

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 512-5

Première édition — First edition

1977

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

**Cinquième partie : 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**



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 512-5

Première édition — First edition

1977

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

**Cinquième partie: 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**



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 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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Domaine d'application	10

SECTION UN — ESSAIS D'IMPACT (COMPOSANTS LIBRES)

Articles

1. Essai 7a: Chute libre, essai répété	10
2. Essai 7b: Impact mécanique (à l'étude)	12

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

3. Essai 8a: Charge statique transversale	12
4. Essai 8b: Charge statique axiale	14
5. Essai 8c: Robustesse du levier de commande	16

SECTION TROIS — ESSAIS D'ENDURANCE

6. Essai 9a: Fonctionnement mécanique	18
7. Essai 9b: Charge électrique et température	18
8. Essai 9c: Charge électrique et fonctionnement mécanique	22
9. Essai 9d: Durabilité du système de rétention des contacts et des joints d'étanchéité (entretien, vieillissement)	26

SECTION QUATRE — ESSAIS DE SURCHARGE

10. Essai 10a: Surcharge électrique (interrupteurs) (à l'étude)	28
11. Essai 10b: Surcharge mécanique (interrupteurs) (à l'étude)	28
12. Essai 10c: Interruption de charge capacitive (à l'étude)	28
13. Essai 10d: Surcharge électrique par résistance (connecteurs) (à l'étude)	28

FIGURES	30
-------------------	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Scope	11

SECTION ONE — IMPACT TESTS (FREE COMPONENTS)

Clause

1. Test 7a: Free fall (repeated)	11
2. Test 7b: Mechanical impact (under consideration)	13

SECTION TWO — STATIC LOAD TESTS (FIXED COMPONENTS)

3. Test 8a: Static load, transverse	13
4. Test 8b: Static load, axial	15
5. Test 8c: Robustness of actuating lever	16

SECTION THREE — ENDURANCE TESTS

6. Test 9a: Mechanical operation	19
7. Test 9b: Electrical load and temperature	19
8. Test 9c: Mechanical operation with electrical load	23
9. Test 9d: Durability of contact retention system and seals (maintenance, ageing).	27

SECTION FOUR — OVERLOAD TESTS

10. Test 10a: Electrical overload (switches) (under consideration)	29
11. Test 10b: Mechanical overload (switches) (under consideration)	29
12. Test 10c: Switching capacitive loads (under consideration)	29
13. Test 10d: Electrical overload, resistive (connectors) (under consideration)	29
FIGURES	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE,

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

Elle constitue la cinquième partie de la publication complète.

Elle doit être utilisée conjointement avec la première partie: Généralités, éditée comme la Publication 512-1 de la CEI.

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

Il est prévu que cette Publication 512-5 de la CEI remplace les essais correspondants de la Publication 130-1 de la CEI.

Un projet pour l'essai 7a fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite cette de réunion, un projet, document 48(Bureau Central)144, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 7a:

Allemagne
Belgique
Canada
Danemark
Egypte
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Israël

Italie
Norvège
Pays-Bas
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Yougoslavie

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.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 48, Electromechanical Components for Electronic Equipment.

It forms Part 5 of the complete publication.

Part 1: General, with which this publication must be used, is issued as IEC Publication 512-1.

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

It is intended that this IEC Publication 512-5 will supersede the corresponding tests in IEC Publication 130-1.

A draft of Test 7a was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)144, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 7a:

Belgium	Norway
Canada	Portugal
Denmark	Romania
Egypt	Spain
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Netherlands	Yugoslavia

Un projet pour l'essai 8a fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)121, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 8a:

Argentine	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

Un projet pour l'essai 8b fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)137, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974. A la suite des observations reçues, le projet, document 48(Bureau Central)188, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en septembre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 8b:

Allemagne	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Brésil	Pologne
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

Un projet pour l'essai 8c fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)122, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 8c:

Allemagne	Italie
Belgique	Norvège
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Yougoslavie
Israël	

Des projets pour les essais 9a et 9d furent discutés lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, les projets, documents 48(Bureau Central)138 et 139, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois.

Les pays suivants se sont prononcés en faveur de la publication des essais 9a et 9d:

Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

A draft of Test 8a was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)121, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 8a:

Argentina	Portugal
Belgium	Romania
Canada	Spain
Denmark	Sweden
Egypt	Switzerland
France	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Norway	

A draft of Test 8b was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)137, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974. As a result of the comments received, a draft, Document 48(Central Office)188, was submitted to the National Committees for approval following the Two Months' Procedure in September 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 8b:

Austria	Norway
Belgium	Poland
Brazil	Portugal
Canada	Romania
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
Netherlands	

A draft of Test 8c was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)122, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 8c:

Belgium	Portugal
Canada	Romania
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia
Norway	

Drafts of Tests 9a and 9d were discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, the drafts, Documents 48(Central Office)138 and 139, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Tests 9a and 9d:

Belgium	Portugal
Canada	Romania
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Norway	

Un projet de l'essai 9b fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)123, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974. A la suite des observations reçues, le projet, document 48(Bureau Central)187, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en septembre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 9b:

Allemagne	Israël
Argentine	Italie
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Brésil	Pologne
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Yougoslavie

Un projet pour l'essai 9c fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)119, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 9c:

Allemagne	Hongrie
Argentine	Italie
Autriche	Norvège
Belgique	Portugal
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
France	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n^{os} 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.

68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

A draft of Test 9b was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)123, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974. As a result of the comments received, a draft, Document 48(Central Office)187, was submitted to the National Committees for approval following the Two Months' Procedure in September 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 9b:

Argentina	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Poland
Brazil	Portugal
Canada	Romania
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

A draft of Test 9c was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)119, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 9c:

Argentina	Norway
Austria	Portugal
Belgium	Spain
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America
Italy	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.

68: Basic Environmental Testing Procedures.

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

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

Domaine d'application

Les essais contenus dans la présente publication doivent être utilisés, lorsque la spécification particulière le prescrit, pour les composants électromécaniques du domaine d'activité du Comité d'Etudes N° 48 *.

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

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, page 30.

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

* *Domaine d'activité du Comité d'Etudes N° 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'Etudes N° 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

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.

SECTION ONE — IMPACT TESTS (FREE COMPONENTS)

1. Test 7a: Free fall (repeated)

1.1 Object

The object of this test is to detail 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, page 30.

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 Publication 65, Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use, 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, operation shall be checked.

* *Scope of Technical Committee No. 48:* To prepare international standards regarding components having an inherent electro-mechanical 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 No. 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.

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: Impact mécanique

A l'étude.

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. — La plaque doit être 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 une minute. 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.

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 impact

Under consideration.

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 must be strong enough to sustain the applied forces. The length and width of the plate shall 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 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.

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 de 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.

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 for the application of the force;
- f) requirements for final measurements;
- g) any variation from the standard test method.

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 for the application of 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. 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.

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'elle dépasse 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 la figure 2, page 31):

- perpendiculairement à l'axe du levier, dans le plan de la course du levier et à chaque position de fin de course;
- perpendiculairement à l'axe du levier, perpendiculairement au plan de la course du levier et à chaque position du levier;
- selon l'axe du levier, en direction de son pivot;
- selon l'axe du levier, à partir de son pivot;

La force devra 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.

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) Étanchéité (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.

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 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. The force shall be applied in each of the following directions (see Figure 2, page 31):

- perpendicular to the lever axis and in the plane of lever travel and at each end position of the lever;
- perpendicular to the lever axis and perpendicular to the plane of lever travel at each position of the lever;
- axially with the lever axis towards the lever pivot; and
- axially with the lever axis away from the lever pivot.

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

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 for the application of 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 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 manœuvres 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.

6.4 *Mesures finales*

- a) Examen visuel (essai 1a).
- b) Résistance de contact (essai 2, 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.

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, but 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 Final measurements

- a) Visual examination (Test 1a).
- b) Contact resistance (Test 2, 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 electro-mechanical component to withstand elevated temperatures with electrical loading.

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.

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.

7.2 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 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 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);
- 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 manœuvres 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 de la Publication 68-2-13 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais — Essai M: Basse pression atmosphérique. 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.

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, and 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) recovery time prior to final measurements;
- h) requirements for final measurements, and
- 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 of IEC Publication 68-2-13, Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests — Test M: Low air pressure. The severity shall be as specified by 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 *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.

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 à crête acceptable, c'est-à-dire le rapport de la tension crête à crête effective, 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 2).
- 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;

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.

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 2).
- 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 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) pression atmosphérique si autre que normale;
- g) nombre, vitesse, et fréquence des manœuvres;
- 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 comprend 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, 10 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).

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;