

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
512-5**

Deuxième édition
Second edition
1992-08

**Composants électromécaniques pour
équipements électroniques; procédures
d'essai de base et méthodes de mesure**

**Partie 5: Essais d'impact (composants libres),
essais d'impact sous charge statique
(composants fixes), essais d'endurance et
essais de surcharge**

**Electromechanical components for
electronic equipment; basic testing procedures
and measuring methods**

**Part 5: Impact tests (free components),
static load tests (fixed components),
endurance tests and overload tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 512-5: 1992

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
512-5**

Deuxième édition
Second edition
1992-08

**Composants électromécaniques pour
équipements électroniques; procédures
d'essai de base et méthodes de mesure**

**Partie 5: Essais d'impact (composants libres),
essais d'impact sous charge statique
(composants fixes), essais d'endurance et
essais de surcharge**

**Electromechanical components for
electronic equipment; basic testing procedures
and measuring methods**

**Part 5: Impact tests (free components),
static load tests (fixed components),
endurance tests and overload tests**

© CEI 1992 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 pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

**CODE PRIX
PRICE CODE**

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
SECTION ZÉRO – GÉNÉRALITÉS	
0.1 Domaine d'application	6
0.2 Références normatives	6
SECTION UN – ESSAIS D'IMPACT (COMPOSANTS LIBRES)	
1 Essai 7a: Chute libre (essai répété)	8
2 Essai 7b: Résistance mécanique au choc	10
SECTION DEUX – ESSAIS D'IMPACT SOUS CHARGE STATIQUE (COMPOSANTS FIXES)	
3 Essai 8a: Charge statique transversale	14
4 Essai 8b: Charge statique axiale	16
5 Essai 8c: Robustesse du levier de commande	16
SECTION TROIS – ESSAIS D'ENDURANCE	
6 Essai 9a: Fonctionnement mécanique	20
7 Essai 9b: Charge électrique et température	22
8 Essai 9c: Charge électrique et fonctionnement mécanique	26
9 Essai 9d: Durabilité du système de rétention des contacts et des joints d'étanchéité (entretien, vieillissement)	30
10 Essai 9e: Charge en courant cyclique	32
SECTION QUATRE – ESSAIS DE SURCHARGE	
11 Essai 10a: Surcharge électrique (interrupteurs)	34
12 Essai 10b: Surcharge mécanique (interrupteurs)	36
13 Essai 10c: Commutation de charges capacitives	36
14 Essai 10d: Surcharge électrique (connecteurs)	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
 Clause	
 SECTION ZERO – GENERAL	
0.1 Scope	7
0.2 Normative references	7
 SECTION ONE – IMPACT TESTS (FREE COMPONENTS)	
1 Test 7a: Free fall (repeated)	9
2 Test 7b: Mechanical strength impact	11
 SECTION TWO – STATIC LOAD TESTS (FIXED COMPONENTS)	
3 Test 8a: Static load, transverse	15
4 Test 8b: Static load, axial	17
5 Test 8c: Robustness of actuating lever	17
 SECTION THREE – ENDURANCE TESTS	
6 Test 9a: Mechanical operation	21
7 Test 9b: Electrical load and temperature	23
8 Test 9c: Mechanical operation with electrical load	27
9 Test 9d: Durability of contact retention system and seals (maintenance, ageing)	31
10 Test 9e: Current loading, cyclic	33
 SECTION FOUR – OVERLOAD TESTS	
11 Test 10a: Electrical overload (switches)	35
12 Test 10b: Mechanical overload (switches)	37
13 Test 10c: Switching capacitive loads	37
14 Test 10d: Electrical overload (connectors)	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES; PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE

Partie 5: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge

AVANT-PROPOS

- 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 vœu 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.

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de la CEI 512-5 (1977), le premier complément CEI 512-5A (1980) avec sa modification 1 (1987) et le deuxième complément CEI 512-5B (1981).

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 512-1.

La norme complète comprendra d'autres essais selon le plan d'ensemble donné dans l'annexe A de la CEI 512-1. Ces essais additionnels paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Il est prévu que cette norme complète remplacera les essais de la CEI 130-1 (1988).

Le texte de la présente norme est basé sur la première édition de la CEI 512-5 (1977), le premier complément CEI 512-5A (1980) avec sa modification 1 (1987), le deuxième complément CEI 512-5B (1981), et les documents suivants:

DIS	Rapports de vote
48(BC)302	48(BC)308
48(BC)314	48(BC)324

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT; BASIC TESTING PROCEDURES AND MEASURING METHODS

Part 5: Impact tests (free components), static load tests (fixed components), endurance tests and overload 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.

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 512-5 (1977), the first supplement IEC 512-5A (1980) with its amendment 1 (1987) and the second supplement IEC 512-5B (1981).

This standard should be used in conjunction with IEC 512-1.

The complete standard will include other tests according to the general plan given in Appendix A of IEC 512-1. These additional tests will be issued as they become available.

It is intended that this complete standard will supersede the tests in IEC 130-1 (1988).

The text of this standard is based on the first edition of IEC 512-5 (1977), the first supplement IEC 512-5A (1980) with its amendment 1 (1987), the second supplement IEC 512-5B (1981) and the following documents:

DIS	Voting Reports
48(CO)302	48(CO)308
48(CO)314	48(CO)324

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

COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES; PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE

Partie 5: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge

SECTION ZÉRO – GÉNÉRALITÉS

0.1 Domaine d'application

Les essais contenus dans la présente partie de la CEI 512 doivent être utilisés, lorsque la spécification particulière le prescrit, pour les composants électromécaniques du domaine d'activité du comité d'études n° 48*.

Ils peuvent aussi être effectués sur des dispositifs similaires lorsqu'une spécification particulière le prescrit.

0.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 512. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 512 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*

CEI 68-2-13: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 130-1: 1988, *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz – Première partie: Règles générales et méthodes de mesure*

CEI 512-1: 1984, *Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure – Première partie: Généralités*

* *Domaine d'activité du comité d'études 48: Etablir des normes internationales concernant les composants prévus pour la connexion ou l'interruption électromécanique et destinés à être utilisés dans les matériels de télécommunication et les dispositifs électroniques analogues.*

NOTES

1 Ce comité d'études ne traitera pas des connecteurs pour fréquences radioélectriques, qui seront du ressort du comité d'études 46, de même que les câbles pour fréquences radioélectriques.

2 Les supports des composants tels que les cristaux ou les tubes électroniques seront traités en collaboration avec le comité d'études correspondant.

ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT; BASIC TESTING PROCEDURES AND MEASURING METHODS

Part 5: Impact tests (free components), static load tests (fixed components), endurance tests and overload tests

SECTION ZERO – GENERAL

0.1 Scope

The tests contained herein, when required by the detail specification, shall be used for electromechanical components within the scope of technical committee no. 48.

They may also be used for similar devices when specified in a detail specification.

0.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 512. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 512 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*

IEC 68-2-13: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test M: Low air pressure*

IEC 130-1: 1988, *Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 1: General requirements and measuring methods*

IEC 512-1: 1984, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 1: General*

* *Scope of technical committee 48:* To prepare international standards regarding components having an inherent electromechanical connecting or switching function, intended for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques.

NOTES

1 R.F. connectors will not be dealt with by this technical committee as they will be covered by technical committee 46 together with r.f. cables.

2 Sockets for components such as crystals or electronic tubes shall be considered in co-operation with the relevant technical committee.

SECTION UN – ESSAIS D'IMPACT (COMPOSANTS LIBRES)

1 Essai 7a: Chute libre (essai répété)

1.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à supporter les chocs qu'il recevrait si on le laissait tomber plusieurs fois.

1.2 Préparation du spécimen

Sauf spécification contraire, le spécimen ne doit être ni monté ni câblé, mais doit être équipé de ses accessoires normaux en accord avec la spécification particulière.

1.3 Méthode d'essai

Le spécimen doit être placé dans un tambour tournant, comme indiqué à la figure 1.

Le tambour tourne à une vitesse d'environ 5 tr/min.

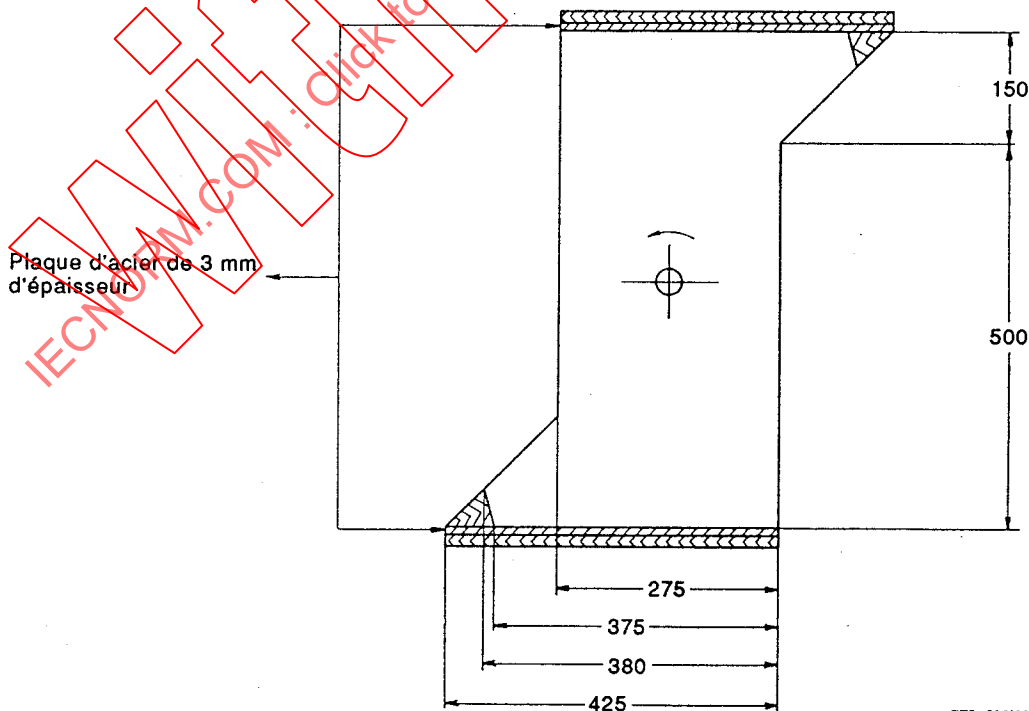
Le nombre total de tours (chutes) doit être en accord avec la spécification particulière.

NOTE - Quand la CEI 65 s'applique, le tambour tourne 50 fois si la masse du spécimen ne dépasse pas 250 g et 25 fois si la masse dépasse 250 g.

1.4 Examen final

Le spécimen doit être examiné visuellement en accord avec l'essai 1a.

Si la spécification particulière le requiert, un essai de fonctionnement doit être effectué.



CEI 821/92

Dimensions nominales en millimètres

Figure 1 – Tambour tournant

SECTION ONE – IMPACT TESTS (FREE COMPONENTS)

1 Test 7a: Free fall (repeated)**1.1 Object**

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to withstand the impacts it would receive when dropped repeatedly.

1.2 Preparation of the specimen

Unless otherwise specified, the specimen shall not be mounted or wired, but shall be fitted with normal accessories according to the detail specification.

1.3 Test method

The specimen shall be tested in a tumbling barrel as shown in figure 1.

The barrel turns at a rate of approximately 5 rev/min.

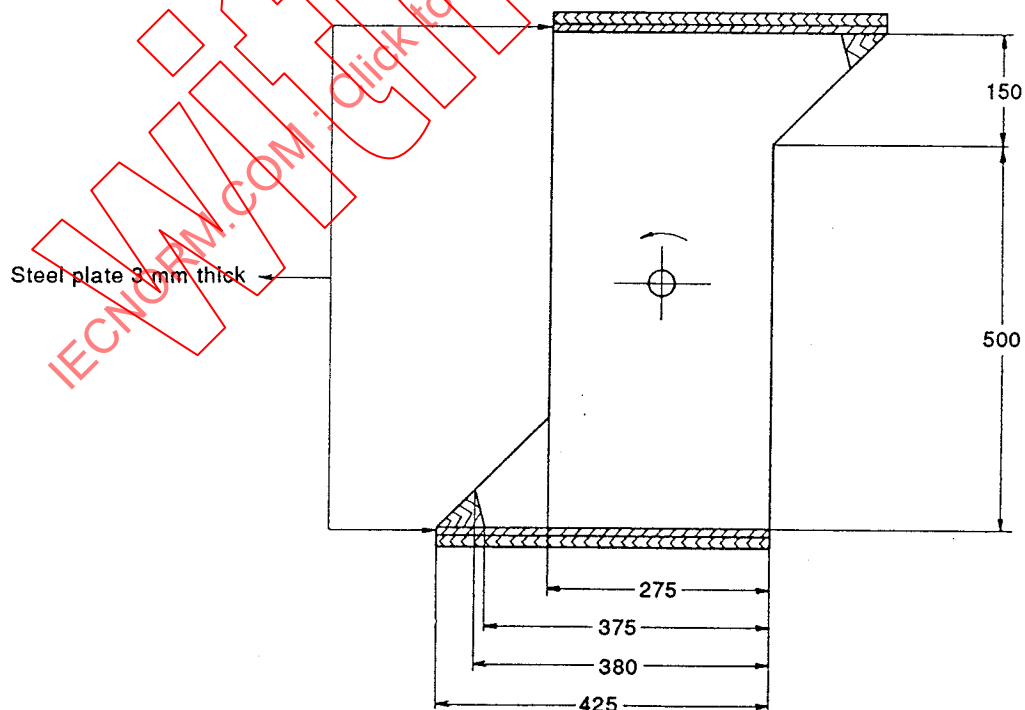
The total number of revolutions (falls) shall be according to the detail specification.

NOTE - When IEC 65 applies, the barrel revolves 50 times if the mass of the specimen is up to 250 g and 25 times if the mass is greater than 250 g.

1.4 Final examination

The specimen shall be visually examined according to test 1a.

If required by the detail specification, the operation shall be checked.



IEC 821/92

Nominal dimensions in millimetres

Figure 1 – Tumbling barrel

1.5 Conditions requises

Il ne doit y avoir ni parties cassées ni détériorations qui empêchent le fonctionnement normal du composant.

1.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) préparation du spécimen;
- b) accessoires à installer éventuellement;
- c) nombre total de tours (chutes);
- d) conditions de fonctionnement requises;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

2 Essai 7b: Résistance mécanique au choc

2.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant électromécanique, situé au bout d'un câble ou d'un faisceau de fils électriques, à résister aux chocs qu'il pourrait recevoir en tombant sur une surface dure.

2.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être composé d'une fiche ou d'un composant similaire équipé de ses accessoires normaux et câblé comme pour une application normale.

Le spécimen doit être préparé conformément à la spécification particulière.

Si le composant est normalement prévu pour différents types de câbles, le câble le plus mince et/ou le plus souple doit être utilisé. La longueur du câble ou du faisceau de fils doit permettre à l'arrière du spécimen d'être à $2\,250 \pm 10$ mm ($88,6 \pm 0,4$ in) du point de liaison.

2.3 Méthodes d'essai

Le spécimen doit être fixé convenablement à $2\,250 \pm 10$ mm ($88,6 \pm 0,4$ in) de son extrémité arrière, de façon à pouvoir osciller librement d'une position horizontale à une position verticale comme représenté à la figure 2.

NOTE - La fixation du spécimen à un pivot convient. Mais, dans beaucoup de cas, il suffira de l'attacher à un crochet.

Le spécimen doit être attaché à l'une des hauteurs préférentielles suivantes:

- 2 000 $\pm$ 10 mm (78,7 $\pm$ 0,4 in)
- 1 750 $\pm$ 10 mm (68,9 $\pm$ 0,4 in)
- 1 500 $\pm$ 10 mm (59,1 $\pm$ 0,4 in)
- 1 250 $\pm$ 10 mm (49,2 $\pm$ 0,4 in)
- 1 000 $\pm$ 10 mm (39,4 $\pm$ 0,4 in)
- 750 $\pm$ 10 mm (29,5 $\pm$ 0,4 in)
- 500 $\pm$ 10 mm (19,7 $\pm$ 0,4 in)

1.5 Requirements

There shall be no broken parts or damage that would impair normal operation.

1.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) preparation of the specimen;
- b) accessories to be installed, when appropriate;
- c) total number of revolutions (falls);
- d) operational requirements;
- e) any deviation from the standard test method.

2 Test 7b: Mechanical strength impact

2.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the ability of an electromechanical component on the end of a cable or wire bundle to withstand impacts it could receive when dropped on to a hard surface.

2.2 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a free connector or a similar component with its accessories fitted in the normal manner and wired as used in the normal application.

The specimen shall be prepared in accordance with the detail specification.

If the component is normally provided for use with different types of cables, the thinnest and/or most flexible type shall be used. The length of the cable or wire bundle shall allow the rear of the specimen to be $2\,250 \pm 10$ mm ($88,6 \pm 0,4$ in) from the point of attachment.

2.3 Test method

The specimen shall be attached in an appropriate manner at a distance of $2\,250 \pm 10$ mm ($88,6 \pm 0,4$ in) from the rear of the component so that the specimen may swing freely from a horizontal to a vertical position as shown in figure 2.

NOTE - An appropriate manner may be the attachment to a swivel. In many cases, however, simply attaching to a hook may be sufficient.

The specimen shall be attached at one of the following preferred heights:

- 2 000 $\pm$ 10 mm (78,7 $\pm$ 0,4 in)
- 1 750 $\pm$ 10 mm (68,9 $\pm$ 0,4 in)
- 1 500 $\pm$ 10 mm (59,1 $\pm$ 0,4 in)
- 1 250 $\pm$ 10 mm (49,2 $\pm$ 0,4 in)
- 1 000 $\pm$ 10 mm (39,4 $\pm$ 0,4 in)
- 750 $\pm$ 10 mm (29,5 $\pm$ 0,4 in)
- 500 $\pm$ 10 mm (19,7 $\pm$ 0,4 in)

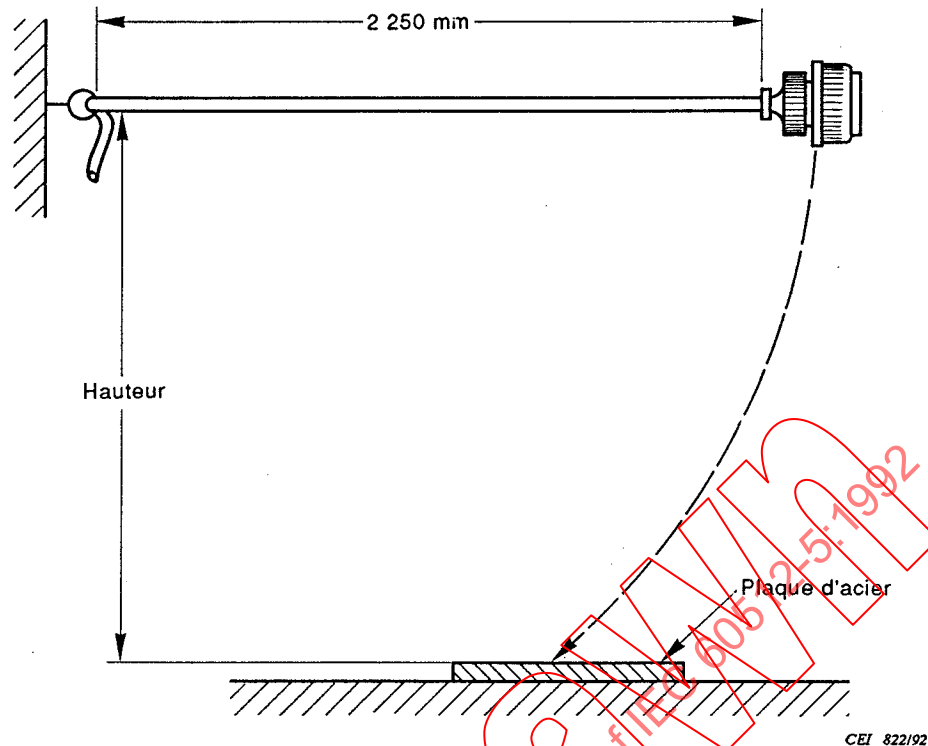


Figure 2

Une plaque d'acier de 300 mm x 500 mm (11,8 in x 19,7 in), de 25 mm d'épaisseur doit être mise en place de manière à y laisser tomber le composant à essayer.

Le spécimen, qui est attaché à la hauteur prescrite, doit être mis en position horizontale d'une manière spécifiée et lâché sur la plaque d'acier. Ce cycle doit être répété autant de fois que la spécification particulière le prescrit.

2.4 Conditions requises

Le composant doit être examiné visuellement. Il ne doit pas y avoir de pièces brisées ni de détériorations qui gêneraient le fonctionnement.

2.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) préparation du spécimen;
- b) type d'accessoire, lorsque cela est requis;
- c) câble ou fil électrique à utiliser;
- d) hauteur ou hauteurs de laquelle/desquelles le composant doit être lâché;
- e) nombre de cycles de chute du composant à chaque hauteur;
- f) essais de fonctionnement;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée;
- h) manière de placer le spécimen.

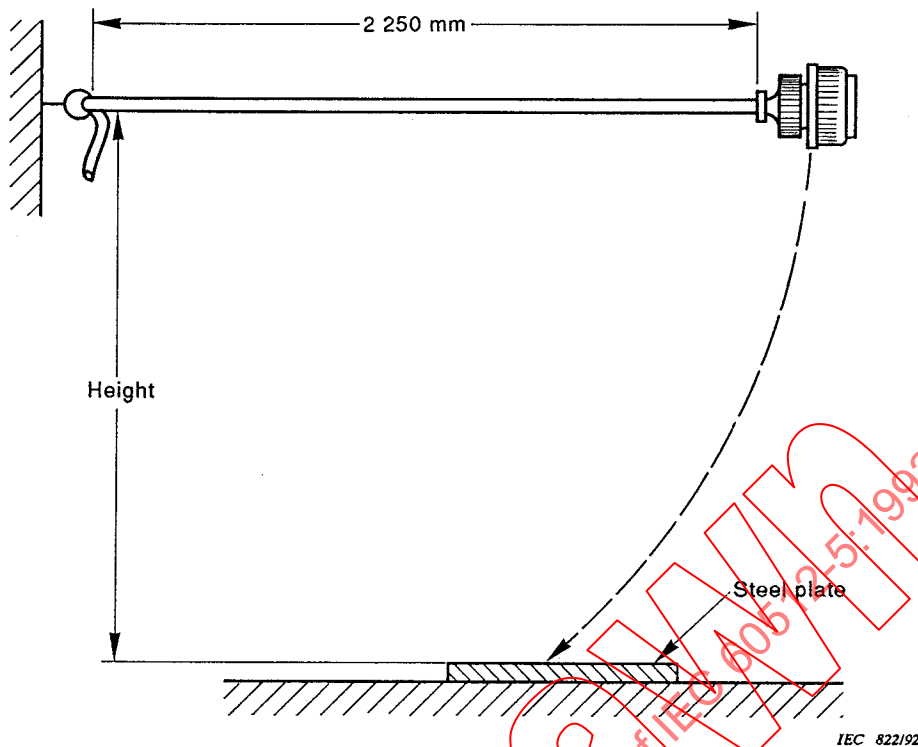


Figure 2

A steel plate 300 mm x 500 mm (11,8 in x 19,7 in) of 25 mm thickness shall be positioned so that the component under test will fall on to it.

The specimen, attached at the specified height, shall be held in a horizontal position in an attitude as specified and dropped on to the steel plate. This cycle shall be repeated for a total number of times as specified in the detail specification.

2.4 Test requirements

The component shall be visually examined. There shall be no broken parts nor damage that would impair operation.

2.5 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be specified:

- a) preparation of the specimen;
- b) type of accessory, when required;
- c) cable or wire to be used;
- d) height or heights from which the component is to be dropped;
- e) number of dropping cycles at each height;
- f) operational tests;
- g) any deviation from standard test method;
- h) attitude of the specimen.

SECTION DEUX – ESSAIS D'IMPACT SOUS CHARGE STATIQUE (COMPOSANTS FIXES)

3 Essai 8a: Charge statique transversale

3.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant fixe à des applications dans lesquelles il risque de subir des contraintes transversales.

3.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen ne doit pas être câblé, mais il doit être équipé des accessoires requis par la spécification particulière.

Sauf spécification contraire, le spécimen doit être monté de manière normale, en employant le trou du panneau ou du châssis normal, conformément à la spécification particulière.

NOTE - Il convient que la plaque soit suffisamment robuste pour supporter les forces qui seront appliquées, et ses dimensions (longueur et largeur) doivent être telles qu'elle dépasse le contour extérieur du spécimen.

3.3 *Méthode d'essai*

Une force spécifiée doit être appliquée au spécimen au point et dans la (les) direction(s) prescrite(s) dans la spécification particulière. Cette force doit être augmentée d'une façon continue jusqu'à la valeur spécifiée et être maintenue pendant 1 min. La force doit s'exercer parallèlement à la plaque de montage.

3.4 *Mesures finales*

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Caractéristiques de fonctionnement applicables.
- c) Étanchéité (essai 14), le cas échéant.

3.5 *Conditions requises*

Il ne doit pas y avoir de détériorations qui nuisent au fonctionnement normal.

3.6 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) montage du spécimen, y compris les dimensions du trou du panneau;
- b) type d'accessoires, si nécessaire;
- c) valeur de la force;
- d) point d'application, direction(s), vitesse et durée d'application de la force;
- e) forme du dispositif de fixation ou de l'outil employé pour appliquer la force;
- f) conditions requises pour les mesures finales;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

SECTION TWO – STATIC LOAD TESTS (FIXED COMPONENTS)

3 Test 8a: Static load, transverse

3.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the suitability of a fixed component for use in applications where it may be subject to transverse stresses.

3.2 Preparation of the specimen

The specimen shall not be wired but shall be fitted with such accessories as may be required by the detail specification.

Unless otherwise specified, the specimen shall be mounted in the normal manner, using the normal panel or chassis cut-out as laid down in the detail specification.

NOTE - The plate should be strong enough to sustain the applied forces. The length and width of the plate should be such that the contour of the specimen is exceeded.

3.3 Test method

A specified force shall be applied to the specimen at the point and in the direction(s) as specified in the detail specification. This force shall be steadily increased up to the specified value and maintained for 1 min. The force shall be parallel to the mounting plate.

3.4 Final measurements

- a) Visual examination (test 1a).
- b) Applicable operational characteristics.
- c) Sealing (test 14), if applicable.

3.5 Requirements

There shall be no damage which would impair normal operation.

3.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) mounting of the specimen, including dimensions of the panel cut-out;
- b) type of accessories, if required;
- c) value of force;
- d) location, direction(s), rate and duration of application of the force;
- e) shape of the fixture or tool used for applying the force;
- f) requirements for final measurements;
- g) any variation from the standard test method.

4 Essai 8b: Charge statique axiale

4.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à supporter une force axiale constante qui pourrait se produire pendant l'usage normal.

4.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être monté rigidement sur une plaque métallique à l'aide de ses moyens normaux de fixation. Les dimensions (longueur et largeur) de la plaque doivent être telles qu'elle dépasse le contour extérieur du spécimen.

4.3 Méthode d'essai

Une force spécifiée doit être appliquée au spécimen au point et dans le (les) sens prescrit(s) dans la spécification particulière. Cette force doit être augmentée d'une façon continue jusqu'à la valeur spécifiée et être maintenue pendant une durée spécifiée. La force doit s'exercer perpendiculairement à la plaque du montage.

4.4 Mesures finales

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Caractéristiques de fonctionnement applicables.
- c) Étanchéité (essai 14), le cas échéant.

4.5 Conditions requises

Il ne doit pas y avoir de détériorations qui nuisent au fonctionnement normal.

4.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) montage du spécimen, y compris les dimensions du trou du panneau;
- b) type d'accessoires, si nécessaire;
- c) forme du dispositif de fixation ou de l'outil employé pour appliquer la force, si nécessaire;
- d) force à appliquer, point d'application, sens, vitesse d'augmentation de la force et durée d'application;
- e) mesures finales à relever;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

5 Essai 8c: Robustesse du levier de commande

5.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer la robustesse du levier de commande d'un contacteur à levier ou d'un dispositif de déclenchement de connecteur.

4 Test 8b: Static load, axial

4.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to determine the ability of a component to withstand a steady axial force which might occur during normal use.

4.2 Preparation of the specimen

The specimen shall be rigidly mounted on a metal plate using its normal fixing device. The dimensions (length and width) of the mounting plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

4.3 Test method

A specified force shall be applied to the specimen at the point and in the direction(s) as specified in the detail specification. This force shall be steadily increased up to the specified value and maintained for a specified period. The force shall be perpendicular to the mounting plate.

4.4 Final measurements

- a) Visual examination (test 1a).
- b) Applicable operational characteristics.
- c) Sealing (test 14), if applicable.

4.5 Requirements

There shall be no damage which would impair normal operation.

4.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) mounting of the specimen, including dimensions of the panel cut-out;
- b) type of accessories, if required;
- c) shape of the fixture or tool used for applying the force, if necessary;
- d) force to be applied, point of the application, direction(s), rate of increase of the force and duration of application;
- e) final measurements to be applied;
- f) any deviation from the standard test method.

5 Test 8c: Robustness of actuating lever

5.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the robustness of the actuating lever of a toggle switch or a connector release mechanism.

5.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être monté rigidement sur une plaque métallique à l'aide de ses moyens normaux de fixation. Les dimensions (longueur et largeur) de la plaque doivent être telles qu'elles dépassent le contour extérieur du spécimen.

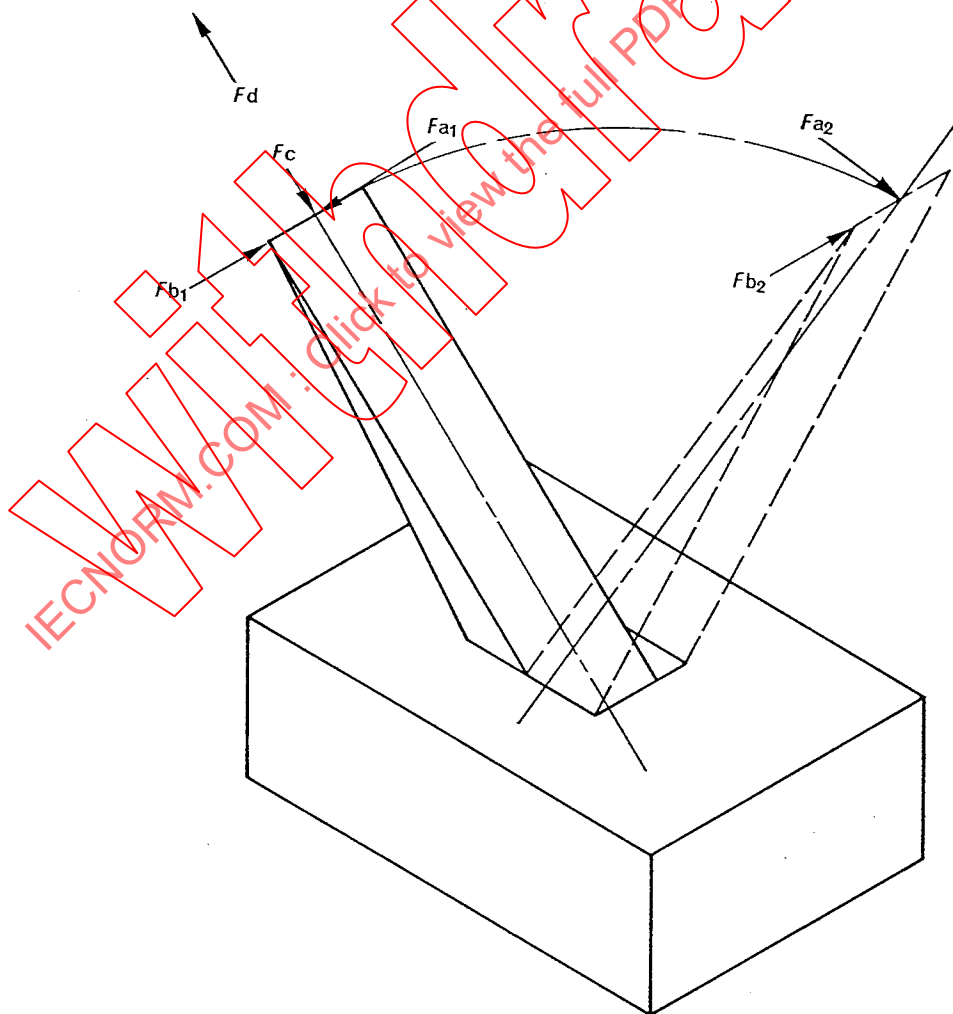
5.3 Méthode d'essai

5.3.1 Force

Une force spécifiée doit être appliquée à l'extrémité du levier de commande pendant 1 min. Cette force doit être appliquée dans chacune des directions suivantes (voir figure 3):

- perpendiculairement à l'axe du levier, dans le plan de la course du levier et à chaque position de fin de course (F_{a1} et F_{a2});
- perpendiculairement à l'axe du levier, perpendiculairement au plan de la course du levier et à chaque position du levier (F_{b1} et F_{b2});
- selon l'axe du levier, en direction de son pivot (F_c);
- selon l'axe du levier, à partir de son pivot (F_d).

La force doit être augmentée de façon continue à la vitesse d'environ 20 N/s jusqu'à l'obtention de la valeur spécifiée qui sera maintenue pendant 1 min.



037/77

Figure 3 – Détails de l'application de la force

5.2 Preparation of the specimen

The specimen shall be rigidly mounted on a metal plate using its normal fixing device. The dimensions (length and width) of the mounting plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

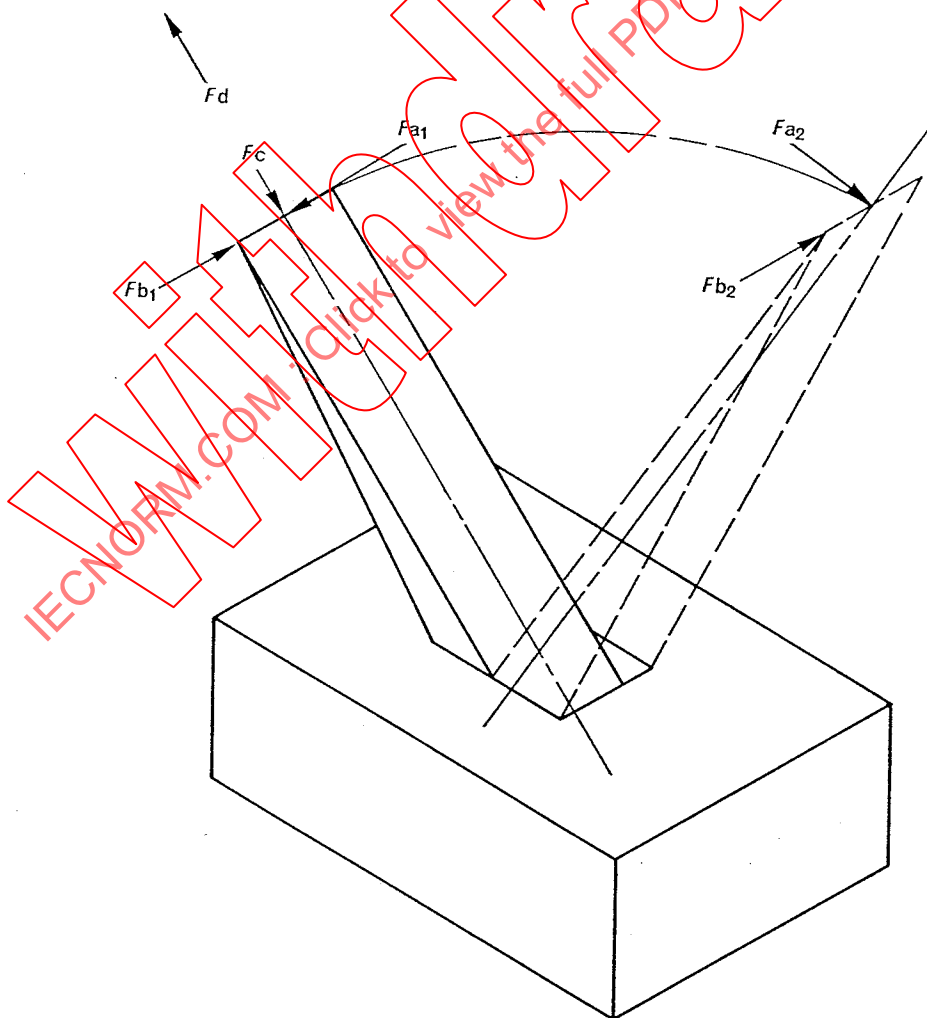
5.3 Test method

5.3.1 Force

A specified force shall be applied for 1 min at the tip of the actuating lever. This force shall be applied in each of the following directions (see figure 3):

- perpendicular to the lever axis and in the plane of lever travel and at each end position of the lever (F_{a1} and F_{a2});
- perpendicular to the lever axis and perpendicular to the plane of lever travel at each position of the lever (F_{b1} and F_{b2});
- axially with the lever axis towards the lever pivot (F_c);
- axially with the lever axis away from the lever pivot (F_d).

The force shall be steadily increased at a rate of approximately 20 N/s up to the specified value and maintained for 1 min.



037/77

Figure 3 – Details of force application

5.3.2 Couple

Un couple de valeur spécifiée doit être appliqué à la tige du levier, dans l'un ou l'autre sens pendant 1 min.

5.4 Mesures finales

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Caractéristiques de fonctionnement.
- c) Etanchéité (essai 14), le cas échéant.

5.5 Conditions requises

Il ne doit pas y avoir de détériorations qui nuisent au fonctionnement normal.

5.6 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) détails du montage, y compris les dimensions du trou du panneau;
- b) forme du dispositif de fixation ou de l'outil employé pour appliquer la force ou le couple;
- c) force ou couple à appliquer, sens et vitesse d'application;
- d) conditions requises pour les mesures finales;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

SECTION TROIS – ESSAIS D'ENDURANCE

6 Essai 9a: Fonctionnement mécanique

6.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'endurance mécanique opérationnelle de composants électromécaniques dans des conditions normales de fonctionnement, mais sans charge électrique.

6.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être préparé et monté en accord avec la spécification particulière.

6.3 Méthode d'essai

Le spécimen doit être soumis à un essai d'endurance mécanique opérationnelle en accord avec les prescriptions de la spécification particulière (sans charge électrique).

On fera fonctionner le spécimen de manière normale.

La fréquence, le nombre et la vitesse des manoeuvres doivent être comme il est indiqué dans la spécification particulière.

Sauf interdiction dans la spécification particulière, des dispositifs mécaniques qui simulent des opérations normales peuvent être utilisés pourvu qu'ils n'introduisent pas de contraintes anormales.

5.3.2 Torque

A specified torque shall be applied around the axis of the lever in either direction for 1 min.

5.4 Final measurements

- a) Visual examination (test 1a).
- b) Operational characteristics.
- c) Sealing (test 14), if applicable.

5.5 Requirements

There shall be no damage which would impair normal operation.

5.6 Details to be specified

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) mounting details, including dimensions of the panel cut-out;
- b) shape of the fixture or tool used for applying the force/torque;
- c) force/torque to be applied, direction and rate of application;
- d) requirements for final measurements;
- e) any deviation from the standard test method.

SECTION THREE – ENDURANCE TESTS

6 Test 9a: Mechanical operation

6.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the mechanical operational endurance of electromechanical components in the normal operating mode, without electrical load.

6.2 Preparation of the specimen

The specimen shall be prepared and mounted according to the detail specification.

6.3 Test method

The specimen shall be subjected to a mechanical operational endurance test in accordance with the requirements of the detail specification (without electrical load).

The specimen shall be operated in the normal manner.

Frequency, number and speed of the operations shall be as stated in the detail specification.

Unless prohibited by the detail specification, mechanical aids which simulate normal operation may be used provided that they do not introduce abnormal stresses.

6.4 Mesures finales

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Résistance de contact (essai 2a, selon le cas).
- c) Continuité électrique du boîtier (coquille) (essai 2f).
- d) Résistance d'isolement (essai 3a).
- e) Tension de tenue (essai 4a).
- f) Caractéristiques opérationnelles mécaniques, y compris l'efficacité des clés et systèmes de polarisation (essai 13e).
- g) Étanchéité (essai 14), le cas échéant.

6.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) préparation du spécimen, y compris le type de faisceau de câbles (fils) à employer;
- b) montage du spécimen;
- c) nombre, fréquence et vitesse des opérations;
- d) conditions requises pour les mesures finales;
- e) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

7 Essai 9b: Charge électrique et température

7.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant électromécanique à supporter des températures élevées avec charge électrique.

7.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être convenablement muni d'un (ou de) dispositif(s) sensible(s) à la température et doit être câblé et monté en accord avec la spécification particulière.

NOTE - Il est signalé que la reproductibilité est souvent améliorée par une disposition horizontale du câblage.

7.3 Méthode d'essai

7.3.1 Le spécimen doit être soumis à un essai d'endurance thermique avec charge électrique en accord avec les prescriptions de la spécification particulière.

7.3.2 Le spécimen préparé doit être placé dans une chambre dont la température est maintenue à $70 \% \pm 5 \%$ de la température maximale de fonctionnement spécifiée du spécimen en essai.

6.4 *Final measurements*

- a) Visual examination (test 1a).
- b) Contact resistance (test 2a, as appropriate).
- c) Housing (shell) electrical continuity (test 2f).
- d) Insulation resistance (test 3a).
- e) Voltage proof (test 4a).
- f) Mechanical operational characteristics, including effectiveness of keys and polarizing systems (test 13e).
- g) Sealing (test 14), if applicable.

6.5 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) preparation of the specimen, including type of cable/wire bundle to be used;
- b) mounting of the specimen;
- c) number, frequency and speed of operations;
- d) requirements for final measurements;
- e) any deviation from the standard test method.

7 **Test 9b: Electrical load and temperature**

7.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard test method to assess the ability of an electromechanical component to withstand elevated temperatures with electrical loading.

7.2 *Preparation of the specimen*

The specimen shall be suitably fitted with temperature-sensing device(s), wired and mounted according to the detail specification.

NOTE - Attention is drawn to the fact that reproducibility is frequently improved by arranging the wiring horizontally.

7.3 *Test method*

7.3.1 The specimen shall be subjected to a temperature endurance test with electrical load in accordance with the requirements of the detail specification.

7.3.2 The prepared specimen shall be placed in a chamber, the temperature of which shall be maintained at $70 \% \pm 5 \%$ of the specified maximum operating temperature of the specimen under test.

7.3.3 Le courant doit être appliqué au spécimen et augmenté lentement jusqu'à ce que la température maximale de fonctionnement spécifiée soit approchée. Il ne doit y avoir aucune autre augmentation de courant jusqu'à ce que la stabilité thermique soit obtenue. La température maximale spécifiée de fonctionnement ou le courant spécifié du spécimen ne pourront en aucun cas être dépassés pendant les ajustements. Quand la température maximale de fonctionnement est atteinte, le courant nécessaire pour l'atteindre doit être maintenu pendant tout l'essai.

7.3.4 Si la température maximale de fonctionnement du spécimen est dépassée de 5 % dans des conditions normales d'essai, l'essai doit être abandonné et considéré comme «défavorable».

7.3.5 Si l'échauffement dû au courant maximal spécifié passant à travers le spécimen ne lui fait pas atteindre sa température maximale de fonctionnement, la température de la chambre doit être augmentée jusqu'à ce que la température maximale spécifiée de fonctionnement du spécimen soit atteinte.

7.3.6 L'essai doit être effectué à la température maximale spécifiée de fonctionnement et la durée de l'essai doit être comme indiqué dans la spécification particulière. Les durées préférentielles sont 250 h, 500 h, 1 000 h et 2 000 h.

7.3.7 Après les 10 h initiales et une autre fois à la fin de l'essai, la résistance d'isolement à haute température doit être mesurée en accord avec l'essai 3a et ne doit pas être inférieure à la valeur prescrite dans la spécification particulière.

7.3.8 A la fin de la période d'exposition, on doit laisser refroidir le spécimen dans les conditions atmosphériques normales pendant une durée indiquée dans la spécification particulière.

7.4 Mesures finales

- a) Résistance de contact (essai 2b).
- b) Continuité électrique du boîtier (coquille) (essai 2f), le cas échéant.
- c) Résistance d'isolement (essai 3a).
- d) Tension de tenue (essai 4a).
- e) Examen visuel (essai 1a).
- f) Essais de fonctionnement.
- g) Étanchéité (essai 14), le cas échéant.

7.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) préparation du spécimen, y compris type de fil et taille, et emplacement du (ou des) dispositif(s) sensible(s) à la température;
- b) montage du spécimen;
- c) température maximale de fonctionnement;
- d) durée;
- e) courant maximal de charge;
- f) résistance d'isolement (à chaud);

7.3.3 Current shall be applied to the specimen and slowly increased until the specified maximum operating temperature is approached. There shall be no further increase of current before thermal stability is attained. In no case during the adjustment shall the specified maximum operating temperature or the specified current of the specimen be exceeded. When the maximum operating temperature is reached, the current required to achieve this shall be maintained throughout the test.

7.3.4 If the maximum operating temperature of the specimen is exceeded by 5 % under normal test conditions, the test shall be abandoned and the test shall be regarded as "failed".

7.3.5 If the temperature rise due to the specified maximum current through the specimen does not cause it to reach its specified maximum operating temperature, the chamber temperature shall be increased until the specified maximum operating temperature of the specimen is reached.

7.3.6 The test shall be carried out at the specified maximum operating temperature and the duration of the test shall be as specified in the detail specification. Preferred durations are 250 h, 500 h, 1 000 h and 2 000 h.

7.3.7 After the initial 10 h and again at the end of the test, the insulation resistance at high temperature shall be measured according to test 3a and shall be not less than the value specified by the detail specification.

7.3.8 At the end of the exposure period, the specimen shall be allowed to cool under standard atmospheric conditions for a time as stated in the detail specification.

7.4 *Final measurements*

- a) Contact resistance (test 2b).
- b) Housing (shell) electrical continuity (test 2f), where applicable.
- c) Insulation resistance (test 3a).
- d) Voltage proof (test 4a).
- e) Visual examination (test 1a).
- f) Operational tests.
- g) Sealing (test 14), if applicable.

7.5 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) preparation of the specimen, including type and size of wire as well as location of temperature-sensing device(s);
- b) mounting of the specimen;
- c) maximum operating temperature;
- d) duration;
- e) maximum load current;
- f) insulation resistance (hot);

- g) temps de reprise, préalablement aux mesures finales;
- h) conditions requises pour les mesures finales;
- i) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

8 Essai 9c: Charge électrique et fonctionnement mécanique

8.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'endurance électrique et mécanique opérationnelle de composants électromécaniques suivant un mode de fonctionnement normal sous une charge électrique spécifiée.

8.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit être préparé et monté en accord avec la spécification particulière.

8.3 *Méthode d'essai*

Le spécimen doit être soumis à un essai d'endurance électrique et mécanique opérationnelle en accord avec les prescriptions de la spécification particulière.

Le spécimen doit être mis en fonctionnement de la manière normale de façon à ouvrir ou à fermer la charge de courant prescrite dans la spécification particulière.

Le type de charge, le courant, la tension en courant alternatif ou continu, la fréquence, la vitesse et le nombre de manoeuvres doivent être indiqués dans la spécification particulière.

Cet essai peut être requis en basse pression atmosphérique. Dans ce cas, les conditions atmosphériques doivent être en accord avec l'essai M: Basse pression atmosphérique de la CEI 68-2-13. Le degré de sévérité doit être comme indiqué dans la spécification particulière.

Des dispositifs mécaniques qui simulent des fonctionnements normaux sans introduire de contraintes anormales peuvent être utilisés sauf indication contraire dans la spécification particulière.

8.3.1 *Charge résistive, tension en courant alternatif ou continu*

L'essai doit être effectué avec le courant alternatif ou continu spécifié et avec la tension à circuit ouvert spécifiée.

Le cycle d'essai doit être approximativement de 50 % en circuit et de 50 % hors circuit.

8.3.2 *Charge par lampe, tension en courant alternatif ou continu*

L'essai doit être effectué avec le courant alternatif ou continu spécifié et avec la tension à circuit ouvert spécifiée. En soumettant à l'essai un composant avec une charge par lampe à filament au tungstène, le circuit d'essai, y compris le générateur ou autre source de courant, doit avoir une capacité de courant suffisante pour permettre un afflux de courant à travers le composant et la charge.

- g) recovery time prior to final measurements;
- h) requirements for final measurements;
- i) any deviation from the standard test method.

8 Test 9c: Mechanical operation with electrical load

8.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the mechanical and electrical operational endurance of electromechanical components in the normal operating mode with a specified electrical load.

8.2 Preparation of the specimen

The specimen shall be prepared and mounted according to the detail specification.

8.3 Test method

The specimen shall be subjected to an electrical and mechanical operational endurance test in accordance with the requirements of the detail specification.

The specimen shall be operated in the normal manner to make and break the current load specified in the detail specification.

The type of load, current, a.c. or d.c. voltage and frequency, speed and number of operations shall be stated in the detail specification.

This test may be required at low air pressure. In this case, the atmospheric conditions shall be in accordance with test M: Low air pressure of IEC 68-2-13. The severity shall be as specified in the detail specification.

Mechanical aids which simulate normal operation without introducing abnormal stresses may be used unless otherwise specified by the detail specification.

8.3.1 Resistive load, a.c. or d.c. voltage

The test shall be carried out with the specified a.c. or d.c. current and open-circuit voltage.

The duty cycle shall be approximately 50 % on and 50 % off.

8.3.2 Lamp load, a.c. or d.c. voltage

The test shall be carried out with the specified a.c. or d.c. current and open-circuit voltage. In testing a component with a tungsten-filament lamp load, the testing circuit, including the generator or other source of supply, shall have sufficient current capacity to permit a current inrush through the component and the load.

La charge doit consister en un nombre de lampes à filament au tungstène, chaque lampe ayant une puissance nominale de 25 W.

Le cycle d'essai doit être approximativement de 25 % en circuit et de 75 % hors circuit.

8.3.3 *Charge inductive*

8.3.3.1 *Tension en courant continu*

L'essai doit être effectué avec le courant continu et la tension à circuit ouvert spécifiés.

Le circuit utilisé pour cet essai doit avoir une constante de temps comprise entre 2 ms et 3 ms.

Le cycle d'essai doit être approximativement de 25 % en circuit et de 75 % hors circuit.

8.3.3.2 *Tension en courant alternatif*

L'essai doit être effectué avec le courant alternatif et la tension à circuit ouvert spécifiés. La forme d'onde de tension doit être approximativement sinusoïdale et la fréquence doit être de 45 Hz à 65 Hz. (Le taux d'harmoniques maximal et le facteur de crête acceptable, c'est-à-dire le rapport de la tension crête à crête efficace, doivent être indiqués dans la spécification particulière.)

Le circuit doit avoir un facteur de puissance compris entre 0,7 et 0,8.

Le cycle d'essai doit être approximativement de 50 % en circuit et de 50 % hors circuit.

8.3.4 *Charge capacitive*

A l'étude.

8.4 *Mesures finales*

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Résistance de contact (essai 2a).
- c) Caractéristiques de fonctionnement mécanique.
- d) Résistance d'isolement (essai 3a).
- e) Tension de tenue (essai 4a).
- f) Étanchéité (essai 14), le cas échéant.

8.5 *Détails à spécifier*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) préparation du spécimen, type de fil et taille à utiliser;
- b) montage du spécimen;
- c) type de charge;
- d) tension, courant continu ou alternatif, valeur, taux d'harmoniques et facteur de crête (si applicable);
- e) valeur du courant;
- f) pression atmosphérique si autre que normale;

The load shall consist of a number of tungsten-filament lamps, each lamp having a nominal rating of 25 W.

The duty cycle shall be approximately 25 % on and 75 % off.

8.3.3 *Inductive load*

8.3.3.1 *D.C. voltage*

The test shall be carried out with the specified d.c. current and open-circuit voltage.

The circuit used for this test shall have a time constant between 2 ms and 3 ms.

The duty cycle shall be approximately 25 % on and 75 % off.

8.3.3.2 *A.C. voltage*

The test shall be carried out with the specified a.c. current and open-circuit voltage. The voltage waveform shall be approximately sinusoidal and the frequency shall be 45 Hz to 65 Hz. (The maximum harmonic content and the acceptable crest factor, i.e. ratio of peak-to-r.m.s. voltage, shall be stated in the detail specification.)

The circuit shall have a power factor between 0,7 and 0,8.

The duty cycle shall be approximately 50 % on and 50 % off.

8.3.4 *Capacitive load*

Under consideration.

8.4 *Final measurements*

- a) Visual examination (test 1a).
- b) Contact resistance (test 2a).
- c) Mechanical operational characteristics.
- d) Insulation resistance (test 3a).
- e) Voltage proof (test 4a).
- f) Sealing (test 14), if applicable.

8.5 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) preparation of the specimen, type and size of wire to be used;
- b) mounting of the specimen;
- c) type of load;
- d) voltage, a.c. or d.c. value, harmonic content and crest factor, if appropriate;
- e) current value;
- f) atmospheric pressure, if other than standard;

- g) nombre, vitesse, et fréquence des manoeuvres;
- h) conditions requises pour les mesures finales et essais à utiliser;
- i) dispositifs mécaniques;
- j) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

9 Essai 9d: Durabilité du système de rétention des contacts et des joints d'étanchéité (entretien, vieillissement)

9.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à supporter l'usure due, pour des raisons d'entretien, à l'extraction et à l'insertion répétées des contacts.

9.2 Détails de l'appareillage

L'appareillage doit comprendre des outils d'insertion et d'extraction comme prescrit dans la spécification particulière.

9.3 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être un composant ayant tous ses contacts installés et câblés en accord avec la spécification particulière.

Desserrer ou enlever tous les accessoires pour permettre l'extraction et l'insertion des contacts. Les accessoires doivent rester desserrés pendant l'essai, ou être enlevés.

9.4 Méthode d'essai

Pour l'essai, sélectionner au hasard 20 % des contacts (mais pas moins de six contacts). Au moins un contact doit être au centre ou près du centre.

Pour les composants ayant six contacts ou moins, tous les contacts doivent être utilisés pour les essais.

Sauf spécification contraire, dix cycles d'extraction et d'insertion doivent être exécutés pour chaque contact.

9.5 Mesures initiales

- a) Force de rétention du contact (essai 15a).
- b) Force d'extraction et d'insertion des contacts (essai 15d).

9.6 Mesures finales

- a) Force de rétention du contact (essai 15a).
- b) Force d'extraction et d'insertion des contacts (essai 15d).
- c) Examen visuel relatif à la détérioration des joints d'étanchéité du fil, etc. (essai 1a).

- g) number, speed and frequency of operations;
- h) requirements for final measurements and tests to be used;
- i) mechanical aids;
- j) any deviation from the standard test method.

9 Test 9d: Durability of contact retention system and seals (maintenance, ageing)

9.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the ability of a component to withstand stresses caused by repeated extraction and insertion of contacts during maintenance.

9.2 Details of test equipment

The test equipment shall consist of insertion and extraction tools as specified in the detail specification.

9.3 Preparation of the specimen

The specimen shall consist of a component with all contacts installed and wired according to the detail specification.

Loosen or remove any accessories to permit extraction and insertion of contacts. The accessories shall remain loose or be removed during the test.

9.4 Test method

Select 20 % of the contacts (but not less than six contacts) at random for the test. At least one contact shall be in or near the centre.

For components having six or less contacts, all contacts shall be used for the tests.

Unless otherwise specified, there shall be ten extraction and insertion cycles for each contact.

9.5 Initial measurements

- a) Contact retention force (test 15a).
- b) Extraction and insertion forces of contacts (test 15d).

9.6 Final measurements

- a) Contact retention force (test 15a).
- b) Extraction and insertion forces of contacts (test 15d).
- c) Visual examination for damage to wire seals, etc. (test 1a).

9.7 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) type d'outils d'extraction et d'insertion;
- b) câble (fil) à utiliser;
- c) préparation et montage du spécimen;
- d) conditions requises pour les mesures initiales;
- e) conditions requises pour les mesures finales;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

10 Essai 9e: Charge en courant cyclique

10.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée afin de soumettre une connexion sans soudure à une contrainte thermique par une charge en courant cyclique.

10.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être constitué d'une connexion sans soudure réalisée avec le raccordement concerné et le conducteur approprié comme indiquée dans la spécification particulière.

10.3 Méthode d'essai

Le montage et les connexions électriques dans le circuit d'essai doivent être conformes à la spécification particulière, par exemple connexion de plusieurs spécimens en série.

L'essai doit être réalisé en air calme.

Le spécimen doit être chargé par un courant de valeur spécifiée dans la spécification particulière.

Le courant de charge doit être appliqué pendant 45 min puis coupé pendant 15 min. Ceci constitue un cycle. Le nombre de cycles doit être celui indiqué dans la spécification particulière. Les valeurs préférentielles sont 20, 100 et 500.

Après l'essai cyclique et avant toute mesure ultérieure, le spécimen doit être soumis à une durée de reprise de 1 h minimum dans les conditions normales d'essai définies dans la CEI 512-1.

10.4 Mesures finales

Les essais applicables de la CEI 512 doivent être réalisés suivant les exigences de la spécification particulière.

9.7 *Details to be specified*

When this test is required by the detail specification, the following details shall be given:

- a) design or type of insertion and extraction tools;
- b) cable/wire to be used;
- c) preparation and mounting of the specimen;
- d) requirements for initial measurements;
- e) requirements for final measurements;
- f) any deviation from the standard test method.

10 **Test 9e: Current loading, cyclic**

10.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard method for subjecting a solderless connection to thermal stress conditioning by cyclic current loading.

10.2 *Preparation of the specimen*

The specimen shall consist of a solderless connection made with the relevant termination and the appropriate conductor as specified in the detail specification.

10.3 *Test method*

Mounting and electrical connections in the test circuit shall be as specified in the detail specification, e.g. connection of several specimens in series.

The test shall be carried out in still air.

The specimen shall be loaded with current as specified in the detail specification.

Current loading shall be "ON" for 45 min and "OFF" for 15 min. This shall be considered to be one cycle. The number of cycles shall be as specified in the detail specification. Preferred numbers are 20, 100 and 500.

After this cyclic test and before carrying out any subsequent measurement, the specimen shall be allowed to recover at standard conditions for testing as specified in IEC 512-1 for a period of 1 h minimum.

10.4 *Final measurements*

The applicable tests of IEC 512 shall be applied as required by the detail specification.

10.5 Détails à spécifier

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés:

- a) type et nombre de spécimens;
- b) dimensions du fil/conducteur, type et longueur;
- c) montage et connexions électriques dans le circuit d'essai;
- d) mesures initiales et exigences;
- e) courant d'essai à appliquer;
- f) nombre de cycles à réaliser;
- g) mesures finales et exigences;
- h) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

SECTION QUATRE – ESSAIS DE SURCHARGE

11 Essai 10a: Surcharge électrique (interrupteurs)

11.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour évaluer le fonctionnement d'un interrupteur sous l'influence d'une surcharge électrique.

11.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être monté et équipé conformément à la spécification particulière.

11.3 Méthode d'essai

Le spécimen doit être manoeuvré mécaniquement 50 fois (50 cycles), à raison de 5 ou 6 cycles par minute avec le courant prescrit. Un cycle consiste à faire passer le composant d'une position à toute autre position, puis à le faire revenir à sa position initiale.

Le retour du composant d'une position momentanément active doit être accompli uniquement par le mécanisme interne du composant.

Dans le cas d'interrupteurs multipolaires, chaque pôle de l'interrupteur doit être essayé en même temps que l'autre (les autres) pôle(s).

Deux essais doivent être exécutés avec des charges résistives en utilisant un interrupteur différent pour chaque essai:

- a) avec la tension associée et le double du courant continu maximal;
- b) avec la tension en courant alternatif maximale et le double du courant associé.

NOTE - Les valeurs associées sont calculées d'après la charge de manoeuvre maximale spécifiée.

Pour les deux essais, le cycle d'essai doit être approximativement 50 % à la fermeture et 50 % à l'ouverture.