

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

**Publication 68-1**  
Quatrième édition — Fourth edition  
1978

---

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique**

**Première partie Généralités**

---

**Basic environmental testing procedures**

**Part 1 General**

---



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 la page 3 de la couverture, qui énumère 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 the inside of the back cover, which lists 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 68-1

Quatrième édition — Fourth edition  
1978

---

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique**

**Première partie Généralités**

---

**Basic environmental testing procedures**

**Part 1 General**

---



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
Historique de la première partie: Généralités	8
Articles	
1 Introduction	10
2 Domaine d'application	12
3 Objet	14
4 Définitions	14
5 Conditions atmosphériques normales	20
6 Utilisation des essais	24
7 Séquence climatique normale	24
8 Classification climatique	26
9 Application de essais	26
ANNEXE A — Catégorie climatique des composants	28

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1978

---

## CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Historical survey of Part 1 General	9
Clause	
1 Introduction	11
2 Scope	13
3 Object	15
4 Definitions	15
5 Standard atmospheric conditions	21
6 Use of testing procedures	25
7 Standard climatic sequence	25
8 Climatic classification	27
9 Application of tests	27
APPENDIX A — Component climatic category	29

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1978

---

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES  
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE**

**Première partie : Généralités**

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 À LA QUATRIÈME ÉDITION

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 50 de la CEI Essais climatiques et mécaniques

Cette quatrième édition est pour l'essentiel identique à la troisième. La Modification N° 1 et le Complément A à cette troisième édition ont été incorporés. Le paragraphe sur les conditions atmosphériques normales de reprise a été remplacé par un nouveau paragraphe 5.4 Conditions atmosphériques de reprise, où la température et l'humidité ont des tolérances plus larges.

Un premier projet pour ce paragraphe fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1975. A la suite de cette réunion, un projet, document 50(Bureau Central)178, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Inde
Australie	Italie
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Bésil	Pologne
Bulgarie	Portugal
Danemark	Royaume-Uni
Egypte	Suède
Espagne	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialiste Soviétiques
France	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES**

**Part 1: General**

---

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 TO THE FOURTH EDITION

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No 50, Environmental Testing

This fourth edition is essentially identical with the third edition, and incorporates Amendment No 1 and Supplement A to the third edition. The original sub-clause on standard recovery conditions has been replaced by a new Sub-clause 5.4 Recovery conditions, with wider tolerances on temperature and humidity

A first draft for this sub-clause was discussed at the meeting held in The Hague in 1975. As a result of this meeting, a draft, Document 50(Central Office)178, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1976

The following countries voted explicitly in favour of publication

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Poland
Brazil	Portugal
Bulgaria	South Africa (Republic of)
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
India	United Kingdom
Italy	United States of America

Le Comité d'Action de la C E I décida, lors de la réunion tenue à La Haye en septembre 1975, d'élargir le domaine d'activité du Comité d'Etudes N° 50 de manière à inclure tous les produits électrotechniques. Le Comité d'Etudes N° 50 a donc parmi ses attributions celle d'étudier des propositions pour élargir le domaine d'application de la présente publication, de manière à la rendre spécifiquement applicable non seulement aux composants et aux équipements électroniques, mais encore à tous les produits électrotechniques. On n'a cependant pas estimé essentiel de procéder immédiatement à la modification du domaine d'activité, considérant que la formulation actuelle permet à l'utilisateur d'appliquer cette publication à tous les produits électrotechniques, s'il le désire.

Les éditions ultérieures pourront comporter un article « domaine d'application » simplifié, après application aux procédures habituelles d'approbation.

*Autres publications de la C E I citées dans la présente norme*

Publications Nos 68-2: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais  
160: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1978

The Committee of Action of the IEC decided, at the meeting held in The Hague in September 1975, to enlarge the scope of Technical Committee 50 to include all electrotechnical products. As a consequence, Technical Committee 50 is now entitled to study proposals for enlarging the scope of this publication, making it specifically applicable not only to electronic components and equipment, but to all electrotechnical products. It has not been felt essential, however, to amend the scope at this stage, as the present wording enables the user to apply this publication to all electrotechnical products if he wishes to do so.

Future editions may include a simplified scope clause, subject to approval under the usual procedures.

*Other IEC publications quoted in this standard*

- Publications Nos 68-2: Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests
- 160: Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1978  
Withdrawn

## HISTORIQUE DE LA PREMIÈRE PARTIE GÉNÉRALITÉS

### **Première édition (1954)**

Elle contenait non seulement la partie générale, mais aussi un grand nombre des essais individuels qui constituent maintenant une partie de la série des Publications 68-2 de la CEI

### **Deuxième édition (1960)**

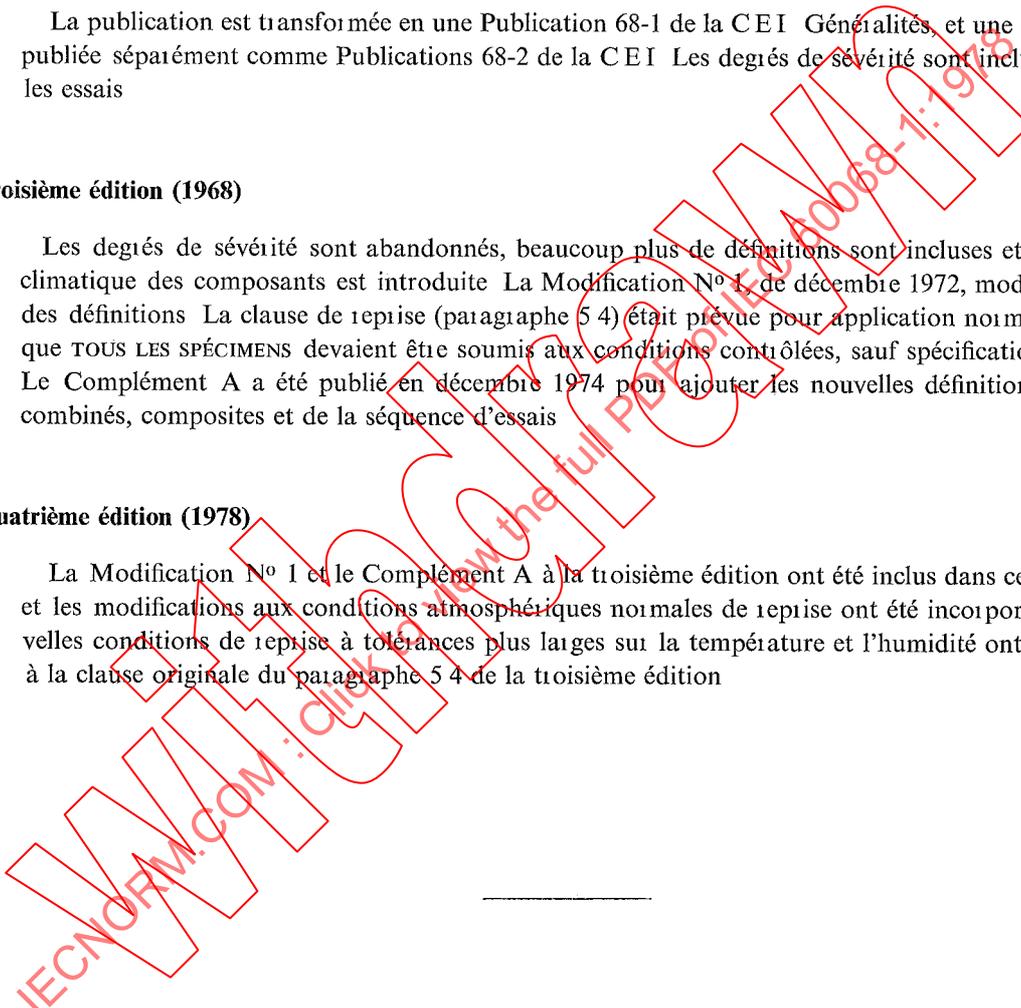
La publication est transformée en une Publication 68-1 de la CEI Généralités, et une série d'essais publiée séparément comme Publications 68-2 de la CEI Les degrés de sévérité sont inclus pour tous les essais

### **Troisième édition (1968)**

Les degrés de sévérité sont abandonnés, beaucoup plus de définitions sont incluses et la catégorie climatique des composants est introduite La Modification N° 1, de décembre 1972, modifie et ajoute des définitions La clause de reprise (paragraphe 5.4) était prévue pour application normale, de sorte que TOUS LES SPÉCIMENS devaient être soumis aux conditions contrôlées, sauf spécification contraire Le Complément A a été publié en décembre 1974 pour ajouter les nouvelles définitions des essais combinés, composites et de la séquence d'essais

### **Quatrième édition (1978)**

La Modification N° 1 et le Complément A à la troisième édition ont été inclus dans cette réédition et les modifications aux conditions atmosphériques normales de reprise ont été incorporées de nouvelles conditions de reprise à tolérances plus larges sur la température et l'humidité ont été ajoutées à la clause originale du paragraphe 5.4 de la troisième édition



## HISTORICAL SURVEY OF PART 1 GENERAL

### **First edition (1954)**

Contained not only the general part, but also many of the individual tests which now form part of the IEC Publication 68-2 series

### **Second edition (1960)**

Format changed to IEC Publication 68-1 General, and tests published separately as IEC Publication 68-2 series Degrees of severity included for all tests

### **Third edition (1968)**

Degrees of severity dropped, many more definitions included which were amended and added to in Amendment No 1, December 1972, and the introduction of component climatic category The recovery clause (Sub-clause 5.4) was intended to apply to normal applications so that ALL SPECIMENS would be submitted to rigidly controlled conditions, unless otherwise specified A supplement (A) was issued in December 1974 to add further definitions of combined, composite and sequences of tests

### **Fourth edition (1978)**

Amendment No 1 and Supplement A to the third edition have been incorporated in this new edition and an amendment to standard recovery conditions also including further recovery conditions with wider tolerances on temperature and humidity has been added to the original Sub-clause 5.4 of the third edition

---

# ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

## Première partie : Généralités

### 1 Introduction

- 1.1 La Publication 68 de la CEI contient les renseignements fondamentaux concernant les essais climatiques et de robustesse mécanique et leurs sévérités

Elle est destinée à être utilisée dans les cas où une spécification particulière de composants ou de matériels est à préparer afin d'obtenir que les essais climatiques et mécaniques de ces composants ou matériels soient définis par des méthodes uniformes et reproductibles.

L'expression « épreuve climatique ou mécanique » ou « essai climatique ou mécanique » concerne l'exposition des composants ou des matériels à des conditions extérieures naturelles ou artificielles telles que l'on puisse préjuger de leurs performances dans les conditions d'utilisation, de transport ou de stockage auxquelles ils peuvent être exposés en pratique.

Les exigences auxquelles les caractéristiques des composants ou des matériels soumis aux épreuves climatiques et mécaniques doivent satisfaire ne sont pas concernées par cette publication. La spécification particulière du composant ou du matériel en essai définit les limites permises concernant ces caractéristiques pendant et après l'épreuve.

Lors de l'établissement d'un projet de spécification ou d'un contrat de vente, on ne devrait spécifier que les essais nécessaires aux composants ou aux matériels considérés en tenant compte des aspects techniques et économiques de la question.

*Note* — Dans cette réédition de la Publication 68-1, de nouvelles conditions atmosphériques de reprise ont été ajoutées, avec des tolérances plus larges sur la température et sur l'humidité.

Pour les spécifications passées avant 1978 et qui font donc encore référence aux conditions originales (Publication 68-1 de la CEI de 1968), il sera nécessaire de vérifier si la reprise sous les conditions atmosphériques normales pour les essais a une influence significative sur les résultats d'essai et, dans ce cas, les conditions contrôlées doivent être appliquées.

Ces conditions contrôlées s'appliqueront spécialement à l'issue des épreuves hygroscopiques.

- 1.2 Les groupes d'essais fondamentaux qui constituent la deuxième partie de cette publication sont désignés par les lettres majuscules suivantes :

Essai A : Froid

Essai B : Chaleur sèche

Essai C : Chaleur humide (essai continu)

Essai D : Chaleur humide (essai cyclique)

Essai E : Impact (par exemple, chocs et secousses)

Essai F : Vibrations

Essai G : Accélération constante

Essai H : Stockage (voir note)

Essai J : Moisissures

Essai K : Atmosphères corrosives (par exemple brouillard salin)

Essai L : Poussières et sable

Essai M : Pression atmosphérique (haute et basse)

## BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

### Part 1: General

---

#### 1 Introduction

- 1.1 IEC Publication 68 contains fundamental information on environmental testing procedures and severities of tests

It is intended to be used in those cases where a relevant specification for a certain type of component or equipment has to be prepared, so as to achieve uniformity and reproducibility in the testing procedures for the environmental testing of these items

The expression “environmental conditioning” or “environmental testing” covers the natural and artificial environments to which components or equipment may be exposed so that an assessment can be made of their performance under conditions of use, transport and storage to which they may be exposed in practice

The requirements for the performance of components or equipment exposed to environmental conditioning are not covered by this publication. The relevant specification for the item under test defines the allowed performance limits during and after environmental testing

When drafting a relevant specification or purchase contract, only those tests should be specified which are necessary for the relevant components or equipment taking into account the technical and economic aspects

*Note* — In this revised edition of Publication 68-1, further recovery conditions with wider tolerances on temperature and humidity have been added

When testing to relevant specifications which have been issued before 1978 and which thus still refer to the original conditions (IEC Publication 68-1, of 1968), it will be necessary to check whether recovery under standard atmospheric conditions for testing has a significant influence on test results and, if it has, the controlled conditions shall be applied

These controlled conditions apply especially after humidity testing

- 1.2 The groups of basic tests comprising Part 2 of this publication will be designated by upper case letters as follows

- Test A : Cold
- Test B : Dry heat
- Test C : Damp heat (steady state)
- Test D : Damp heat (cyclic)
- Test E : Impact (e.g. shock and bump)
- Test F : Vibration
- Test G : Acceleration (steady state)
- Test H : Storage (see note)
- Test J : Mould growth
- Test K : Corrosive atmospheres (e.g. salt mist)
- Test L : Dust and sand
- Test M : Air pressure (high or low)

- Essai N Variations de température
- Essai P Inflammabilité
- Essai Q Étanchéité (comprenant l'étanchéité des panneaux, des boîtiers, et la protection contre les entrées et les fuites de fluides)
- Essai R Non attribué
- Essai S : Rayonnements (solaire ou nucléaire, par exemple)
- Essai T Soudure (comprenant le choc thermique dû à la soudure)
- Essai U : Robustesse des sorties
- Essai V Bruit acoustique
- Essai W Non attribué
- Essai X Non attribué
- Essai Y Non attribué
- Essai Z : Essais combinés

*Note* — Il n'a pas été prévu dans la deuxième partie de cette publication de méthode d'essai de stockage normal en raison de la difficulté de spécifier des conditions, autres qu'artificielles, qui puissent donner des résultats reproductibles. Toutefois, l'attention est attirée sur le fait qu'un tel essai peut être nécessaire dans certains pays pour certains composants ou matériels. Les prescriptions concernant cet essai devraient être du ressort de la spécification particulière nationale correspondante.

Un essai déterminé peut, s'il y a lieu, être annoté comme étant « destiné en premier lieu aux composants » ou « destiné en premier lieu aux matériels ».

- 1.3 En raison d'une extension future et pour conserver une présentation cohérente, chaque section est subdivisée. Les subdivisions sont identifiées par l'addition d'une seconde lettre minuscule, par exemple

Essai U ROBUSTESSE DES SORTIES

Essai Ua: Traction

Essai Ub: Pliage

Essai Uc: Torsion

Essai Ud: Couple

Cette subdivision sera faite même si un seul essai est publié et si aucun autre essai n'est immédiatement envisagé dans la section considérée.

En vue d'éviter toute confusion avec des chiffres, les lettres I et O ne seront pas utilisées.

- 1.4 Les composants ou les matériels qui ont été soumis aux essais indiqués au paragraphe 1.2 ne devraient pas être considérés comme des « composants neufs » ou des « matériels neufs » à moins d'un accord contraire entre le fabricant et l'acheteur.

## 2 **Domaine d'application**

Cette publication consiste en un catalogue d'essais climatiques et mécaniques contenant les méthodes d'essais et les sévérités établies pour s'assurer de l'aptitude des produits électrotechniques à fonctionner sous les conditions de service probables.

Bien que cette norme soit destinée, en premier lieu, à de telles applications, elle peut être utilisée dans d'autres domaines, si on le désire.

D'autres essais climatiques et mécaniques, spécifiques de types de composants ou de matériels déterminés, peuvent être inclus dans la spécification particulière correspondante.

- Test N Change of temperature
- Test P Flammability
- Test Q : Sealing (including panel sealing, container sealing and protection against ingress and leakage of fluid)
- Test R Unallotted
- Test S Radiation (e.g. solar or nuclear)
- Test T Soldering (including thermal shock from soldering)
- Test U Robustness of terminations
- Test V Acoustic noise
- Test W Unallotted
- Test X Unallotted
- Test Y Unallotted
- Test Z Combined tests

*Note* — No testing procedure for normal storage is included in Part 2 of this publication because of the difficulty of specifying conditions, other than artificial ones, which would give reproducible results

However, attention is drawn to the fact that such a test may be necessary in certain countries for certain components or equipment. This requirement should then be covered in the relevant national specification

If appropriate, any test may be annotated as “primarily intended for components” or “primarily intended for equipment”

- 1.3 To provide for future expansion and to maintain consistency of presentation, each test section is subdivided. The subdivisions are identified by the addition of a second letter (lower case), for example

TEST U ROBUSTNESS OF TERMINATIONS

Test Ua Tensile

Test Ub Bending

Test Uc Torsion

Test Ud Torque

This subdivision will be made even though only one test is published and no further tests are immediately contemplated in the relevant section

In order to avoid confusion with figures, the letters I and O will not be used

- 1.4 Components or equipment which have been subjected to the tests listed in Sub-clause 1.2 should not be regarded as “new components” or “new equipment” unless otherwise agreed between the manufacturer and the purchaser

## 2 Scope

This publication lists a series of environmental test procedures, and their severities, designed to assess the ability of electrotechnical products to perform under expected conditions of service

Although primarily intended for such applications, this standard may be used in other fields where desired

Other environmental tests, specific to the individual types of specimen, may be included in the relevant specifications

### 3 **Objet**

L'objet de cette publication est de donner à ceux qui préparent des spécifications de composants et de matériels des méthodes d'essais climatiques et de robustesse mécanique uniformes et reproductibles

Ces méthodes d'essai ont été basées sur l'expérience acquise et sur le jugement disponible sur le plan international, elles sont établies pour fournir des renseignements sur les propriétés suivantes des composants et des matériels

- a) Aptitude à fonctionner dans des limites spécifiées de température, de pression, d'humidité, de contraintes mécaniques ou d'autres conditions climatiques ou mécaniques et de certaines combinaisons de ces conditions
- b) Aptitude à supporter le stockage et le transport

Les essais contenus dans cette publication permettent de comparer les caractéristiques d'échantillons de composants ou de matériels. Pour s'assurer de la qualité d'ensemble ou de la durée de vie probable d'un lot de production donné, les méthodes d'essai devaient être appliquées conformément à un plan d'échantillonnage convenable, et des essais supplémentaires appropriés peuvent y être ajoutés

Pour avoir des essais appropriés aux différents niveaux de conditions climatiques ou mécaniques, certains de ces essais ont plusieurs degrés de sévérité. Ces différents degrés de sévérité sont obtenus en faisant varier le temps, la température, la pression atmosphérique ou d'autres facteurs déterminants, séparément ou en combinaison

Cette publication devrait être utilisée conjointement avec la spécification particulière du composant ou du matériel qui définira les essais à effectuer, les degrés de sévérité requis pour chacun d'entre eux, leur ordre d'exécution, si cet ordre est particulier à l'objet essayé, et les limites des caractéristiques auxquelles il doit satisfaire

La spécification particulière spécifiera aussi les dérogations aux méthodes d'essai qui peuvent être rendues inévitables lorsqu'on applique l'essai au composant ou au matériel considéré, elle spécifiera, de plus, toute méthode spéciale qui pourrait être requise

En cas de conflit entre cette publication générale et la spécification particulière considérée, les prescriptions de cette dernière doivent seules être appliquées

Des appareillages d'essai ayant les dimensions, la construction et les performances nécessaires pour l'application correcte des essais sont quelquefois spécifiés dans la spécification particulière. Dans d'autres cas, si l'acheteur l'exige, l'aptitude de l'équipement d'essai doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur

### 4 **Définitions**

Les essais concernés par cette publication peuvent eux-mêmes consister en une série d'opérations qui ont pour but de déterminer l'effet d'un tel essai ou d'une série d'essais sur un spécimen. La terminologie suivante a été adoptée pour les besoins de cette publication

#### 4.1 *Essai*

Le terme essai englobe la totalité des opérations impliquées par son titre, l'essai consistera normalement en l'exécution des opérations suivantes

- a) Préconditionnement (si requis)
- b) Examen et mesure initiales (si requis)

### 3 Object

The object of this publication is to provide uniform and reproducible environmental (climatic and mechanical robustness) testing procedures to those preparing specifications for components and equipment

These testing procedures have been based upon available international engineering experience and judgement and are designed to provide information on the following properties of components and equipment

a) The ability to operate within specified limits of temperature, pressure, humidity, mechanical stress or other environmental conditions and certain combinations of these conditions

b) Ability to withstand storage and transport

The tests in this publication permit the performance of sample components or equipment to be compared. To assess the overall quality of useful life expectancy of a given production lot, the test procedures should be applied in accordance with a suitable sampling plan and may be supplemented by appropriate additional tests, if necessary

To provide tests appropriate to the different intensities of an environmental condition, some of the test procedures have a number of degrees of severity. These different degrees of severity are obtained by varying the time, temperature, air pressure or some other determining factor separately or in combination

This publication should be used in conjunction with the relevant specification which will define the tests to be used, the required degree of severity for each of them, their order if relevant, and the permissible performance limits

The relevant specification will also specify the deviations in testing procedures which may be inevitable when applying the tests to the specimens under consideration and it will further specify any special procedures which may be required

In the event of conflict between this basic publication and the relevant specification, the latter shall apply

Test facilities having the size, construction and performance necessary for the proper application of the tests are sometimes specified in the relevant specification. In other cases, where required by the purchaser, the capability of the test equipment shall be agreed between the manufacturer and the purchaser

### 4 Definitions

The tests covered by this publication may in themselves consist of a series of operations in order to determine the effect of such a test, or series of tests, on a specimen. The following terminology has been adopted for the purpose of this publication

#### 4.1 Test

Test is the complete series of operations covered by any one heading and will normally consist of the following

a) Preconditioning (where required)

b) Initial examination and measurements (where required)

- c) Epreuve
- d) Reprise (si requise)
- e) Examen final et mesures finales

Des mesures intermédiaires peuvent être requises pendant l'épreuve et/ou pendant la reprise

#### 4.1.1 *Préconditionnement*

Le preconditionnement est le traitement d'un spécimen dans le but d'enlever ou de contrecarrer partiellement les effets dus à ses états antérieurs. Lorsqu'un preconditionnement est spécifié, il constitue la première opération de l'essai.

#### 4.1.2 *Epreuve*

L'épreuve est l'exposition d'un spécimen à une condition climatique ou mécanique dans le but de déterminer l'effet d'une telle condition sur le spécimen.

#### 4.1.3 *Reprise*

La reprise est le traitement d'un spécimen effectué après l'épreuve, pour que les propriétés du spécimen puissent être stabilisées avant les mesures.

#### 4.2 *Spécimen*

Le terme spécimen est utilisé pour désigner un composant, un matériel ou tout autre objet destiné à être essayé conformément aux méthodes de cette publication.

*Note* — Le terme spécimen couvre toutes parties ou tous systèmes auxiliaires qui sont des dispositifs essentiels au fonctionnement du spécimen, par exemple systèmes de refroidissement, de chauffage, amortisseurs mécaniques.

#### 4.3 *Spécimen dissipatif*

Pour les besoins des essais climatiques, un spécimen est considéré comme dissipatif lorsque le point le plus chaud de sa surface, mesuré dans les conditions à l'air libre, est à une température supérieure de 5 °C à la température ambiante de l'atmosphère environnante lorsque la stabilité de température a été atteinte.

*Note* — Les mesures requises pour prouver qu'un spécimen peut être considéré comme non dissipatif peuvent être faites dans les conditions normales du laboratoire si l'on a pris soin qu'aucune influence extérieure (comme courants d'air ou rayonnement solaire) n'affecte les mesures. Dans le cas de spécimens de grandes dimensions ou complexes, il peut être nécessaire d'effectuer des mesures en différents points.

#### 4.4 *Conditions à l'air libre*

Les conditions à l'air libre sont les conditions existantes dans un espace infini où le mouvement de l'air n'est affecté que par le spécimen dissipatif lui-même, et où l'énergie rayonnée par le spécimen est absorbée.

*Note* — Théoriquement, cette définition ne s'applique pas au cas où le chauffage du spécimen se produit par rayonnement direct. En pratique, cependant, la définition peut être utilisée aussi dans ce cas-là.

#### 4.5 *Spécification particulière*

Le terme « spécification particulière » désigne un document prescrivant une série d'exigences qui doivent être satisfaites par un produit ou par un matériau et indiquant les méthodes nécessaires pour s'assurer que ces exigences sont satisfaites.

#### 4.6 *Température ambiante*

*Note* — Pour l'application de ces définitions, on devrait se reporter au guide donné dans la Publication 68-2 de la CEI: Deuxième partie: Essais (Guide pour les essais de froid et de chaleur sèche).

- c) Conditioning
- d) Recovery (where required)
- e) Final examination and measurements

Intermediate measurements may be required during conditioning and/or recovery

#### 4.1.1 *Preconditioning*

Preconditioning is the treatment of a specimen with the object of removing or partly counter-acting the effects of its previous history. Where called for, it is the first process in the test procedure.

#### 4.1.2 *Conditioning*

Conditioning is the exposure of a specimen to an environmental condition in order to determine the effect of such a condition on it.

#### 4.1.3 *Recovery*

Recovery is the treatment of a specimen, after conditioning, in order that the properties of the specimen may be stabilized before measurement.

#### 4.2 *Specimen*

Specimen denotes a component, equipment or other item designated to be tested in accordance with the procedures of this publication.

*Note* — The term specimen covers any auxiliary parts or systems that are integral functional features of the specimen, e.g. cooling, heating, mechanical isolators.

#### 4.3 *Heat-dissipating specimen*

For the purpose of climatic testing, a specimen is considered heat-dissipating when the hottest point on its surface, measured in free air conditions, is more than 5 °C above the ambient temperature of the surrounding atmosphere after temperature stability has been reached.

*Note* — Measurements required to prove that a specimen can be regarded as non heat-dissipating can be made in normal laboratory conditions if care has been taken that no outside influence (e.g. draughts or sunlight) affects the measurements. In the case of large or complicated specimens, it may be necessary to make measurements at several points.

#### 4.4 *Free air conditions*

Free air conditions means conditions within an infinite space where the movement of the air is affected only by the heat-dissipating specimen itself, and the energy radiated by the specimen is absorbed.

*Note* — Theoretically, this definition does not apply to the case where the heating of the specimen is by direct radiation. In practice, however, the definition may be used also for this case.

#### 4.5 *Relevant specification*

Relevant specification is a statement of a set of requirements to be satisfied by a product or material, indicating the procedure necessary to determine whether the requirements given are satisfied.

#### 4.6 *Ambient temperature*

*Note* — In applying these definitions, guidance should be sought from IEC Publication 68-2, Part 2: Tests (Guidance for Cold and Dry Heat Testing).

#### 4 6 1 *Spécimens non dissipatifs*

La température ambiante est la température de l'air entourant le spécimen

#### 4 6 2 *Spécimens dissipatifs*

Pour un spécimen dissipatif dans les conditions à l'air libre, la température ambiante est la température de l'air à une distance du spécimen telle que l'effet de la dissipation est négligeable

*Note* — En pratique, la température ambiante est prise comme la moyenne des températures mesurées à un certain nombre de points d'un plan horizontal situé de 0 à 50 mm en dessous du spécimen, à mi-distance entre le spécimen et le mur de la chambre ou à une distance de 1 m si cette dernière distance est inférieure. Des précautions convenables doivent être prises pour éviter que le rayonnement de chaleur n'affecte ces mesures

#### 4 7 *Température de surface (température de boîtier)*

La température de surface (ou de boîtier) est la température mesurée en un ou plusieurs points de la surface du spécimen

#### 4 8 *Stabilité de température*

On considère que la stabilité de température a été atteinte lorsque les températures de tous les points du spécimen ne diffèrent pas de plus de 3 °C de la température finale, ou de l'écart spécifié par la spécification particulière

*Notes 1* — Pour les spécimens non dissipatifs, la température finale est la moyenne dans le temps de la température de la chambre dans laquelle le spécimen est placé. Pour les spécimens dissipatifs, il est nécessaire d'effectuer des mesures répétées pour déterminer les intervalles de temps correspondant à une variation de température de 3 °C ou de l'écart spécifié par la spécification particulière. On considère que la stabilité de température a été atteinte lorsque le rapport entre deux intervalles de temps consécutifs ainsi mesuré excède 1,7

2 — Lorsque la constante de temps thermique du spécimen est faible par rapport à la durée de l'exposition à une température donnée, il n'est pas nécessaire d'effectuer des mesures. Lorsque la constante de temps thermique du spécimen est du même ordre de grandeur que la durée d'exposition, des vérifications devraient être effectuées pour s'assurer :

a) que les spécimens non dissipatifs sont dans les limites requises de la température moyenne (dans le temps) de l'atmosphère dans laquelle le spécimen est placé ;

b) que, pour les spécimens dissipatifs, le rapport entre deux intervalles de temps consécutifs excède 1,7 lorsque des mesures sont faites pour déterminer l'intervalle de temps correspondant à une variation de température de 3 °C ou de l'écart spécifié par la spécification particulière

3 — En pratique, il peut ne pas être possible d'effectuer des mesures directes des températures internes du spécimen. Une vérification peut être effectuée en mesurant d'autres paramètres thermosensibles dont la loi de variation en fonction de la température est connue

#### 4 9 *Chambre*

##### 4 9 1 *Chambre*

Le terme « chambre » désigne une enceinte ou un espace dans une partie duquel les conditions spécifiées peuvent être obtenues

##### 4 9 2 *Espace de travail*

L'espace de travail est la partie de la chambre dans laquelle les conditions spécifiées peuvent être maintenues dans les tolérances spécifiées

#### 4 10 *Essai combiné*

Un essai combiné est un essai pendant lequel deux ou plus de deux contraintes d'environnement agissent simultanément sur le spécimen en essai

*Note* — Des mesures sont habituellement effectuées au début et à la fin de l'essai

#### 4 6 1 *Non-heat-dissipating specimens*

Ambient temperature is the temperature of the air surrounding the specimen

#### 4 6 2 *Heat-dissipating specimens*

For a heat-dissipating specimen in free air conditions, the ambient temperature is the temperature of the air at such distance from the specimen that the effect of the dissipation is negligible

*Note* — In practice, the ambient temperature is taken as the average of temperatures measured at a number of points in a horizontal plane situated 0 to 50 mm below the specimen at half the distance between the specimen and the wall of the chamber or at 1 m distance, whichever is less. Suitable precautions should be taken to avoid heat radiation affecting these measurements

#### 4 7 *Surface temperature (case temperature)*

Surface temperature (case temperature) is the temperature measured at specified point(s) on the surface of the specimen

#### 4 8 *Temperature stability*

Temperature stability has been reached when the temperatures of all parts of the specimen are within 3 °C, or as otherwise specified in the relevant specification, of their final temperature

*Notes 1* — For non-heat dissipating specimens, the final temperature will be the mean (in time) temperature of the chamber in which the specimen is placed. For heat dissipating specimens, it is necessary to make repeated measurements to determine the interval of time for the temperature to change 3 °C, or as otherwise specified in the relevant specification. Temperature stability has been reached when the ratio between two consecutive time intervals exceeds 1.7

2 — Where the thermal time constant of the specimen is short compared with the duration of the exposure to a given temperature, no measurement is needed. Where the thermal time constant of the specimen is of the same order as the duration of the exposure, checks should be made to ascertain:

- a) that non-heat-dissipating specimens are within the required limit of the mean (in time) temperature of the atmosphere in which the specimen is placed;
- b) that for heat-dissipating specimens the ratio between two consecutive time intervals exceeds 1.7 when repeated measurements are made to determine the interval of time required for the temperature to change by 3 °C, or as otherwise specified in the relevant specification

3 — In practice, it may not be possible to make direct measurements of the internal temperature of the specimen. A check may then be made by measuring some other parameter which is temperature dependent and for which the temperature dependence is known

#### 4 9 *Chamber*

##### 4 9 1 *Chamber*

Chamber denotes an enclosure or space in some part of which the specified conditions can be achieved

##### 4 9 2 *Working space*

Working space is that part of the chamber in which the specified conditions can be maintained within the specified tolerances

#### 4 10 *Combined test*

A combined test is one in which two or more test environments act upon the test specimen simultaneously

*Note* — Measurements are usually taken at the start and at the end of the test

#### 4 11 *Essai composite*

Un essai composite est un essai pendant lequel le spécimen est exposé successivement à deux ou plus de deux contraintes d'environnement et pour lequel les durées des intervalles entre les expositions aux différentes contraintes d'environnement sont définies avec précision car elles ont un effet sensible sur le spécimen

Les périodes de préconditionnement, de reprise ou de stabilisation ne sont pas habituellement effectuées entre les différentes expositions

*Note* — Des mesures sont habituellement effectuées avant la première exposition et après la dernière

#### 4 12 *Séquence d'essais*

Séquence pendant laquelle le spécimen est exposé successivement à deux ou plus de deux contraintes d'environnement

Les durées des intervalles entre les expositions aux différentes contraintes d'environnement sont telles qu'elles n'ont normalement pas d'effet sensible sur le spécimen

Des périodes de préconditionnement et de reprise sont habituellement effectuées entre les différentes expositions

*Note* — Des mesures sont habituellement effectuées avant et après chaque exposition, la mesure finale d'un essai étant la mesure initiale du suivant

### 5 **Conditions atmosphériques normales**

Les conditions atmosphériques normales suivantes sont spécifiées pour les besoins ci-après

#### 5 1 *Conditions atmosphériques normales de référence*

Si les paramètres à mesurer dépendent de la température et/ou de la pression et si la loi de variation correspondante est connue, leurs valeurs doivent être mesurées dans les conditions spécifiées au paragraphe 5 3 et, si nécessaire, ramenées par le calcul aux conditions atmosphériques normales de référence de la Publication 160 de la CEI Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures, à savoir:

— Température 20 °C

— Pression atmosphérique 101,3 kPa (1 013 mbar)

*Note* — Aucune prescription n'est donnée pour l'humidité relative, une correction par le calcul n'étant, en général, pas possible

#### 5 2 *Conditions atmosphériques normales des essais d'arbitrage*

Si les paramètres à mesurer dépendent de la température, de la pression et de l'humidité et si leurs lois de variation ne sont pas connues, les mesures peuvent être effectuées, après accord, dans l'une des conditions suivantes, la première, la deuxième et la quatrième d'entre elles étant données dans les conditions à tolérances serrées de la Publication 160 de la CEI

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
20 ± 1 °C	63 % à 67 %	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)
23 ± 1 °C	48 % à 52 %	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)
25 ± 1 °C	48 % à 52 %	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)
27 ± 1 °C	63 % à 67 %	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

Lorsque la température de mesure diffère de 20 °C ou de toute autre température prescrite par la spécification particulière, l'acheteur et le fabricant doivent se mettre d'accord sur les limites appropriées des caractéristiques

*Note* — Les prescriptions concernant l'humidité relative peuvent ne pas être indiquées si l'humidité n'a pas d'influence sur les résultats de l'essai

4.11 *Composite test*

A composite test is one in which the test specimen is exposed to two or more test environments in close succession and for which the times of intervals between the exposures to different test environments are defined precisely, because they have a significant effect on the test specimen

Pre-conditioning and recovery or stabilization periods are usually not performed between each exposure

*Note* — Measurements are usually taken prior to the start of the first exposure and at the conclusion of the last exposure

4.12 *Sequence of tests*

A sequence in which the test specimen is exposed successively to two or more test environments

The times of intervals between the exposures to different test environments are such that they normally have no significant effect on the test specimen

Pre-conditioning and recovery periods are usually performed between each exposure

*Note* — Measurements are usually taken before and after each exposure, the final measurement of one test being the initial measurement of the next

5 **Standard atmospheric conditions**

The following standard atmospheric conditions are specified for the purpose shown

5.1 *Standard atmospheric conditions for reference*

If the parameters to be measured depend on temperature and/or pressure and the law of dependence is known, the values shall be measured at the conditions specified in Sub-clause 5.3 and, if necessary, be corrected by calculation to the standard reference atmosphere of IEC Publication 160, Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes

- Temperature: 20 °C
- Air pressure: 101.3 kPa (1 013 mbar)

*Note* — No requirement for relative humidity is given because a correction by calculation is generally not possible

5.2 *Standard atmospheric conditions for referee tests*

If the parameters to be measured depend on temperature, pressure and humidity and the law of dependence is unknown, the measurements may be made, by agreement, under one of the following conditions, the first, second and fourth of which are given in the close tolerance conditions of IEC Publication 160

Temperature	Relative humidity	Air pressure
20 ± 1 °C	63 % to 67 %	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)
23 ± 1 °C	48 % to 52 %	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)
25 ± 1 °C	48 % to 52 %	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)
27 ± 1 °C	63 % to 67 %	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

When the temperature of measurement differs from 20 °C or such other temperature as may be prescribed in the relevant specification, suitable limits for the characteristic values shall be agreed between the purchaser and the manufacturer

*Note* — The relative humidity may be disregarded where it has no influence on the test results

### 5 3 Conditions atmosphériques normales d'essai

5 3 1 La gamme normalisée de conditions atmosphériques dans lesquelles les essais et les mesures sont effectués est la suivante

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
15 °C à 35 °C	45 % à 75 %	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

5 3 2 S'il est impraticable d'effectuer des mesures dans les conditions atmosphériques normales d'essai, une note donnant les conditions réelles de mesure doit, à cet effet, être ajoutée au rapport d'essai. L'humidité relative peut ne pas être indiquée si elle n'a pas d'influence sur les résultats de l'essai.

5 3 3 La température et l'humidité doivent être essentiellement constantes pendant le déroulement d'une série de mesures faisant partie d'un essai effectué sur un spécimen.

*Note* — Pour les spécimens de grandes dimensions, essayés dans des locaux où il est difficile de maintenir la température dans les limites spécifiées ci-dessus, la gamme de températures peut, après un accord mutuel, être étendue au-delà de ces limites, soit à partir de 10 °C, soit jusqu'à 40 °C.

### 5 4 Conditions atmosphériques de reprise

À l'issue de la période d'épreuve et avant de procéder aux mesures finales, on permettra aux spécimens de se stabiliser à la température ambiante, à laquelle les mesures seront effectuées.

Les « conditions atmosphériques de reprise contrôlées » (voir paragraphe 5 4 1) seront appliquées si les paramètres électriques à mesurer sont influencés par l'humidité absorbée ou par les états de surface des spécimens et si ces paramètres varient rapidement, par exemple si la résistance d'isolement s'élève considérablement en 2 h environ après retrait de l'enceinte humide.

Si les paramètres électriques des spécimens influencés par l'humidité absorbée ou par les états de surface ne varient pas rapidement, la reprise peut être conduite dans les conditions prescrites au paragraphe 5 3 ci-dessus pour les conditions atmosphériques normales d'essai.

Si la reprise et la mesure sont effectuées dans des salles séparées, la condition associant température et humidité doit être telle que la condensation à la surface des spécimens ne se produise pas lorsque le spécimen est transféré dans la salle de mesures.

**Durée de reprise** — Durée prescrite par la spécification particulière si elle est différente de la valeur indiquée dans la méthode d'essai correspondante de la deuxième partie de la Publication 68 de la CEI.

#### 5 4 1 Conditions atmosphériques de reprise contrôlées (précédemment intitulées « conditions atmosphériques normales de reprise »)

Les conditions atmosphériques de reprise contrôlées sont les suivantes

**Température** — La température réelle du laboratoire  $\pm 1$  °C à condition que cette température soit dans les limites fixées au paragraphe 5 3, c'est-à-dire comprise entre + 15 °C et + 35 °C.

**Humidité relative** — Entre 73 % et 77 %.

**Pression atmosphérique** — Entre 86 kPa et 106 kPa (860 mbar et 1 060 mbar).

**Durée de reprise** — Durée prescrite par la spécification particulière si elle est différente de la valeur indiquée dans la méthode d'essai correspondante de la deuxième partie de la Publication 68 de la CEI.

*Note* — Ces conditions atmosphériques de reprise contrôlées peuvent aussi être utilisées pour le préconditionnement.

### 5.3 Standard atmospheric conditions for testing

5.3.1 The standard range of atmospheric conditions for carrying out measurements and tests is as follows

Temperature	Relative humidity	Air pressure
15 °C to 35 °C	45% to 75%	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

5.3.2 Where it is impracticable to carry out measurements under the standard atmospheric conditions for testing, a note to this effect, stating the actual conditions, shall be added to the test report. The relative humidity may be disregarded where it has no influence on the test results.

5.3.3 The temperature and humidity shall be substantially constant during a series of measurements carried out as a part of one test on one specimen.

*Note* — For large specimens, in test rooms where it is difficult to maintain the temperature within the limits specified above, the range may be extended beyond these limits either to 10 °C or up to 40 °C by mutual agreement.

### 5.4 Recovery conditions

After the test conditioning period and before making the final measurements, the specimens should be allowed to stabilize under the ambient temperature at which the measurements are to be made.

The “controlled recovery conditions” (see Sub-clause 5.4.1) shall be applied if the electrical parameters to be measured are affected by absorbed humidity or surface conditions of the specimens and change rapidly, for example, if the insulation resistance rises considerably within approximately 2 h after removal from a humidity chamber.

If electrical parameters of the specimens affected by absorbed humidity or surface conditions do not vary rapidly, recovery may be carried out in the conditions prescribed for standard atmospheric conditions for testing as given in Sub-clause 5.3 above.

If the recovery and measurement are performed in separate rooms, the combination of temperature and humidity condition shall be such that condensation on the surface of the specimens does not occur when the specimen is transferred to a measurement room.

Recovery period to be stated in the relevant specification if different from that given in the appropriate Part 2 test procedure of IEC Publication 68.

#### 5.4.1 Controlled recovery conditions (previously referred to as “standard recovery conditions”)

The controlled recovery conditions are as follows:

Temperature Actual laboratory temperature  $\pm 1$  °C subject to the overriding requirements of Sub-clause 5.3 that is within + 15 °C to + 35 °C

Relative humidity 73% to 77%

Air pressure 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

Recovery period to be stated in the relevant specification if different from that given in the appropriate Part 2 test procedure of IEC Publication 68.

*Note* — These controlled recovery conditions may also be used for preconditioning.