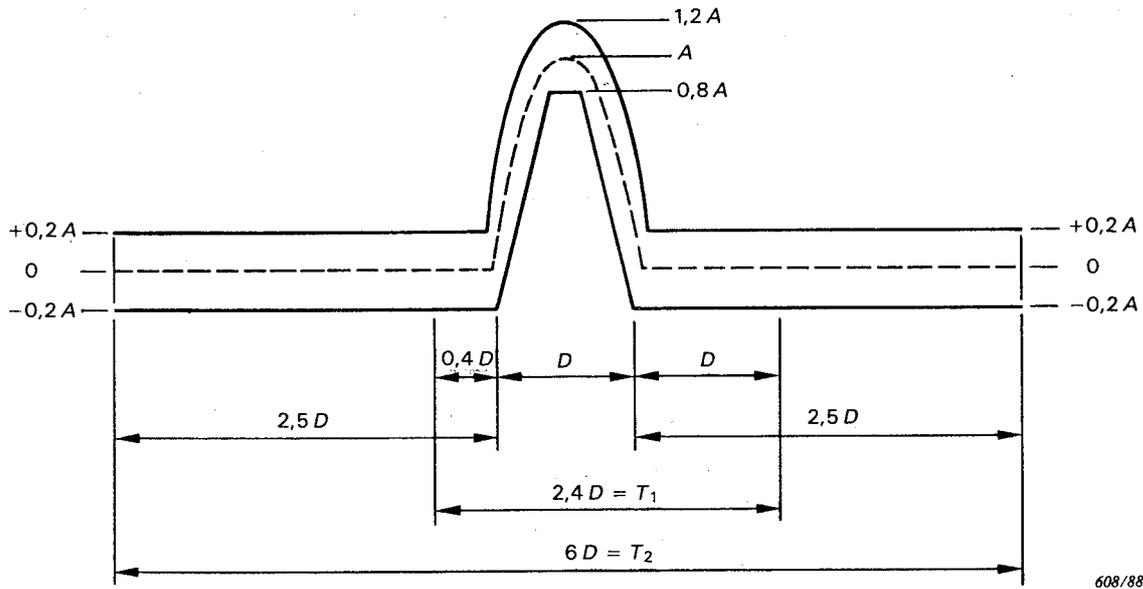
5.2.2 After the test, the measuring relay or protection equipment shall still comply with the relevant performance specification and shall not have suffered mechanical damage.



608/88

- = impulsion nominale
- = limites de tolérance
- D = durée de l'impulsion nominale
- A = accélération crête de l'impulsion nominale
- T_1 = temps minimal durant lequel l'impulsion doit être pilotée pour produire les chocs et les secousses à partir d'un équipement d'essai conventionnel pour chocs et secousses
- T_2 = temps minimal durant lequel l'impulsion doit être pilotée pour produire les chocs et les secousses à partir d'un générateur de vibration

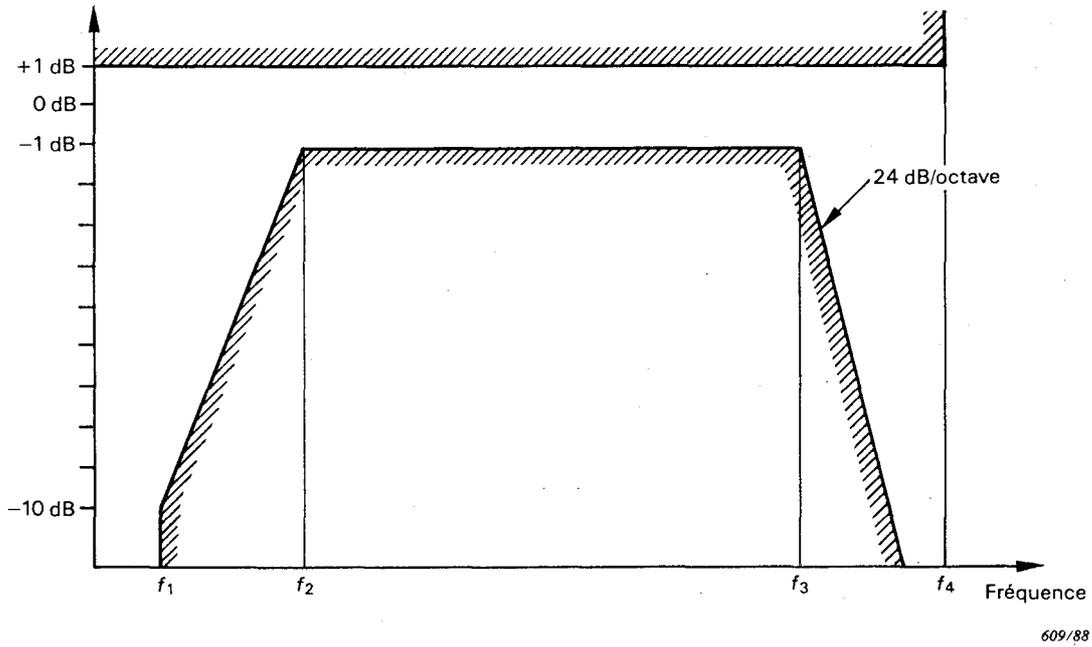
Fig. 1. - Forme de l'impulsion (demi-sinusoïde) et tolérances pour les essais de chocs et de secousses.



608/88

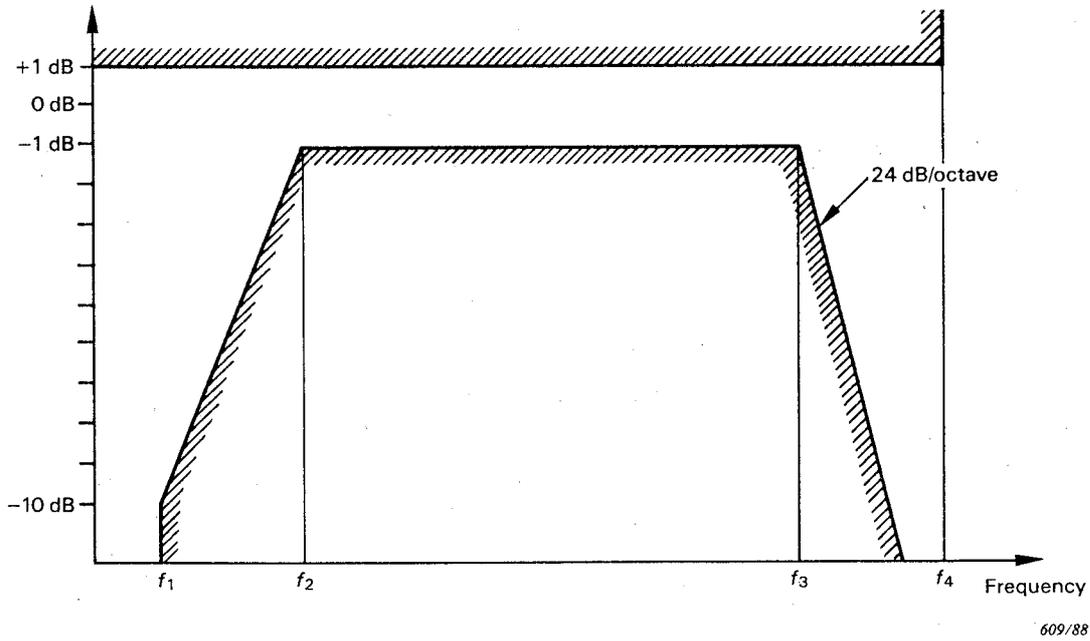
- = nominal pulse
- = limits of tolerance
- D = duration of nominal pulse
- A = peak acceleration of nominal pulse
- T_1 = minimum time during which the pulse shall be monitored for shocks and bumps produced using a conventional shock and bump testing machine
- T_2 = minimum time during which the pulse shall be monitored for shocks and bumps produced using a vibration generator

Fig. 1. - Pulse shape (half-sine) and tolerances for the shock and bump tests.



Type d'essai	Durée de l'impulsion D (ms)	Fréquence de coupure inférieure (Hz)		Fréquence de coupure supérieure (kHz)	Fréquence au-delà de laquelle la réponse peut dépasser +1 dB (kHz)
		f_1	f_2	f_3	f_4
Essai de chocs	11	0,5	2	1	2
Essai de secousses	16	0,2	1	1	2

Fig. 2. - Caractéristiques de fréquence du système de mesure pour les essais de chocs et de secousses.



Type of test	Duration D of pulse (ms)	Low-frequency cut-off (Hz)		High-frequency cut-off (kHz)	Frequency beyond which the response may rise above +1 dB (kHz)
		f_1	f_2	f_3	f_4
Shock test	11	0.5	2	1	2
Bump test	16	0.2	1	1	2

Fig. 2. - Frequency characteristics of the measuring system for the shock and bump tests.

ANNEXE A

CRITERES DE SELECTION DES PARAMETRES DES ESSAIS DE CHOCS ET DE SECOUSSES a) ET REPOSE DES CIRCUITS DE SORTIE DURANT L'ESSAI DE COMPORTEMENT AUX CHOCS b)

- a) Certains paramètres d'essai sélectionnés pour l'essai de comportement aux chocs et pour l'essai de secousses ne sont pas exactement identiques à ceux des CEI 68-2-27 et 68-2-29.

Les valeurs des paramètres d'essai dans la présente norme ont été choisies pour permettre toujours une comparaison directe de la sévérité des classes 1 et 2.

- b) Un nombre croissant d'applications des relais de mesure ou des dispositifs de protection peut inclure des dispositifs, par exemple des thyristors, dont les temps de fonctionnement très courts font que la spécification d'essai de 2 ms peut être inadaptée.

Il est souhaitable de connaître l'accélération crête pour laquelle il n'y a pas de risque de changement d'état du circuit de sortie; ainsi, pour des amplitudes inférieures à cette valeur, il n'y aurait, par exemple, pas de risque de détérioration d'un contact provoquée par le fait d'avoir à couper le courant de charge établi momentanément par fermeture de ce contact sous un choc.

Des informations insuffisantes à ce jour sur de nombreuses réalisations de relais et de dispositifs de protection ne permettent pas de faire des propositions réalistes pour normaliser des valeurs de tenue aux amplitudes d'accélération pour lesquelles aucun changement intempestif d'état ne devrait se produire.

Afin d'obtenir cette information, il est recommandé que les relais de mesure et les dispositifs de protection soient essayés en conformité avec le paragraphe 4.5, mais avec un critère d'acceptation de 10 μ s pour le changement d'état du circuit de sortie, comme dans l'article 37 de la CEI 255-7.

Les résultats devront être déclarés par le constructeur.

APPENDIX A

SELECTION CRITERIA FOR SHOCK AND BUMP TEST PARAMETERS *a)*
AND OUTPUT CIRCUIT RESPONSE DURING
SHOCK RESPONSE TEST *b)*

- a)* Some test parameters selected for shock response test and for bump test are not exactly the same as in the IEC 68-2-27 and 68-2-29.

The values of test parameters in this standard have been selected to always allow a direct comparison between the severities of Classes 1 and 2.

- b)* An increasing number of applications of measuring relays and protection equipment may include devices, e.g. thyristors, with very short operating times for which the test requirement of 2 ms may be inadequate.

It is desirable to know the peak acceleration for which there is no risk of the output circuit changing state, so that for amplitudes below this value there would, for example, be no risk of a contact being damaged by attempting to interrupt the resulting output circuit load current after a momentary making of the contact caused by shock.

Insufficient data are at present available for many designs of relays and protection equipment to make realistic proposals for standard acceleration amplitude withstand values at which no undesirable change of state should occur.

In order to obtain these data, it is recommended that measuring relays and protection equipment should be tested in accordance with Sub-clause 4.5 but with an acceptance criterion of 10 μ s for the change of state of the output circuit, as in Clause 37 of IEC 255-7.

The results should be declared by the manufacturer.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 29.120.70
