

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-6

Deuxième édition
Second edition
1984

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

**Sixième partie:
Essais climatiques et essais de soudure**

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

**Part 6:
Climatic tests and soldering tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60512-6: 1984

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-6

Deuxième édition
Second edition
1984

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

**Sixième partie:
Essais climatiques et essais de soudure**

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

**Part 6:
Climatic tests and soldering tests**

© IEC 1984 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Domaine d'application	12

SECTION UN - ESSAIS CLIMATIQUES

Articles

1. Essai 11a: Séquence climatique	12
2. Essai 11b: Combinaison/séquence de froid, de basse pression atmosphérique et de chaleur humide	16
3. Essai 11c: Essai continu de chaleur humide	20
4. Essai 11d: Variations rapides de température	22
5. Essai 11e: Moisissures	26
6. Essai 11f: Corrosion, brouillard salin	28
7. Essai 11g: Corrosion, atmosphère industrielle (à l'étude)	28
8. Essai 11h: Sable et poussières (à l'étude)	30
9. Essai 11i: Chaleur sèche	30
10. Essai 11j: Froid	32
11. Essai 11k: Basse pression atmosphérique	36
12. Essai 11m: Chaleur humide, cyclique	38
13. Essai 11n: Etanchéité au gaz, connexions enroulées sans soudure	40

SECTION DEUX - ESSAIS DE SOUDURE

14. Essai 12a: Soudabilité, mouillage, méthode du bain d'alliage	42
15. Essai 12b: Soudabilité, mouillage, méthode du fer à souder	46
16. Essai 12c: Soudabilité, retrait de mouillage	48
17. Essai 12d: Résistance à la chaleur de soudage, méthode du bain d'alliage	48
18. Essai 12e: Résistance à la chaleur de soudage, méthode du fer à souder	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Scope	13

SECTION ONE - CLIMATIC TESTS

Clause

1. Test 11a: Climatic sequence	13
2. Test 11b: Combined/sequential cold, low air pressure and damp heat	17
3. Test 11c: Damp heat, steady state	21
4. Test 11d: Rapid change of temperature	23
5. Test 11e: Mould growth	27
6. Test 11f: Corrosion, salt mist	29
7. Test 11g: Corrosion, industrial atmosphere (under consideration)	29
8. Test 11h: Sand and dust (under consideration)	31
9. Test 11i: Dry heat	31
10. Test 11j: Cold	33
11. Test 11k: Low air pressure	37
12. Test 11m: Damp heat, cyclic	39
13. Test 11n: Gas tightness, solderless wrapped connections	41

SECTION TWO - SOLDERING TESTS

14. Test 12a: Solderability, wetting, solder bath method	43
15. Test 12b: Solderability, wetting, iron method	47
16. Test 12c: Solderability, dewetting	49
17. Test 12d: Resistance to soldering heat, solder bath method	49
18. Test 12e: Resistance to soldering heat, iron method	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Sixième partie: Essais climatiques et essais de soudure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études 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'Études n° 48 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle constitue la deuxième édition de la sixième 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. Ces essais additionnels paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Il est prévu que cette Publication 512-6 de la CEI remplacera les essais correspondants de la Publication 130-1 de la CEI.

Un projet pour l'essai 11a fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)124, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974. Des modifications à l'essai 11a furent proposées dans le document 48(Bureau Central)260, qui fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

Un projet pour l'essai 11b fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en juin 1975. A la suite de cette réunion, un projet fut diffusé suivant la Procédure Accélérée en juillet 1976, et, en tant que document 48(Bureau Central)215, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1977.

Un projet pour l'essai 11c fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)125, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Un projet pour l'essai 11d fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)126, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Un projet pour l'essai 11e fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)127, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

Un projet pour l'essai 11f fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)140, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC
EQUIPMENT; BASIC TESTING PROCEDURES
AND MEASURING METHODS****Part 6: Climatic tests and soldering 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 the second edition of Part 6 of the complete publication.

Part 1: General, with which this publication shall 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 Publication 512-1. These additional tests will be issued as they become available.

It is intended that this IEC Publication 512-6 will supersede the corresponding tests in IEC Publication 130-1.

A draft of Test 11a was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)124, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974. Amendments to Test 11a were proposed in Document 48(Central Office)260 which was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

A draft of Test 11b was discussed at the meeting held in Tokyo in June 1975. As a result of this meeting, a draft was circulated under the Accelerated Procedure in July 1976, and, as Document 48(Central Office)215, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1977.

A draft of Test 11c was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)125, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

A draft of Test 11d was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)126, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

A draft of Test 11e was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)127, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1974.

A draft of Test 11f was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)140, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974.

Un projet pour l'essai 11i fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)141, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974. Des modifications, document 48(Bureau Central)189, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en septembre 1975.

Un projet pour l'essai 11j fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en septembre 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)142, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1974. Des modifications, document 48(Bureau Central)190, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en septembre 1975.

Un projet pour l'essai 11k fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en juin 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)199, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1976.

Un projet pour l'essai 11m fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en juin 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)260, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1982.

Un projet pour l'essai 11n fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en juin 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)255, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1981.

Un projet pour les essais 12a, 12b, 12c, 12d et 12e fut discuté lors de la réunion tenue à Montreux en juin 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 48(Bureau Central)251, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1981. Des modifications aux essais 12d et 12e, document 48(Bureau Central)270, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en janvier 1983.

Les Comités nationaux des pays mentionnés dans le tableau ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de (ou ont voté contre) la publication des divers documents du Bureau Central.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60320-1984

A draft of Test 11i was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)141, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974. Amendments, Document 48(Central Office)189, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1975.

A draft of Test 11j was discussed at the meeting held in London in September 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)142, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1974. Amendments, Document 48(Central Office)190, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1975.

A draft of Test 11k was discussed at the meeting held in Tokyo in June 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)199, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1976.

A draft of Test 11m was discussed at the meeting held in Montreux in June 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)260, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1982.

A draft of Test 11n was discussed at the meeting held in Montreux in June 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)255, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1981.

A draft of Tests 12a, 12b, 12c, 12d and 12e was discussed at the meeting held in Montreux in June 1981. As a result of this meeting, a draft, Document 48(Central Office)251, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1981. Amendments to Tests 12d and 12e, Document 48(Central Office)270, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1983.

The National Committees of the countries listed in the following table voted explicitly in favour of (or voted against) publication of the different Central Office documents.

Withdrawing 512-6 © IEC 1984
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 406-2-1984

Pays	Essais n ^{os}		11a		11b	11c	11d	11e	11f	11i		11j		11k	11m	11n	12a, b, c	12d, e	
	Documents 48(Bureau Central)		124	260	215	125	126	127	140	141	189	142	190	199	260	255	251	251	270
Afrique du Sud (République d')			+	+											+				+
Allemagne			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Argentine			+		+	+	+	+						+					
Australie				+	+									+	+				+
Autriche				+							+		+		+	+	+	+	+
Belgique			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brésil													+						
Bulgarie																+	+	+	
Canada			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Corée (République de)				+											+	+	+	+	
Danemark			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Egypte			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Espagne			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Etats-Unis d'Amérique			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Finlande				+										+	+	+	+	+	+
France			+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hongrie			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
Israël			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Italie			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Japon					+											+	+	+	
Norvège			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nouvelle-Zélande																			+
Pays-Bas			+	+		+		+		-	+	-	+	+	+	+	-		
Pologne											+		+	+					
Portugal			+			+	+	+	+	+	+	+							
République Démocratique Allemande				+											+	+	+	+	+
Roumanie			+			+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	
Royaume-Uni			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Suède			+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Suisse			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tchécoslovaquie																+	+	+	
Turquie			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Union des Républiques Socialistes Soviétiques			+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
Yougoslavie			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+: vote affirmatif

-: vote négatif

Country	Test Nos.		11a		11b	11c	11d	11e	11f	11i		11j		11k	11m	11n	12a,b,c	12d,e	
	Documents 48(Central Office)		124	260	215	125	126	127	140	141	189	142	190	199	260	255	251	251	270
Argentina			+		+	+	+	+						+					
Australia				+	+									+	+				+
Austria				+							+		+		+	+	+	+	+
Belgium			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brazil													+						
Bulgaria																	+	+	+
Canada			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Czechoslovakia																	+	+	+
Denmark			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Egypt			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Finland				+											+	+	+	+	+
France			+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
German Democratic Republic				+											+	+	+	+	+
Germany			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hungary			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
Israel			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Italy			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Japan					+											+	+	+	
Korea (Republic of)				+											+	+	+	+	
Netherlands			+	+		+		+		-	+	-	+	+	+	+	-	-	
New Zealand																			+
Norway			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poland											+		+	+					
Portugal			+			+	+	+	+	+	+	+							
Romania			+			+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	
South Africa (Republic of)				+	+										+				+
Spain			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sweden			+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Switzerland			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Turkey			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Union of Soviet Socialist Republics			+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
United Kingdom			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
United States of America			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Yugoslavia			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+: positive vote

-: negative vote

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 68-2-1: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid.
- 68-2-2: Essais B: Chaleur sèche.
- 68-2-3: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
- 68-2-10: Essai J: Moisissures.
- 68-2-11: Essai Ka: Brouillard salin.
- 68-2-13: Essai M: Basse pression atmosphérique.
- 68-2-14: Essai N: Variations de température.
- 68-2-20: Essai T: Soudure.
- 68-2-30: Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12+12 heures).
- 68-2-39: Essai Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide.
- 352-1: Connexions sans soudure, Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques.
- 512-2: Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure. Deuxième partie: Examen général, essais de continuité électrique et de résistance de contact, essais d'isolement et essais de contrainte diélectrique.
- 512-5: Cinquième partie: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 68-2-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests - Tests A: Cold.

68-2-2: Tests B: Dry Heat.

68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State.

68-2-10: Test J: Mould Growth.

68-2-11: Test Ka: Salt Mist.

68-2-13: Test M: Low Air Pressure.

68-2-14: Test N: Change of Temperature.

68-2-20: Test T: Soldering.

68-2-30: Test Db and Guidance: Damp Heat, Cyclic (12+12-hour Cycle).

68-2-39: Test Z/AMD: Combined Sequential Cold, Low Air Pressure, and Damp Heat Tests.

352-1: Solderless Connections, Part 1: Solderless Wrapped Connections - General Requirements, Test Methods and Practical Guidance.

512-2: Electromechanical Components for Electronic Equipment, Basic Testing Procedures and Measuring Methods. Part 2: General Examination, Electrical Continuity and Contact Resistance Tests, Insulation Tests and Voltage Stress Tests.

512-5: Part 5: Impact Tests (Free Components), Static Load Tests (Fixed Components), Endurance Tests and Overload Tests.

Withd
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 512-6:1984

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

Sixième partie: Essais climatiques et essais de soudure

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 CLIMATIQUES

1. Essai 11a: Séquence climatique

1.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à fonctionner de manière spécifiée dans un environnement spécifié qui peut être celui des conditions normales d'utilisation, y compris l'emmagasinement.

1.2 *Préparation du spécimen*

1.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

1.2.2 *Préconditionnement*

Le préconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de 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'Etudes correspondant.

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

Part 6: Climatic tests and soldering tests

Scope

The tests contained in this standard, 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 — CLIMATIC TESTS

1. Test 11a: Climatic sequence

1.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to function in a specified manner in a specified environment which might be encountered during normal use, including storage.

1.2 Preparation of the specimen

1.2.1 Mechanical preparation

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

1.2.2 Preconditioning

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

* *Scope of Technical Committee No. 48:* To prepare international standards regarding components having an inherent electromechanical connecting or switching function, intended for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques.

Notes 1. — R.F. connectors will not be dealt with by this Technical Committee as they will be covered by Technical Committee 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 *Méthode d'essai*

1.3.1 *Mesures initiales*

Les mesures initiales doivent être effectuées conformément à la spécification particulière.

1.3.2 *Chaleur sèche*

1.3.2.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai 11i, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

1.3.2.2 Le spécimen doit être exposé à la température spécifiée pendant une période de 16 h. A la fin de cette période et pendant qu'il est encore à haute température, la résistance d'isolement doit être mesurée conformément à l'essai 3a de la Publication 512-2 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure. Deuxième partie: Examen général, essais de continuité électrique et de résistance de contact, essais d'isolement et essais de contrainte diélectrique, et ne doit pas être inférieure à la valeur prescrite dans la spécification particulière.

1.3.2.3 Le spécimen doit ensuite être soumis aux conditions normales de reprise spécifiées dans l'essai 11i.

1.3.3 *Chaleur humide, cyclique, premier cycle*

1.3.3.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai 11m, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

1.3.3.2 Le spécimen doit être soumis à cet essai pendant un cycle de 24 h.

1.3.3.3 Le spécimen doit ensuite être soumis aux conditions normales de reprise spécifiées dans l'essai 11m.

1.3.4 *Froid*

1.3.4.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai 11j, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

1.3.4.2 Le spécimen doit être exposé à la température spécifiée pendant une période de 2 h.

1.3.4.3 Le spécimen doit ensuite être soumis aux conditions normales de reprise spécifiées dans l'essai 11j.

1.3.4.4 Le spécimen doit ensuite être examiné visuellement et ne doit présenter aucun signe de détérioration.

1.3.5 *Basse pression atmosphérique*

1.3.5.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai 11k, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

1.3.5.2 L'essai doit durer 5 min, sauf spécification contraire.

1.3.5.3 Pendant cet essai, les essais 4a et 4b de la Publication 512-2 de la CEI doivent être effectués lorsque cela est spécifié.

1.3.5.4 Durant et après cet essai, il ne doit y avoir aucun signe de décharge lumineuse, de claquage, d'amorçage d'arc ni de détérioration dangereuse du spécimen.

1.3.6 *Chaleur humide, cyclique, cycle(s) restant(s)*

1.3.6.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai 11m, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

1.3.6.2 Le spécimen doit être soumis à cet essai pendant le nombre de cycles restant.

1.3 Test method

1.3.1 Initial measurements

Initial measurements shall be carried out in accordance with the detail specification.

1.3.2 Dry heat

1.3.2.1 This test shall be carried out in accordance with Test 11i, using the specified degree of severity.

1.3.2.2 The specimen shall be exposed to the specified temperature for a period of 16 h. At the end of this period and while still at high temperature, the insulation resistance shall be measured using Test 3a of IEC Publication 512-2: Electromechanical Components for Electronic Equipment; Basic Testing Procedures and Measuring Methods. Part 2: General Examination, Electrical Continuity and Contact Resistance Tests, Insulation Tests and Voltage Stress Tests, and shall be not less than the value specified by the detail specification.

1.3.2.3 The specimen shall then be allowed to recover under standard conditions as specified in Test 11i.

1.3.3 Damp heat, cyclic, first cycle

1.3.3.1 This test shall be carried out in accordance with Test 11m, using the specified degree of severity.

1.3.3.2 The specimen shall be subjected to this test for one cycle of 24 h.

1.3.3.3 The specimen shall then be allowed to recover under standard conditions as specified in Test 11m.

1.3.4 Cold

1.3.4.1 This test shall be carried out in accordance with Test 11j, using the specified degree of severity.

1.3.4.2 The specimen shall be exposed to the specified temperature for a period of 2 h.

1.3.4.3 The specimen shall then be allowed to recover under standard conditions as specified in Test 11j.

1.3.4.4 The specimen shall then be visually inspected and shall show no sign of deterioration.

1.3.5 Low air pressure

1.3.5.1 This test shall be carried out in accordance with Test 11k, using the specified degree of severity.

1.3.5.2 The duration of the test shall be 5 min, unless otherwise specified.

1.3.5.3 During this test, Tests 4a and 4b of IEC Publication 512-2 shall be carried out where specified.

1.3.5.4 During and after this test, there shall be no sign of glow discharge, breakdown, flashover or harmful deterioration of the specimen.

1.3.6 Damp heat, cyclic, remaining cycle(s)

1.3.6.1 This test shall be carried out in accordance with Test 11m, using the specified degree of severity.

1.3.6.2 The specimen shall be subjected to this test for the remaining number of cycles.

1.3.6.3 Le spécimen doit ensuite être soumis aux conditions normales de reprise spécifiées dans l'essai 11m.

1.4 Mesures finales

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) tension de tenue (essai 4a);
- c) essais de résistance de contact, comme indiqué dans la spécification particulière (essai 2);
- d) essais de fonctionnement mécaniques (essai 13), selon le cas;
- e) essais de maintien des câbles (essai 17), selon le cas;
- f) examen visuel (essai 1a), selon le cas.

Notes 1. — Les deux premiers essais doivent être effectués immédiatement après la dernière période de reprise.

2. — Après avoir été soumis aux essais, le spécimen ne doit plus être dérangé jusqu'à la première mesure de résistance de contact.

3. — Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré trois fois et soumis ensuite à un essai de continuité électrique et de résistance de contact.

1.5 Détails à spécifier

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

- a) méthode de montage et câblage du spécimen et condition de fonctionnement du ou des composants, si nécessaire;
- b) durée de préconditionnement;
- c) mesures initiales;
- d) sévérité à chaque étape de la séquence climatique;
- e) valeur minimale de la résistance d'isolement à haute température;
- f) quand l'essai à basse pression atmosphérique est applicable, les essais à utiliser et la valeur de la tension d'essai;
- g) quand l'essai de la résistance de contact est applicable, l'essai à utiliser;
- h) conditions requises pour les mesures finales;
- i) caractéristiques de fonctionnement appropriées;
- j) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

2. Essai 11b: Combinaison/séquence de froid, de basse pression atmosphérique et de chaleur humide

2.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à fonctionner de manière spécifiée pendant et après avoir été soumis aux conditions qui prévalent, plus ou moins, dans toute partie d'un avion pendant la montée et la descente, mais qui sont particulièrement sévères dans les zones non chauffées et/ou non pressurisées.

1.3.6.3 The specimen shall then be allowed to recover under standard conditions as specified in Test 11m.

1.4 Final measurements

The specimen shall then be subjected to the following tests as described in the different parts of IEC Publication 512 and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) voltage proof (Test 4a);
- c) contact resistance tests, as specified in the detail specification (Test 2);
- d) mechanical operating tests (Test 13), as applicable;
- e) cable clamping tests (Test 17), as applicable;
- f) visual examination (Test 1a), as applicable.

Notes 1. — The first two tests shall be carried out immediately following the final recovery period.

2. — The specimen shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.

3. — When required by the detail specification, the specimen shall be operated three times and then tested for electrical continuity and contact resistance.

1.5 Details to be specified

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

- a) method of mounting and wiring the specimen and operated condition of the component(s), if applicable;
- b) preconditioning time;
- c) initial measurements;
- d) severity of each step of the climatic sequence;
- e) minimum value of the insulation resistance at high temperature;
- f) when the low air pressure test is applicable, the tests to be used and the value of the test voltage;
- g) when the contact resistance test is applicable, the test to be used;
- h) requirements for the final measurements;
- i) applicable operational characteristics;
- j) any deviation from the standard test method.

2. Test 11b: Combined/sequential cold, low air pressure and damp heat

2.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to function in a specified manner during and after subjection to the conditions which prevail, to some extent, everywhere in an aircraft during ascent and descent, but which are particularly severe in unheated and/or unpressurized zones.

2.2 Préparation du spécimen

Le spécimen doit être câblé conformément à la spécification particulière. Si, par exception, quelque partie du spécimen (par exemple les sorties arrières des contacts des embases dont l'étanchéité est assurée hermétiquement) doit être protégée d'une manière quelconque, la protection doit être conforme à la spécification particulière.

Si la spécification particulière prescrit un dispositif de surveillance, les dispositions nécessaires sont prises.

L'état du spécimen, par exemple l'état de repos ou de travail, ou l'état d'insertion (engagement) ou retrait (dégagement) doit aussi être conforme à la spécification particulière.

2.3 Méthode d'essai

Si cela est requis par la spécification particulière, le composant doit être preconditionné comme prescrit.

Le composant est placé dans la chambre d'essai dans la position prescrite par la spécification particulière. Toute vérification de fonctionnement et toute mesure requises par la spécification particulière doivent être effectuées avant le commencement de l'épreuve.

La tension de polarisation éventuelle est appliquée conformément à la spécification particulière. Un courant de fuite dû à l'application de la tension de polarisation n'est pas pris en considération.

A moins que cela ne soit nécessaire pour une vérification de fonctionnement prescrite par la spécification particulière, aucun courant ne doit circuler dans le composant pendant l'épreuve.

Le composant doit alors être soumis à l'épreuve décrite dans la Publication 68-2-39 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais - Essai Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide, en utilisant les valeurs extrêmes de froid et de basse pression atmosphérique données dans la spécification particulière.

Les vérifications de fonctionnement et les mesures prescrites par la spécification particulière doivent être effectuées aux jonctions indiquées dans l'essai Z/AMD pendant et immédiatement après l'épreuve.

2.4 Détails à spécifier

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

- a) preconditionnement éventuel;
- b) type et taille du fil électrique à utiliser;
- c) préparation du spécimen, y compris les détails de toute protection éventuelle de toute partie du composant;
- d) position dans laquelle le composant est à essayer;
- e) mesures initiales;
- f) tension de polarisation;
- g) conditions de fonctionnement;
- h) mesures requises;

2.2 Preparation of the specimen

The specimen shall be wired as prescribed by the detail specification. If, exceptionally, any feature of the specimen (for example, the rear ends of the contacts of hermetically sealed fixed connectors) are to be protected in any way, the protection shall be in accordance with the detail specification.

Arrangements necessary for any monitoring required by the detail specification shall be made.

The state of the specimen, for example whether operated or not, or whether connectors are to be inserted or withdrawn/engaged or disengaged, shall also be in accordance with the detail specification.

2.3 Test method

If required by the detail specification, the component shall be preconditioned as prescribed.

The component shall be placed, in the attitude prescribed by the detail specification, in the test chamber. Any functional checks or measurements required by the detail specification shall be made before conditioning begins.

The polarizing voltage, if any, shall be applied according to the detail specification. Any leakage current resulting from such application is not to be taken into account.

Except when necessary for a functional check prescribed by the detail specification, at no time during the conditioning shall the component carry current.

The component shall then be subjected to the conditioning described in IEC Publication 68-2-39: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests – Test Z/AMD: Combined Sequential Cold, Low Air Pressure, and Damp Heat Test, using the extremes of cold and low air pressure given in the detail specification.

At the junctures indicated in Test Z/AMD during and immediately at the conclusion of the conditioning, the functional checks and measurements prescribed in the detail specification shall be made.

2.4 Details to be specified

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

- a) preconditioning, if any;
- b) type and size of wire to be used;
- c) preparation of the specimen, including details of the protection (if any) to be afforded to any part of the component;
- d) the attitude in which the component is to be tested;
- e) initial measurements;
- f) polarizing voltage;
- g) operating conditions;
- h) measurements required;

- i) température et pression atmosphérique;
- j) nombre de cycles;
- k) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

3. Essai 11c: Essai continu de chaleur humide

3.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à être emmagasiné et/ou à fonctionner de manière spécifiée dans des conditions de forte humidité relative.

3.2 *Préparation du spécimen*

3.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

3.2.2 *Préconditionnement*

Le preconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de la spécification particulière.

3.3 *Méthode d'essai*

3.3.1 *Mesures initiales*

Quand la spécification particulière le requiert, les mesures initiales spécifiées doivent être effectuées dans les conditions atmosphériques normales, immédiatement après le preconditionnement.

3.3.2 *Epreuve*

La chaleur humide, état continu, doit être appliquée conformément à l'essai Ca de la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.

3.3.2.1 *Tension de polarisation*

Quand la spécification particulière le requiert, une tension de polarisation doit être appliquée à deux des spécimens pendant l'épreuve. Ces spécimens doivent être câblés; les sorties alternées doivent être reliées entre elles pour constituer deux groupes.

Dans le cas du spécimen n° 1, la tension de polarisation doit être appliquée au premier groupe de sorties et le second groupe doit être connecté au boîtier et/ou à la plaque de fixation. Dans le cas du spécimen n° 2, la tension de polarisation doit être appliquée au second groupe de sorties et le premier groupe doit être connecté au boîtier et/ou à la plaque de fixation.

Dans le cas d'interrupteurs rotatifs, la tension polarisante doit être appliquée aux points prescrits dans la spécification particulière.

- i) temperature and air pressure;
- j) number of cycles;
- k) any deviation from the standard test method.

3. Test 11c: Damp heat, steady state

3.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to be stored and/or to function in a specified manner under conditions of high relative humidity.

3.2 Preparation of the specimen

3.2.1 Mechanical preparation

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

3.2.2 Preconditioning

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

3.3 Test method

3.3.1 Initial measurements

When required by the detail specification, the specified initial measurements shall be made under standard atmospheric conditions immediately after preconditioning.

3.3.2 Conditioning

Damp heat, steady state, shall be applied in accordance with Test Ca of IEC Publication 68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State, using the specified degree of severity.

3.3.2.1 Polarization voltage

When specified in the detail specification, a polarization voltage shall be applied to two of the specimens during conditioning. These specimens shall be wired; alternate terminations shall be connected together to form two groups.

On specimen No. 1, the polarization voltage shall be applied across the first group of terminations and the second group connected to the housing (shell) and/or the mounting plate. On specimen No. 2, the polarization voltage shall be applied across the second group of terminations and the first group connected to the housing (shell) and/or the mounting plate.

In the case of rotary switches, the points of application of the polarizing voltage shall be as specified in the detail specification.

3.4 Mesures finales

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI, et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) tension de tenue (essai 4a);
- c) essais de résistance de contact (essai 2), selon le cas;
- d) essai(s) de fonctionnement mécanique(s) (essai 13), selon le cas;
- e) examen visuel (essai 1a).

Notes 1. — Les deux premiers essais doivent être effectués immédiatement après la dernière période de reprise.

2. — Quand la spécification particulière le requiert, la mesure a) peut être effectuée lorsque le spécimen est encore dans la chambre d'essai.

3. — Après avoir été soumis aux essais, le spécimen ne doit plus être dérangé jusqu'à la première mesure de résistance de contact.

4. — Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré trois fois puis soumis à un essai de continuité électrique et de résistance de contact.

3.5 Détails à spécifier

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

- a) méthode de montage et câblage du spécimen;
- b) conditions de fonctionnement du spécimen;
- c) durée de préconditionnement et éventuellement nombre de manœuvres;
- d) degré de sévérité du conditionnement;
- e) valeur de la tension de polarisation, et, dans le cas d'interrupteurs rotatifs, points d'application;
- f) mesures initiales;
- g) essai de résistance de contact à utiliser;
- h) contacts entre lesquels les essais 3 et 4 sont à effectuer;
- i) mesures à effectuer pendant l'épreuve, le cas échéant;
- j) essais de fonctionnement mécaniques à utiliser;
- k) conditions requises pour les mesures finales;
- l) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

4. Essai 11d: Variations rapides de température

4.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à supporter des variations rapides de température de l'air comme il risque de s'en produire pendant l'emmagasinement, le transport et l'utilisation.

3.4 *Final measurements*

The specimen shall then be subjected to the following tests as described in the different parts of IEC Publication 512, and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) voltage proof (Test 4a);
- c) contact resistance tests (Test 2), as applicable;
- d) mechanical operating tests (Test 13), as applicable;
- e) visual examination (Test 1a).

Notes 1. — The first two tests shall be carried out immediately following the final recovery period.

- 2. — When required by the detail specification, measurement a) may be made while the specimen is still in the test chamber.
- 3. — The specimen shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.
- 4. — When required by the detail specification, the specimen shall be operated three times and then tested for electrical continuity and contact resistance.

3.5 *Details to be specified*

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

- a) method of mounting and wiring the specimen;
- b) operating conditions of the specimen;
- c) preconditioning time and number of operations, if applicable;
- d) degree of severity of conditioning;
- e) value of the polarizing voltage and, in the case of rotary switches, the points of application;
- f) initial measurements;
- g) contact resistance test to be used;
- h) contacts between which Tests 3 and 4 are to be carried out;
- i) measurements during conditioning, if applicable;
- j) mechanical operating tests to be used;
- k) requirements for the final measurements;
- l) any deviation from the standard test method.

4. **Test 11d: Rapid change of temperature**

4.1 *Object*

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to withstand rapid changes of temperature in air such as might occur during storage, transportation and use.

4.2 *Préparation du spécimen*

4.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

4.2.2 *Préconditionnement*

Le preconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de la spécification particulière.

4.3 *Méthode d'essai*

4.3.1 *Mesures initiales*

Quand la spécification particulière le requiert, les mesures initiales spécifiées doivent être effectuées dans des conditions atmosphériques normales, immédiatement après le preconditionnement.

4.3.2 *Epreuve*

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Na de la Publication 68-2-14 de la CEI: Essai N: Variations de température.

Les périodes de soumission et le nombre de cycles des deux températures, haute et basse, doivent être comme prescrit dans la spécification particulière.

4.4 *Mesures finales*

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI, et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) tension de tenue (essai 4a);
- b) résistance d'isolement (essai 3a);
- c) examen visuel (essai 1a);
- d) caractéristiques de fonctionnement.

4.5 *Détails à spécifier*

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

- a) méthode de montage et câblage du spécimen;
- b) durée de preconditionnement et nombre de manœuvres, le cas échéant;
- c) sévérité du conditionnement;
- d) mesures initiales;

4.2 *Preparation of the specimen*

4.2.1 *Mechanical preparation*

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

4.2.2 *Preconditioning*

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

4.3 *Test method*

4.3.1 *Initial measurements*

When required by the detail specification, the specified initial measurements shall be made under standard atmospheric conditions immediately after preconditioning.

4.3.2 *Conditioning*

This test shall be carried out in accordance with Test Na of IEC Publication 68-2-14: Test N: Change of Temperature.

The period of exposure and the number of cycles of both high and low temperature shall be as specified in the detail specification.

4.4 *Final measurements*

The specimen shall then be subjected to the following tests as described in the different parts of IEC Publication 512, and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) voltage proof (Test 4a);
- b) insulation resistance (Test 3a);
- c) visual examination (Test 1a);
- d) operational characteristics.

4.5 *Details to be specified*

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

- a) method of mounting and wiring the specimen;
- b) preconditioning time and number of operations, if applicable;
- c) severity of conditioning;
- d) initial measurements;

- e) conditions de fonctionnement du spécimen pendant l'essai;
- f) temps de reprise;
- g) mesures et conditions requises finales;
- h) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

5. Essai 11e: Moisissures

5.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer dans quelle mesure un composant soumis à la moisissure est affecté et de définir les effets de cette moisissure sur le fonctionnement.

5.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit être monté conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

5.3 *Mesures initiales*

La résistance d'isolement doit être mesurée conformément à l'essai 3a de la Publication 512-2 de la CEI.

Les valeurs requises doivent être mentionnées dans la spécification particulière.

5.4 *Méthode d'essai*

Cet essai doit être effectué conformément à la Publication 68-2-10 de la CEI: Essai J: Moisissures. La spécification particulière doit prescrire la durée de l'essai.

5.5 *Mesures finales*

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI, et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) examen visuel (essai 1a).

5.6 *Détails à spécifier*

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

- a) méthode de montage du spécimen;
- b) conditions de fonctionnement;
- c) mesures initiales;
- d) durée de soumission;

- e) operating conditions of the specimen during test;
- f) recovery time;
- g) final measurements and requirements;
- h) any deviation from the standard test method.

5. Test 11e: Mould growth

5.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the extent and the effect of mould growth on the functioning of a component submitted to a mould culture.

5.2 Preparation of the specimen

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

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

5.3 Initial measurements

The insulation resistance shall be measured according to Test 3a of IEC Publication 512-2.

The required values shall be stated in the detail specification.

5.4 Test method

This test shall be carried out in accordance with IEC Publication 68-2-10: Test J: Mould Growth. The duration of the test shall be stated in the detail specification.

5.5 Final measurements

The specimen shall then be subjected to the following tests as described in the different parts of IEC Publication 512, and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) visual examination (Test 1a).

5.6 Details to be specified

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

- a) method of mounting the specimen;
- b) operated condition;
- c) initial measurements;
- d) duration of exposure;

- e) conditions requises pour les mesures finales;
- f) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

6. Essai 11f: Corrosion, brouillard salin

6.1 Objet

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer les effets d'une atmosphère contrôlée, et chargée de sel, sur le fini d'un spécimen. Il n'est pas prévu d'effectuer ensuite des essais électriques. Cependant, si cela est requis par la spécification particulière, cet essai peut être suivi de l'essai 9a: Fonctionnement mécanique (endurance), décrit dans la Publication 512-5 de la CEI: Cinquième partie: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge, pour évaluer les effets sur le fonctionnement mécanique du spécimen.

6.2 Préparation du spécimen

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

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

6.3 Méthode d'essai

Cet essai doit être effectué conformément à la Publication 68-2-11 de la CEI: Essai Ka: Brouillard salin.

6.4 Examen final

Une fois l'essai ci-dessus terminé, le spécimen, lavé avec de l'eau distillée et séché comme spécifié, doit être examiné visuellement conformément à l'essai 1a de la Publication 512-2 de la CEI, en prêtant particulièrement attention aux détails suivants:

- a) fissures;
- b) décollement interlaminaire;
- c) piquage des surfaces métalliques exposées.

6.5 Détails à spécifier

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

- a) méthode de préparation, montage et position du spécimen;
- b) durée de soumission;
- c) conditions requises;
- d) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

7. Essai 11g: Corrosion, atmosphère industrielle

A l'étude.

- e) requirements for final measurements;
- f) any deviation from the standard test method.

6. Test 11f: Corrosion, salt mist

6.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the effects of a controlled salt-laden atmosphere on the finish of the specimen. It is not intended to be followed by electrical tests. However, when required by the detail specification, this test may be followed by Test 9a: Mechanical operation (endurance), as described in IEC Publication 512-5: Part 5: Impact Tests (Free Components), Static Load Tests (Fixed Components), Endurance Tests and Overload Tests, to assess the effect on the mechanical functioning of the specimen.

6.2 Preparation of the specimen

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

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

6.3 Test method

This test shall be carried out in accordance with IEC Publication 68-2-11: Test Ka: Salt Mist.

6.4 Final examination

Upon completion of the above test and after the specimen has been washed with distilled water and dried as specified, it shall be visually examined in accordance with Test 1a of IEC Publication 512-2, with particular attention to the following details:

- a) cracking;
- b) delamination;
- c) pitting of exposed metal surfaces.

6.5 Details to be specified

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

- a) method of preparation, mounting and attitude of the specimen;
- b) duration of exposure;
- c) requirements;
- d) any deviation from the standard test method.

7. Test 11g: Corrosion, industrial atmosphere

Under consideration.

8. Essai 11h: Sable et poussières

A l'étude.

9. Essai 11i: Chaleur sèche

9.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à être emmagasiné et à fonctionner d'une manière spécifiée dans des conditions spécifiées de chaleur sèche.

9.2 *Préparation du spécimen*

9.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

9.2.2 *Préconditionnement*

Le préconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de la spécification particulière.

9.3 *Méthode d'essai*

9.3.1 *Mesures initiales*

Quand la spécification particulière le requiert, les mesures initiales spécifiées doivent être effectuées dans les conditions atmosphériques normales, immédiatement après le préconditionnement.

9.3.2 *Epreuve*

La chaleur sèche doit être appliquée en utilisant le degré de sévérité spécifié, conformément à l'essai Ba de la Publication 68-2-2 de la CEI: Essais B: Chaleur sèche.

9.4 *Mesures finales*

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI, et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) tension de tenue (essai 4a);
- c) essais de résistance de contact (essai 2), selon le cas;
- d) essais de fonctionnement mécaniques (essai 13), selon le cas;
- e) examen visuel (essai 1a), selon le cas;

8. Test 11h: Sand and dust

Under consideration.

9. Test 11i: Dry heat

9.1 Object

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to be stored and to function in a specified manner under specified conditions of dry heat.

9.2 Preparation of the specimen

9.2.1 Mechanical preparation

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

9.2.2 Preconditioning

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

9.3 Test method

9.3.1 Initial measurements

When required by the detail specification, the specified initial measurements shall be made under standard atmospheric conditions immediately after preconditioning.

9.3.2 Conditioning

Dry heat shall be applied using the specified degree of severity in accordance with Test Ba of IEC Publication 68-2-2: Tests B: Dry Heat.

9.4 Final measurements

When required by the detail specification, the specimen shall be subjected to the following tests, as described in the different parts of IEC Publication 512, and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) voltage proof (Test 4a);
- c) contact resistance tests (Test 2), as applicable;
- d) mechanical operating tests (Test 13), as applicable;
- e) visual examination (Test 1a), as applicable;

- f) essais d'impact sous charge statique (essai 8), selon le cas;
- g) essais de rétention de l'isolant dans le boîtier (essai 15), selon le cas;
- h) essais d'étanchéité et fuite (essai 14), selon le cas.

Notes 1. — Les deux premiers essais doivent être effectués pendant que le spécimen est encore soumis à la haute température spécifiée.

2. — Après avoir été soumis aux essais, le spécimen ne doit plus être dérangé jusqu'à la première mesure de résistance de contact.

3. — Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré trois fois et ensuite soumis à un essai de continuité électrique et de résistance de contact.

9.5 *Détails à spécifier*

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

- a) méthode de montage et câblage du spécimen;
- b) préconditionnement, si prescrit;
- c) degré de sévérité;
- d) conditions de fonctionnement, si nécessaire;
- e) mesures initiales et conditions requises;
- f) essai de résistance de contact à utiliser;
- g) essais de fonctionnement mécaniques à utiliser;
- h) méthodes et conditions requises pour les mesures finales;
- i) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

10. **Essai 11j: Froid**

10.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à être emmagasiné et à fonctionner de manière spécifiée dans des conditions spécifiées de froid.

10.2 *Préparation du spécimen*

10.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen doit être équipé de ses accessoires normaux et doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

10.2.2 *Préconditionnement*

Le préconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de la spécification particulière.

- f) static load test (Test 8), as applicable;
- g) insulation retention tests in housing (Test 15), as applicable;
- h) sealing and leakage tests (Test 14), as applicable.

Notes 1. — The first two tests shall be carried out while the specimen is still at the specified high temperature.

2. — The specimen shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.

3. — When required by the detail specification, the specimen shall be operated three times and then tested for electrical continuity and contact resistance.

9.5 *Details to be specified*

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

- a) method of mounting and wiring the specimen;
- b) preconditioning, if required;
- c) degree of severity;
- d) operating conditions, if applicable;
- e) initial measurements;
- f) contact resistance test to be used;
- g) mechanical operating tests to be used;
- h) methods and requirements for final measurements;
- i) any deviation from the standard test method.

10. **Test 11j: Cold**

10.1 *Object*

The object of this test is to define a standard test method to assess the ability of a component to be stored and to function in a specified manner under specified conditions of cold.

10.2 *Preparation of the specimen*

10.2.1 *Mechanical preparation*

The specimen shall be equipped with normal accessories, mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated for the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

10.2.2 *Preconditioning*

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

10.3 Méthode d'essai

10.3.1 Mesures initiales

Quand la spécification particulière le requiert, les mesures initiales spécifiées doivent être effectuées dans les conditions atmosphériques normales, immédiatement après le préconditionnement.

10.3.2 Epreuve

Le froid doit être appliqué conformément à la Publication 68-2-1 de la CEI: Essais A: Froid, en utilisant le degré de sévérité spécifié.

10.4 Mesures finales

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants, décrits dans les différentes parties de la Publication 512 de la CEI, et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) essais de tension de tenue (essai 4), selon le cas;
- c) essais de résistance de contact (essai 2), selon le cas;
- d) essais de fonctionnement mécaniques (essai 13), selon le cas;
- e) examen visuel (essai 1a), selon le cas;
- f) essais d'étanchéité et de fuite (essai 14), selon le cas;
- g) essais d'impact sous charge statique (essai 8), selon le cas;
- h) rétention de l'isolant dans le boîtier (essai 15), selon le cas.

- Notes*
- 1. — Les deux premiers essais doivent être effectués pendant que le spécimen est encore soumis à la basse température spécifiée.
 - 2. — Après avoir été soumis aux essais, le spécimen ne doit plus être dérangé jusqu'à la première mesure de résistance de contact.
 - 3. — Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré trois fois et ensuite soumis à un essai de continuité électrique et de résistance de contact.

10.5 Détails à spécifier

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

- a) méthode de montage et câblage du spécimen;
- b) préconditionnement, si prescrit;
- c) degré de sévérité du conditionnement;
- d) mesures initiales;
- e) essai de résistance de contact à utiliser;
- f) méthodes et conditions requises pour les mesures finales;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

10.3 Test method

10.3.1 Initial measurements

When required by the detail specification, the specified initial measurements shall be made under standard atmospheric conditions immediately after preconditioning.

10.3.2 Conditioning

Cold shall be applied in accordance with IEC Publication 68-2-1: Tests A: Cold, using the specified degree of severity.

10.4 Final measurements

The specimen shall be subjected to the following tests as described in the different parts of IEC Publication 512, and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) voltage proof tests (Test 4), as applicable;
- c) contact resistance tests (Test 2), as applicable;
- d) mechanical operating tests (Test 13), as applicable;
- e) visual examination (Test 1a), as applicable;
- f) sealing and leakage tests (Test 14), as applicable;
- g) static load tests (Test 8), as applicable;
- h) insert retention in housing (Test 15), as applicable.

Notes 1. — The first two tests shall be carried out while the specimen is still at the specified low temperature.

2. — The specimen shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.

3. — When required by the detail specification, the specimen shall be operated three times and then tested for electrical continuity and contact resistance.

10.5 Details to be specified

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

- a) method of mounting and wiring the specimen;
- b) preconditioning, if required;
- c) degree of severity of conditioning;
- d) initial measurements;
- e) contact resistance test to be used;
- f) methods and requirements for final measurements;
- g) any deviation from the standard test method.

11. Essai 11k: Basse pression atmosphérique

11.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à fonctionner dans des conditions de basse pression atmosphérique, par exemple à haute altitude.

11.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément la spécification particulière.

L'état de fonctionnement du spécimen doit être spécifié par la spécification particulière.

11.3 *Méthode d'essai*

Cet essai doit être effectué conformément à la Publication 68-2-13 de la CEI: Essai M: Basse pression atmosphérique. La spécification particulière doit prescrire la sévérité. Prendre les mesures nécessaires pour faciliter l'application des contrôles de fonctionnement prescrits par la spécification particulière.

La chambre doit être étanche.

La pression de la chambre doit être réduite de la pression ambiante à une valeur spécifiée par la spécification particulière conformément à l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI, et maintenue à cette pression pendant 5 min au minimum.

Sauf prescription contraire et pendant que le spécimen reste à la basse pression prescrite, le spécimen doit être soumis à un essai de tension de tenue conformément à l'essai 4a: Tension de tenue, de la Publication 512-2 de la CEI.

La pression de la chambre doit ensuite être remontée à la pression ambiante du local en 1 min.

11.4 *Mesures finales*

Si cela est prescrit par la spécification particulière, le spécimen doit être soumis à l'examen général, essai 1a de la Publication 512-2 de la CEI.

11.5 *Détails à spécifier*

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

- a) préparation du spécimen, y compris le nombre de contacts à câbler, les accessoires, le type et la taille du faisceau de câble (fil) à utiliser, si applicable.
- b) sévérité;
- c) tension d'essai;
- d) opérations à effectuer à basse pression atmosphérique;
- e) période minimale à basse pression, si elle est différente de 5 min;
- f) conditions requises pour les mesures finales;
- g) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

11. Test 11k: Low air pressure

11.1 Object

The object of this test is to detail a standard test method to assess the ability of a component to operate under conditions of low air pressure, for example high altitude.

11.2 Preparation of the specimen

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

The operated condition of the specimen shall be specified by the detail specification.

11.3 Test method

This test shall be carried out in accordance with IEC Publication 68-2-13: Test M: Low Air Pressure. The severity shall be prescribed in the detail specification. Facilities should be provided for the application of any functional checks prescribed in the detail specification.

The chamber shall be sealed.

The chamber pressure shall be reduced from ambient to a value specified by the detail specification, in accordance with Test M of IEC Publication 68-2-13, and maintained at that pressure for a minimum of 5 min.

Unless otherwise specified, after this period and while the specimen is still at the prescribed low pressure, the specimen shall be subjected to a voltage proof test in accordance with Test 4a: Voltage proof, of IEC Publication 512-2.

The chamber pressure shall then be increased to room ambient within 1 min.

11.4 Final measurements

When specified in the detail specification, the specimen shall be subjected to general examination, Test 1a of IEC Publication 512-2.

11.5 Details to be specified

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

- a) preparation of the specimen, including number of contacts to be wired, accessories, type and size of cable/wire bundle to be used, where applicable;
- b) severity;
- c) voltage proof;
- d) operations to be carried out at low air pressure;
- e) minimum period at low pressure if other than 5 min;
- f) requirements for final measurements;
- g) any deviation from the standard test method.

12. Essai 11m: Chaleur humide, cyclique

12.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode normalisée pour évaluer l'aptitude d'un composant à être emmagasiné et à fonctionner dans des conditions de forte humidité relative et d'observer les effets de cette forte humidité combinée à de fortes variations de température.

12.2 *Préparation du spécimen*

12.2.1 *Préparation mécanique*

Le spécimen, équipé de ses accessoires normaux, doit être monté et câblé conformément à la spécification particulière.

Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré le nombre de fois spécifié avant l'essai.

Pour chaque essai, la spécification particulière doit préciser la condition du composant, par exemple actionné ou non, accouplé ou désaccouplé.

12.2.2 *Préconditionnement (si applicable)*

Le preconditionnement doit être effectué conformément aux prescriptions de la spécification particulière.

12.3 *Méthode d'essai*

12.3.1 *Mesures initiales*

Quand la spécification particulière le requiert, les mesures initiales spécifiées doivent être effectuées dans des conditions atmosphériques normales, immédiatement après le preconditionnement.

12.3.2 *Epreuve et reprise*

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Db de la Publication 68-2-30 de la CEI: Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures), en utilisant le degré de sévérité spécifié, la variante spécifiée pour abaisser la température et les conditions de reprise spécifiées.

12.4 *Mesures finales*

Le spécimen doit ensuite être soumis aux essais suivants et satisfaire aux conditions requises par la spécification particulière:

- a) résistance d'isolement (essai 3a);
- b) tension de tenue (essai 4a);
- c) essais de résistance de contact (essai 2), selon le cas;
- d) essais de fonctionnement mécaniques (essai 13), selon le cas;
- e) examen visuel (essai 1a).

Notes 1. — Les deux premiers essais doivent être effectués immédiatement après la période de reprise finale.

2. — Quand la spécification particulière le requiert, la mesure a) ci-dessus peut être effectuée alors que le spécimen est encore dans la chambre.

12. Test 11m: Damp heat, cyclic

12.1 Object

The object of this test is to define a standard method to assess the ability of a component to be stored and to function under conditions of high relative humidity and to observe the effects of such high humidity when combined with wide temperature changes.

12.2 Preparation of the specimen

12.2.1 Mechanical preparation

The specimen, equipped with normal accessories, shall be mounted and wired in accordance with the detail specification.

When required by the detail specification, the specimen shall be operated the number of times specified prior to the test.

For each test carried out, the detail specification shall specify the condition of the component, for example operated or non-operated, mated or unmated.

12.2.2 Preconditioning (if applicable)

Preconditioning shall be carried out in accordance with the requirements of the detail specification.

12.3 Test method

12.3.1 Initial measurements

When required by the detail specification, the specified initial measurements shall be made under standard atmospheric conditions immediately after preconditioning.

12.3.2 Conditioning and recovery

This test shall be carried out in accordance with Test Db of IEC Publication 68-2-30: Test Db and Guidance: Damp Heat, Cyclic (12 + 12-hour Cycle), using the specified degree of severity, variant for lowering of temperature and recovery conditions.

12.4 Final measurements

The specimen shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the detail specification:

- a) insulation resistance (Test 3a);
- b) voltage proof (Test 4a);
- c) contact resistance tests (Test 2), as applicable;
- d) mechanical operating tests (Test 13), as applicable;
- e) visual examination (Test 1a).

Notes 1. — The first two tests shall be carried out immediately following the final recovery period.

- 2. — When required by the detail specification, measurement a) above may be made while the specimen is still in the test chamber.

3. — Le spécimen ne doit pas être manœuvré avant la première mesure de la résistance de contact après l'exposition.
4. — Quand la spécification particulière le requiert, le spécimen doit être manœuvré trois fois, puis la résistance de contact est mesurée.

12.5 *Détails à spécifier*

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

- a) méthode de montage et de câblage du spécimen;
- b) conditions de fonctionnement du spécimen;
- c) durée du préconditionnement et éventuellement nombre de manœuvres;
- d) degré de sévérité de l'essai Db, température maximale et nombre de cycles;
- e) variante 1 ou variante 2 pour abaisser la température;
- f) mesures initiales;
- g) essai de résistance de contact à utiliser;
- h) contacts entre lesquels les essais 3a et 4a sont à effectuer;
- i) mesures à effectuer pendant l'épreuve, le cas échéant;
- j) essais de fonctionnement mécaniques à utiliser;
- k) conditions de reprise;
- l) conditions requises pour les mesures finales;
- m) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

13. **Essai 11n: Etanchéité au gaz, connexions enroulées sans soudure**

13.1 *Domaine d'application*

Quand cet essai est requis par la spécification particulière, il doit être utilisé pour les composants électromécaniques du domaine d'activité du Comité d'Etudes n° 48. Il peut également être utilisé pour des dispositifs similaires, si la spécification particulière le prescrit. Les connexions enroulées sans soudure sont définies dans la Publication 352-1 de la CEI: Connexions sans soudure, Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques.

13.2 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour vérifier que des surfaces étanches ont bien été formées entre le fil enroulé et la borne.

Note. — Cet essai est destructif.

13.3 *Spécimen*

Le spécimen doit consister en une borne enroulée, sectionnée du composant, comportant une connexion enroulée normale ou modifiée, comme le prescrit la spécification particulière.

3. — The specimen shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.
4. — When required by the detail specification, the specimen shall be operated three times and then tested for contact resistance.

12.5 *Details to be specified*

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

- a) method of mounting and wiring the specimen;
- b) operating conditions of the specimen;
- c) preconditioning time and number of operations, if applicable;
- d) degree of severity of Test Db, upper temperature and number of cycles;
- e) variant 1 or variant 2 for lowering of temperature;
- f) initial measurements;
- g) contact resistance test to be used;
- h) contacts between which Tests 3a and 4a are to be carried out;
- i) measurements during conditioning, if applicable;
- j) mechanical operating tests to be used;
- k) recovery conditions;
- l) requirements for the final measurements;
- m) any deviation from the standard test method.

13. **Test 11n: Gas tightness, solderless wrapped connections**

13.1 *Scope*

This test, when required by the detail specification, shall be used for electromechanical components within the scope of Technical Committee No. 48. It may be used also for similar devices when specified by the detail specification. The solderless wrapped connections are defined in IEC Publication 352-1: Solderless Connections, Part 1: Solderless Wrapped Connections – General Requirements, Test Methods and Practical Guidance.

13.2 *Object*

The object of this test is to detail a standard test method to verify that gas-tight areas have been formed between the wrapped wire and the post.

Note. — This is a destructive test.

13.3 *Specimen*

The specimen shall consist of a wrapped post cut off from the component, bearing a conventional or modified solderless wrapped connection, as specified in the detail specification.

13.4 *Méthode de mesure*

Le spécimen doit être soumis à une atmosphère qui change la couleur des surfaces exposées (fil et borne). Le changement de couleur doit être suffisant pour provoquer un fort contraste de couleur entre les surfaces exposées et les surfaces étanches aux gaz. A la fin de l'épreuve, le fil doit être déroulé avec soin.

A titre d'exemple, on suspend le spécimen pendant 10 min dans un tube à essai fermé d'environ 15 mm × 150 mm contenant approximativement 1 cm³ d'une solution d'eau régale (50% d'acide nitrique et 50% d'acide chlorhydrique). Le spécimen ne doit pas être en contact avec la solution.

Le spécimen est ensuite transféré dans un deuxième tube à essai fermé ayant approximativement les mêmes dimensions et contenant environ 1 cm³ d'une solution de sulfure d'ammoniaque concentré. Le spécimen ne doit pas être en contact avec la solution. Le spécimen reste exposé à cette atmosphère jusqu'à ce que la partie visible de la borne noircisse.

13.5 *Mesure finale*

Le fil doit être déroulé avec soin. On procède à l'examen visuel de la borne enroulée et du fil, en utilisant l'essai 1a, avec un dispositif optique grossissant 5× à 20×.

13.6 *Conditions requises*

La connexion enroulée sans soudure doit présenter, à l'exception du premier et du dernier tour, une surface étanche au gaz sur au moins 75% des arêtes en contact avec le fil non isolé. Les surfaces étanches aux gaz doivent être brillantes et contraster vivement avec les surfaces qui ont changé de couleur du fait de l'exposition à l'environnement de l'essai.

13.7 *Détails à spécifier*

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

- a) définition du spécimen;
- b) nombre de spécimens à essayer;
- c) toute dérogation à la méthode d'essai normalisée.

SECTION DEUX — ESSAIS DE SOUDURE

14. Essai 12a: Soudabilité, mouillage, méthode du bain d'alliage

14.1 *Objet*

L'objet de cet essai est d'établir une méthode d'essai normalisée pour évaluer la soudabilité des sorties d'un composant conçu pour être utilisé avec des cartes imprimées ou pour d'autres applications faisant appel à des techniques de soudure similaires.

14.2 *Préparation du spécimen*

Le spécimen doit consister en un composant et ses sorties. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, on utilise un écran thermique fait d'un matériau isolant comme