

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 512-7

Première édition — First edition

1978

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

Septième partie: Essais de fonctionnement mécanique et essais d'étanchéité

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

Part 7: Mechanical operating tests and sealing 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

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the back 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 512-7

Première édition — First edition

1978

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

Septième partie: Essais de fonctionnement mécanique et essais d'étanchéité

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

Part 7: Mechanical operating tests and sealing tests

Descripteurs: composants électromécaniques, exigences, essais de torsion dans la pratique, examen et essais de propriétés mécaniques de manivelles, essais d'extraction et d'insertion.

Descriptors: electromechanical components, requirements, torsion tests as in service, appraisal and testing of mechanical properties of manual controls, extraction and insertion 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	8

SECTION UN.— ESSAIS DE FONCTIONNEMENT MÉCANIQUE

Articles

1. Essai 13a: Forces d'accouplement et de désaccouplement	8
2. Essai 13b: Forces d'insertion et d'extraction	10
3. Essai 13c: Force de fonctionnement (interrupteurs)	12
4. Essai 13d: Couple de manœuvre (interrupteurs)	14
5. Essai 13e: Méthode de polarisation (fera l'objet d'une étude ultérieure)	14

SECTION DEUX — ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

6. Essai 14a: Pertes de pression (à l'étude)	16
7. Essai 14b: Pluie artificielle dirigée (à l'étude)	16
8. Essai 14c: Immersion, protection contre les éclaboussures (à l'étude)	16
9. Essai 14d: Immersion, sous pression d'eau (à l'étude)	16
10. Essai 14e: Immersion à basse pression atmosphérique	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Scope	9

SECTION ONE — MECHANICAL OPERATING TESTS

Clause

1. Test 13a: Engaging and separating forces	9
2. Test 13b: Insertion and withdrawal forces	11
3. Test 13c: Operating force (switches)	13
4. Test 13d: Operating torque (switches)	15
5. Test 13e: Polarizing method (for future consideration)	15

SECTION TWO — SEALING TESTS

6. Test 14a: Air leakage (under consideration)	17
7. Test 14b: Driving rain (artificial) (under consideration)	17
8. Test 14c: Immersion, splash-proof (under consideration)	17
9. Test 14d: Immersion, waterproof (under consideration)	17
10. Test 14e: Immersion at low air pressure	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Septième partie: Essais de fonctionnement mécanique et essais d'étanchéité

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 septième partie de la publication complète.

Elle doit être utilisée conjointement avec la première partie: Généralités, éditée comme 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 de la CEI. Ces essais additionnels paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Il est prévu que cette Publication 512-7 de la CEI remplacera les essais correspondants de la Publication 130-1 de la CEI.

Un projet comprenant les essais 13a et 13b fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, deux projets furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure Accélérée en août 1976, après quoi deux nouveaux projets, documents 48(Bureau Central)211 et 212, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1977.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 13a:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Allemagne	Finlande	Suède
Argentine	Japon	Suisse
Belgique	Norvège	Turquie
Canada	Pays-Bas	Union des Républiques
Danemark	Roumanie	Socialistes Soviétiques
Egypte		
Espagne		

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 13b:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Suède
Allemagne	Finlande	Suisse
Argentine	Japon	Turquie
Belgique	Norvège	Union des Républiques
Canada	Pays-Bas	Socialistes Soviétiques
Danemark	Roumanie	Yougoslavie
Egypte	Royaume-Uni	
Espagne		

Les premiers projets pour les essais 13c et 13d furent discutés lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, les projets, documents 48(Bureau Central)203 et 198, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai et en juillet 1976.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 7: Mechanical operating tests and sealing 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 7 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 general plan given in Appendix A of IEC Publication 512-1. These additional tests will be issued as they become available.

It is intended that this IEC Publication 512-7 will supersede the corresponding tests in IEC Publication 130-1.

A draft containing Tests 13a and 13b was discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, two drafts were submitted to the National Committees for approval under the Accelerated Procedure in August 1976, following which two new drafts, Documents 48(Central Office)211 and 212, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 13a:

Argentina	Netherlands	Switzerland
Belgium	Norway	Turkey
Canada	Romania	Union of Soviet
Denmark	South Africa (Republic of)	Socialist Republics
Egypt	Spain	United Kingdom
Finland	Sweden	United States of America
Germany		
Japan		

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 13b:

Argentina	Netherlands	Turkey
Belgium	Norway	Union of Soviet
Canada	Romania	Socialist Republics
Denmark	South Africa (Republic of)	United Kingdom
Egypt	Spain	United States of America
Finland	Sweden	Yugoslavia
Germany	Switzerland	
Japan		

The first drafts for Tests 13c and 13d were discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, the drafts, Documents 48(Central Office)203 and 198, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May and July 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 13c :

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Roumanie
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Argentine	France	Suède
Belgique	Hongrie	Suisse
Brésil	Israël	Turquie
Canada	Italie	Union des Républiques
Danemark	Pays-Bas	Socialistes Soviétiques
Egypte	Pologne	Yougoslavie

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 13d :

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

Un projet pour l'essai 14e fut discuté lors de la réunion tenue à Leningrad en 1971. A la suite de cette réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure Accélérée en mai 1972, après quoi un nouveau projet, document 48(Bureau Central)97, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de l'essai 14e :

Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Portugal
Australie	France	Roumanie
Autriche	Hongrie	Suède
Belgique	Israël	Suisse
Canada	Italie	Turquie
Corée (République de)	Japon	Union des Républiques
Danemark	Norvège	Socialistes Soviétiques
Egypte		

Autres publications de la C&E citées dans la présente norme :

- Publications n^{os} 68-2-13 : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie : Essais. Essai M : Basse pression atmosphérique.
- 68-2-17 : Essai O : Etanchéité.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 13c:

Argentina	Hungary	Sweden
Belgium	Israel	Switzerland
Brazil	Italy	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Denmark	Poland	Socialist Republics
Egypt	Romania	United Kingdom
France	South Africa (Republic of)	United States of America
Germany	Spain	Yugoslavia

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 13d:

Argentina	Germany	Switzerland
Belgium	Hungary	Turkey
Brazil	Italy	Union of Soviet
Canada	Netherlands	Socialist Republics
Denmark	Norway	United Kingdom
Egypt	Poland	United States of America
Finland	Spain	Yugoslavia
France	Sweden	

A draft for Test 14e was discussed at the meeting held in Leningrad in 1971. As a result of this meeting, a draft was submitted for approval to the National Committees under the Accelerated Procedure in May 1972, following which a new draft, Document 48(Central Office)97, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Test 14e:

Australia	Hungary	Romania
Austria	Israel	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Denmark	Korea (Republic of)	Union of Soviet
Egypt	Norway	Socialist Republics
France	Portugal	United States of America
Germany		

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 68-2-13: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2; Tests. Test M: Low Air Pressure.

68-2-17: Test O: Sealing.

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

Septième partie: Essais de fonctionnement mécanique et essais d'étanchéité

Domaine d'application

Les essais contenus dans la présente norme 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 DE FONCTIONNEMENT MÉCANIQUE

1. Essai 13a: Forces d'accouplement et de désaccouplement

1.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour mesurer les forces nécessaires pour accoupler à fond ou désaccoupler des composants d'accouplement, y compris l'effet de tout dispositif aidant aux manœuvres d'accouplement et de désaccouplement.

Note. — Le terme « force(s) » est employé ici dans son sens générique.

1.2 *Méthode d'essai*

1.2.1 Un des composants d'accouplement est rigidement tenu en place.

1.2.2 L'autre composant est accouplé à fond ou désaccouplé de manière normale; par exemple en utilisant n'importe quel dispositif qui aide à la manœuvre d'accouplement et de désaccouplement, ou en utilisant tout outil spécifié.

1.2.3 Les forces nécessaires pour accoupler à fond ou désaccoupler les composants sont mesurées.

1.2.4 Le rythme d'accouplement ou de désaccouplement doit être conforme à la spécification particulière.

* *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'Etudes 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 7: Mechanical operating tests and sealing tests

Scope

The tests contained in this standard, when required by the detail specification, shall be used for electro-mechanical 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 — MECHANICAL OPERATING TESTS

1. Test 13a: Engaging and separating forces

1.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to measure the force required to fully engage or separate mating components, including the effect of any device that assists the engaging / separating operations.

Note. — The term “force(s)” is used here in its generic sense.

1.2 Test method

1.2.1 One of the mating components shall be rigidly held in position.

1.2.2 The other component shall be fully engaged or separated in the normal manner, for example, using any incorporated device that assists engaging / separating operation or any specified tools.

1.2.3 The forces required to fully engage or separate the components shall be measured.

1.2.4 The rates of engagement or separation shall be as specified by the detail specification.

* *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.

1.3 Conditions d'essai requises

Les forces nécessaires pour accoupler à fond ou désaccoupler les composants doivent être comprises entre les limites requises par la spécification particulière.

1.4 Détails à spécifier

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

- a) valeur maximale de la force d'accouplement;
- b) valeurs minimale et maximale de la force de désaccouplement, si applicable;
- c) rythme de l'accouplement ou de désaccouplement, si applicable;
- d) outils spéciaux, si applicable;
- e) description complète du lubrifiant, si on en emploie;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

2. Essai 13b: Forces d'insertion et d'extraction

2.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour mesurer les forces d'insertion et d'extraction de composants s'accouplant sans l'aide d'un dispositif de verrouillage ou de systèmes analogues.

Note. — Un calibre peut être utilisé pour simuler un composant d'accouplement.

2.2 Méthode d'essai

2.2.1 Les forces d'insertion et d'extraction d'un composant ou d'un calibre doivent être vérifiées sans préconditionnement mécanique préalable.

2.2.2 Un des composants d'accouplement doit être rigidement tenu en place.

2.2.3 L'autre composant ou calibre est inséré à fond ou extrait de manière normale. On doit prendre soin d'assurer un alignement et un sens de déplacement appropriés.

2.2.4 Les forces nécessaires pour insérer à fond ou extraire le composant ou le calibre sont mesurées.

2.2.5 Le rythme d'insertion ou d'extraction doit être conforme à la spécification particulière.

2.3 Conditions d'essai requises

Les forces nécessaires pour insérer à fond ou extraire le composant ou le calibre doivent être comprises entre les limites requises par la spécification particulière.

1.3 Test requirements

The forces required to fully engage or separate the components shall be within the limits specified by the detail specification.

1.4 Details to be specified

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

- a) maximum value of the engaging force;
- b) minimum and maximum values of the separating force, where applicable;
- c) rates of engagement or separation, where applicable;
- d) special tools, where applicable;
- e) if a lubricant is used, a complete description shall be given;
- f) any deviation from the standard test method.

2. Test 13b: Insertion and withdrawal forces

2.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to measure the insertion and withdrawal forces of mating components without the effect of any locking or similar devices.

Note. — A gauge may be used to simulate a mating component.

2.2 Test method

- 2.2.1 The insertion and withdrawal forces of a mating component / gauge shall be checked without any previous sizing.
- 2.2.2 One of the mating components shall be rigidly held in position.
- 2.2.3 The other component / gauge shall be fully inserted or withdrawn in the normal manner. Care shall be taken to ensure correct alignment and direction of movement.
- 2.2.4 The forces required to fully insert or withdraw the component / gauge shall be measured.
- 2.2.5 The rate of insertion or withdrawal shall be as specified by the detail specification.

2.3 Test requirements

The forces required to fully insert or withdraw the component / gauge shall be within the limits specified by the detail specification.

2.4 *Détails à spécifier*

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

- a) valeur maximale de la force d'accouplement;
- b) valeurs minimale et maximale de la force de désaccouplement, si applicable;
- c) rythme des manœuvres, si applicable;
- d) détails du calibre, si applicable;
- e) détails de tout dispositif d'essai spécial, si applicable;
- f) description complète du lubrifiant, si on en emploie;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

3. **Essais 13c: Force de fonctionnement (interrupteurs)**

3.1 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée pour mesurer la force nécessaire pour faire passer l'organe de manœuvre d'un interrupteur d'une position à la suivante.

3.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit être préparé conformément à la spécification particulière.

Le spécimen doit être monté rigidement sur une plaque métallique à l'aide des moyens de fixation prescrits par la spécification particulière. La plaque métallique doit être assez forte pour résister aux forces appliquées. La longueur et la largeur de la plaque métallique doivent être telles qu'elle dépasse le contour extérieur du spécimen.

3.3 *Méthode de mesure*

La force doit être appliquée à l'organe de manœuvre dans le sens et au point prescrit par la spécification particulière. Cette force doit être augmentée d'une façon continue à une vitesse spécifiée jusqu'à ce que l'interrupteur ait fonctionné et ait atteint sa prochaine position d'équilibre stable. Cela doit être indiqué d'une manière convenable, par exemple électriquement. La force maximale nécessaire pour manœuvrer l'interrupteur doit être mesurée et enregistrée.

Si cela est approprié, les mesures de la force de fonctionnement sont exécutées dans les deux sens. Le nombre de mesures dans chaque sens doit être conforme à la spécification particulière.

3.4 *Conditions requises*

Toute valeur mesurée doit être comprise entre les limites requises par la spécification particulière.

3.5 *Détails à spécifier*

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

- a) préparation du spécimen;
- b) nombre de mesures;
- c) point et sens de la force d'application;
- d) vitesse d'augmentation de la force;
- e) valeurs minimale et maximale admissibles de la force;

2.4 *Details to be specified*

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

- a) maximum value of the insertion force;
- b) minimum and maximum values of the withdrawal force, where applicable;
- c) rate of operation, where applicable;
- d) details of the gauge, where applicable;
- e) details of any special test jig, where applicable;
- f) if a lubricant is used, a complete description shall be given;
- g) any deviation from the standard test method.

3. **Test 13c: Operating force (switches)**

3.1 *Object*

The object of this test is to detail a standard test method to measure the force necessary to move the actuating part of a switch from any one position to the next.

3.2 *Preparation of specimen*

The specimen shall be prepared as specified by the detail specification.

The specimen shall be rigidly mounted on a metal plate using the fixing devices specified in the detail specification. The metal plate shall be strong enough to withstand the forces applied. The length and width of the metal plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

3.3 *Method of measurement*

The force shall be applied to the actuating part in the direction and at the point specified by the detail specification. The force shall be steadily increased at the rate specified until the switch has operated and travelled to its next stable equilibrium position. This shall be indicated by suitable means, for example electrically. The maximum force necessary to operate the switch shall be measured and recorded.

If appropriate, the measurements of the operating force shall be carried out in both directions. In each direction, the number of measurements shall be as specified in the detail specification.

3.4 *Requirements*

All measured values shall be within the limits specified by the detail specification.

3.5 *Details to be specified*

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

- a) preparation of specimen;
- b) number of measurements;
- c) point and direction of force application;
- d) rate of increase of force;
- e) permissible minimum and maximum values of force;

- f) température ambiante autre que la normale, si applicable;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

4. Essai 13d: Couple de manœuvre (interrupteurs)

4.1 Objet

L'objet de cet essai est de définir une méthode normalisée pour déterminer le couple nécessaire pour faire tourner l'axe de manœuvre d'un interrupteur d'une position à la suivante.

4.2 Préparation et montage du spécimen

Le spécimen doit être préparé conformément aux spécifications de la spécification particulière.

Le spécimen doit être monté rigidement sur une plaque métallique à l'aide des moyens de fixation prescrits par la spécification particulière. La plaque métallique doit être assez forte pour résister aux forces appliquées. La longueur et la largeur de la plaque métallique doivent être telles qu'elle dépasse le contour extérieur du spécimen.

4.3 Méthode de mesure

Un couple doit être appliqué à l'axe de manœuvre et augmenté à la vitesse spécifiée, jusqu'à ce que l'interrupteur fonctionne et atteigne sa position d'équilibre stable suivante. Cela doit être indiqué par des moyens appropriés, par exemple électriquement. Le couple maximal nécessaire pour manœuvrer l'interrupteur est mesuré par un dispositif approprié et sa valeur est enregistrée.

Si cela est approprié, les mesures de la force de fonctionnement sont exécutées dans les deux sens. Le nombre de mesures dans chaque sens doit être conforme à la spécification particulière.

4.4 Conditions requises

Toutes les valeurs enregistrées doivent se situer dans la gamme spécifiée dans la spécification particulière.

4.5 Détails à spécifier

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

- a) préparation du spécimen;
- b) nombre de mesures;
- c) sens des manœuvres;
- d) vitesse d'accroissement du couple appliqué;
- e) valeurs minimale et maximale admissibles du couple;
- f) températures ambiantes autres que la normale, si applicable;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

5. Essai 13e: Méthode de polarisation

Fera l'objet d'une étude ultérieure.

- f) temperature other than normal ambient, if appropriate;
- g) any deviation from the standard test method.

4. Test 13d: Operating torque (switches)

4.1 Object

The object of this test is to detail a standard method to assess the torque necessary to rotate the operating spindle of a switch from one position to the next.

4.2 Preparation and mounting of the specimen

The specimen shall be prepared as specified in the detail specification.

The specimen shall be rigidly mounted on a metal plate using the fixing devices specified by the detail specification. The metal plate shall be strong enough to withstand the forces applied. The length and width of the metal plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

4.3 Method of measurement

A torque shall be applied to the operating spindle and increased at the specified rate until the switch has operated and travelled to its next stable equilibrium position. This shall be indicated by suitable means, for example electrically. The maximum torque necessary to operate the switch is measured by any suitable means and recorded.

If appropriate, the measurements of the operating force shall be carried out in both directions. In each direction, the number of measurements shall be as specified by the detail specification.

4.4 Requirements

All values recorded shall be within the range specified by the detail specification.

4.5 Details to be specified

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

- a) preparation of specimen;
- b) number of measurements;
- c) direction of operation;
- d) rate of increase of torque;
- e) minimum and maximum values of torque permissible;
- f) temperatures other than normal ambient, if appropriate;
- g) any deviation from standard test method.

5. Test 13e: Polarizing method

For future consideration.

SECTION DEUX — ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

6. Essai 14a: Pertes de pression

A l'étude.

7. Essai 14b: Pluie artificielle dirigée

A l'étude.

8. Essai 14c: Immersion, protection contre les éclaboussures

A l'étude.

9. Essai 14d: Immersion, sous pression d'eau

A l'étude.

10. Essai 14e: Immersion à basse pression atmosphérique

10.1 *Domaine d'application*

Cet essai ne s'applique qu'aux ensembles de connecteurs accouplés lorsque la spécification particulière le prescrit.

10.2 *Objet*

L'objet de cet essai est de définir une méthode d'essai normalisée qui mettra en évidence le degré d'étanchéité d'un ensemble de connecteurs accouplés en immergeant dans l'eau salée un spécimen en essai et en l'exposant ensuite à une basse pression atmosphérique conformément à l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI.

10.3 *Équipement d'essai*

10.3.1 *Chambre à basse pression atmosphérique*

La chambre à basse pression atmosphérique est une chambre étanche avec moyen d'observation visuel du spécimen en essai et qui est munie d'un équipement de vide pour assurer une pression de 2 kPa selon l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI. La chambre doit être suffisamment grande pour contenir le récipient.

Note. — $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 145 \times 10^{-6} \text{ lb/in}^2 = 10^{-2} \text{ mbar}$.

SECTION TWO — SEALING TESTS

6. **Test 14a: Air leakage**

Under consideration.

7. **Test 14b: Driving rain (artificial)**

Under consideration.

8. **Test 14c: Immersion, splash-proof**

Under consideration.

9. **Test 14d: Immersion, waterproof**

Under consideration.

10. **Test 14e: Immersion at low air pressure**

10.1 *Scope*

This test applies only to a mated connector assembly when required by the detail specification.

10.2 *Object*

The object of this test is to detail a standard test method which will demonstrate a degree of sealing of a mated connector assembly by immersing a test specimen in salt water and then exposing the specimen to low air pressure in accordance with Test M of IEC Publication 68-2-13.

10.3 *Test equipment*

10.3.1 *Low air pressure chamber*

The low air pressure chamber shall consist of a sealed chamber having a means of visual observation of the test specimen and having vacuum pump equipment to maintain a pressure of 2kPa in accordance with Test M of IEC Publication 68-2-13. The chamber shall be of sufficient size to house the container.

Note. — $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 145 \times 10^{-6} \text{ lb/in}^2 = 10^{-2} \text{ mbar}$.

10.3.2 *Réceptient*

Le réceptient doit avoir la forme d'un vase ouvert de dimensions internes suffisantes pour recevoir le spécimen en essai sans imposer de contraintes au groupe de fils ou câbles. Une solution saline doit être placée dans le réceptient de manière à recouvrir complètement le spécimen pendant toute la durée de l'essai.

10.3.3 *Solution saline*

La solution saline doit être préparée en dissolvant 5 ± 1 parties en poids de sel commercial non iodé dans 95 parties en poids d'eau distillée.

Aucun contaminant ne doit être ajouté et ni le réceptient ni la solution ne doivent contenir de contaminant qui risquerait d'empêcher le spécimen en essai d'être mouillé par la solution saline.

10.4 *Spécimen en essai*

10.4.1 Le spécimen en essai doit consister en un ensemble de connecteurs électriques complètement monté et accouplé avec le nombre spécifié de contacts, les fils ou câbles, les dimensions et la préparation des terminaisons, les tampons et les autres dispositifs, comme stipulé dans la spécification particulière.

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'isolement du fil ou la gaine du câble est exempt de perforations qui permettraient le passage de la solution dans le connecteur.

L'accouplement complet des connecteurs doit être vérifié.

10.4.2 Les fils prévus pour les connexions électriques du connecteur doivent être correctement raccordés.

La résistance maximale de l'extrémité du fil jusqu'au point le plus éloigné sur le connecteur doit être de 1Ω .

10.4.3 Aucune matière ne doit être ajoutée et le spécimen en essai ne doit pas comporter de contaminant qui risquerait d'empêcher le spécimen en essai d'être mouillé par la solution.

10.5 *Procédure d'essai*

10.5.1 *Immersion du spécimen*

Le spécimen en essai doit être immergé dans la solution conformément à l'essai Qf de la Publication 68-2-17 de la CEI. Le point le plus haut du spécimen en essai doit être à 25 mm (1 in) au maximum au-dessous du niveau de la solution.

Les fils ou le câble du spécimen en essai doivent être extraits de la solution et leurs extrémités doivent demeurer non étanches. Les fils ou extrémités de câble non étanches doivent être disposés à l'intérieur de la chambre de façon qu'ils soient exposés à l'atmosphère de la chambre. Les fils doivent être placés de façon à empêcher toute perforation ou affaiblissement de résistance d'isolement qui pourraient faire croire à un mauvais fonctionnement du connecteur.

10.5.2 *Cycles de basse pression atmosphérique*

La chambre doit être étanche.

La pression de la chambre doit être réduite par rapport à la pression du local jusqu'à 2 kPa dans un intervalle de 5 min à 15 min conformément à l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI,