

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation -- ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization -- ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-1

Troisième édition — Third edition

1968

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique
applicables aux matériels électroniques et à leurs composants**

Première partie Généralités

**Basic environmental testing procedures for electronic components
and electronic equipment**

Part 1 General



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-1

Troisième édition — Third edition

1968

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique
applicables aux matériels électroniques et à leurs composants**

Première partie Généralités

**Basic environmental testing procedures for electronic components
and electronic equipment**

Part 1 General



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de ce livre 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 book 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
Articles	
1 Introduction	6
2 Domaine d'application	8
3 Objet	8
4 Définitions	10
5 Conditions atmosphériques normales	14
6 Utilisation des essais	18
7 Séquence climatique normale	18
8 Classification climatique	18
9 Application des essais	20
ANNEXE — Catégorie climatique des composants	22

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1968

WithNorm

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Introduction	7
2 Scope	9
3 Object	9
4 Definitions	11
5 Standard atmospheric conditions	15
6 Use of testing procedures	19
7 Standard climatic sequence	19
8 Climatic classification	19
9 Application of tests	21
APPENDIX — Component climatic category	23

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-1:1968

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS
ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS**

Première partie : Généralités

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

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

La révision de la deuxième édition de la Publication 68-1 fut examinée pour la première fois lors de la réunion tenue à Aix-les-Bains en 1964. Un deuxième projet fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965 et il fut décidé à cette occasion de soumettre ce projet à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1966. Les modifications proposées furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mars 1967.

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

Afrique du Sud	Japon
Australie	Noirvège
Autriche	Pakistan
Belgique	Pays-Bas
Canada	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES
FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

Part 1 : General

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit The National Committees pledge their influence towards that end

PREFACE

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

The revision of the second edition of Publication 68-1 was first considered at the meeting held in Aix-les-Bains in 1964 A second draft was considered at the meeting held in Tokyo in 1965 and it was decided at that meeting that a draft should be submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1966 Proposed amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1967

The following countries voted explicitly in favour of publication

Australia	Norway
Austria	Pakistan
Belgium	Poland
Canada	South Africa
Czechoslovakia	Spain
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS

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 au matériels considérés en tenant compte des aspects techniques et économiques de la question.

- 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)

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)

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 1 : General

1 Introduction

- 1.1 Publication 68 of the IEC 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 equipments 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 equipments taking into account the technical and economic aspects

- 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)
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)

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 devaient 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 consistante, 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 devaient pas être considérés comme des « composants neufs » ou des « matériels neufs » à moins d'un agrément contraire du fabricant et de 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 composants électroniques, des matériels électroniques, et des matériels utilisant des techniques similaires, à fonctionner sous les conditions de service probables

Bien que cette recommandation 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, mécaniques, spécifiques de types de composants ou de matériels déterminés, peuvent être inclus dans la spécification particulière correspondante

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

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 equipments. 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 equipments ”

- 1.3 To provide for future expansion and to maintain consistency of presentation, each test section is sub-divided. The sub-divisions 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 sub-division 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 equipments which have been subjected to the tests listed in Sub-clause 1.2 should not be regarded as “ new ” components or “ new ” equipments 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 electronic components, electronic equipments and equipment using similar techniques, to perform under expected conditions of service

Although primarily intended for such applications, this Recommendation 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 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 equipments

Ces méthodes d'essai ont été basées sur l'expérience acquise et sur le jugement disponibles 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 devraient 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 définit 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 lorsque l'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 à l'usage 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)
- c) Epreuve
- d) Reprise (si requise)
- e) Examen et mesures finales

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

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 equipments

- 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 equipments to be compared. To assess the over-all 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) Conditioning
- d) Recovery (where required)
- e) Final examination and measurements

Intermediate measurements may be required during conditioning and/or recovery

4 1 1 *Préconditionnement*

Le préconditionnement est le traitement d'un spécimen dans le but d'enlever ou de contrebalancer partiellement les effets dus à ses états antérieurs. Lorsqu'un préconditionnement 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.

4 3 *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 4 *Température ambiante*

4 4 1 *Spécimens non dissipatifs*

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

4 4 2 *Spécimens dissipatifs*

Dans les conditions idéales d'un refroidissement par convection, la température ambiante est la température de l'air à une distance du spécimen telle que l'effet de la dissipation est négligeable.

En pratique, cette température est prise égale à la moyenne des températures mesurées en un certain nombre de points situés dans un plan horizontal de 0 cm à 5 cm en dessous du spécimen et à mi-distance entre le spécimen et les parois de la chambre ou à 1 m du spécimen si cette distance est plus faible.

Note — Si une circulation d'air forcée est utilisée pour essayer un spécimen dissipatif, le concept de température ambiante n'est plus valable. Dans de tels cas, l'essai devrait être basé sur la spécification de la température de surface ou sur les prescriptions de la spécification particulière.

4 5 *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 6 *Stabilité de température*

La stabilité de température est atteinte lorsque les températures de chacun des points du spécimen ne diffèrent pas de plus de 3 deg C, ou de plus de la quantité spécifiée par la spécification particulière, des valeurs finales de leurs températures.

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.

4.3 *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.

4.4 *Ambient temperature*

4.4.1 *Non power-dissipating specimens*

Ambient temperature is the temperature of the air surrounding the specimen.

4.4.2 *Power-dissipating specimens*

Where the conditions are those of ideal cooling by convection, the ambient temperature is the temperature of the air at such a distance from the specimen that the effect of the dissipation is negligible.

In practice, it is taken as the average of temperatures measured at a number of points in a horizontal plane through a point 0 cm to 5 cm below the specimen at half the distance between the specimen and the wall of the chamber or at 1 m distance, whichever is the less.

Note — If forced circulation is used in the testing of heat-dissipating specimens, the concept of ambient temperature is no longer valid. Under these conditions, the testing should be based on the specification of the surface temperature or on the requirements of the relevant specification.

4.5 *Surface temperature (case temperature)*

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

4.6 *Temperature stability*

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

La température finale des spécimens non dissipatifs sera la valeur moyenne (dans le temps) de la température de la chambre dans laquelle le spécimen est placé

Il est nécessaire, pour les spécimens dissipatifs, de faire des mesures répétées pour déterminer la valeur de l'intervalle de temps exigé pour que la température varie de 3 deg C, ou de la quantité spécifiée pour la spécification particulière. La stabilité de température est atteinte lorsque le rapport entre deux intervalles successifs ainsi déterminés excède 1,7

Notes 1 — 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

2 — Lorsque la constante de temps thermique du spécimen est du même ordre de grandeur que la durée de l'exposition, des vérifications devraient être effectuées pour s'assurer :

a) Que les spécimens non dissipatifs ont une température dans les limites requises vis-à-vis 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, déterminés par des mesures répétées et tels que la température des points du spécimen varie de 3 deg C, ou de la quantité spécifiée par la spécification particulière, excède 1,7

3 — En pratique, il peut ne pas être possible d'effectuer des mesures directes de la température interne du spécimen. Une vérification peut alors être faite par la mesure d'un paramètre thermo-sensible dont on connaît la loi de variation en fonction de la température

4 7 *Chambre*

4 7 1 *Chambre*

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

4 7 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

5 **Conditions atmosphériques normales**

Les conditions atmosphériques normales suivantes sont spécifiées dans les buts indiqués pour chacune d'elles

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 atmosphériques normales de mesure (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, à savoir

— Température 20 °C

— Pression atmosphérique 1 013 mbar

Note — Aucune prescription n'est donnée pour l'humidité, 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

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 ascertain the interval of time required for the temperature to change 3 deg 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

Notes 1 — 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

2 — 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 power-dissipating specimens are within the required limit from the mean (in time) temperature of the atmosphere in which the specimen is placed

b) That for power-dissipating specimens the ratio between two consecutive time intervals exceeds 1.7 when repeated measurements are made to ascertain the interval of time required for the temperature to change by 3 deg C or as 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 law of temperature dependence is known

4.7 Chamber

4.7.1 Chamber

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

4.7.2 Working space

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

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 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 reference 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

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
20 ± 1 °C	63% - 67%	860 mbar - 1 060 mbar
23 ± 1 °C	48% - 52%	860 mbar - 1 060 mbar
25 ± 1 °C	48% - 52%	860 mbar - 1 060 mbar
27 ± 1 °C	63% - 67%	860 mbar - 1 060 mbar

Lorsque la température de mesure diffère de 20 °C ou de toute autre température prescrite par la spécification particulière, des limites convenables de caractéristiques doivent être agréées par l'acheteur et le fabricant

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

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 - 35 °C	45% - 75%	860 mbar - 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 normales de reprise

5.4.1 Lorsque pour un essai il est spécifié des conditions atmosphériques normales de reprise, ces conditions doivent être les suivantes:

Température la température réelle du laboratoire ± 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 comprise entre 73% et 77%

Pression atmosphérique comprise entre 860 mbar et 1 060 mbar

Durée de la reprise durée prescrite par la spécification particulière si elle est différente de celle stipulée par la méthode d'essai

Note — Ces conditions peuvent également être réalisées pour le préconditionnement

5.4.2 Le spécimen doit être placé dans la chambre de reprise dans les 10 min qui suivent la fin de l'épreuve. Lorsque la spécification particulière requiert des mesures à effectuer immédiatement après la fin de la reprise, ces mesures doivent être achevées 30 min après le retrait du spécimen de la chambre de reprise. Les caractéristiques que l'on s'attend à voir varier le plus rapidement après le retrait du spécimen de la chambre de reprise doivent être mesurées les premières.

5.4.3 La température de la chambre de reprise ne doit pas s'écarter de la température du laboratoire de plus de 1 deg C pour éviter que de l'humidité ne soit absorbée ou perdue pour le spécimen lorsqu'on le retire de la chambre de reprise. Ceci nécessite l'utilisation d'une chambre de reprise ayant une bonne conductivité thermique et dans laquelle l'humidité relative peut être pilotée avec précision

Temperature	Relative humidity	Air pressure
20 ± 1 °C	63% - 67%	860 mbar - 1 060 mbar
23 ± 1 °C	48% - 52%	860 mbar - 1 060 mbar
25 ± 1 °C	48% - 52%	860 mbar - 1 060 mbar
27 ± 1 °C	63% - 67%	860 mbar - 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 purchaser and manufacturer

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

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 - 35 °C	45% - 75%	860 mbar - 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 *Standard recovery conditions*

5.4.1 When standard recovery conditions are specified for a test, these conditions shall be:

Temperature	actual laboratory temperature ± 1 °C subject to the over-riding requirements of Sub-clause 5.3, i.e. within +15 °C to +35 °C
Relative humidity	73% to 77%
Air pressure	860 mbar to 1 060 mbar
Recovery period	to be stated in the relevant specification, if different from that given in the test procedure

Note — These conditions may also be used for preconditioning

5.4.2 The specimen shall be placed in the recovery chamber within 10 min of the completion of the conditioning procedure. Where the relevant specification requires measurement to be made immediately after the recovery period, these measurements shall be completed within 30 min of removal from the recovery chamber. Those characteristics which are expected to change most rapidly after the specimen is removed from the recovery atmosphere shall be measured first

5.4.3 The temperature of the recovery chamber shall not deviate from the laboratory ambient temperature by more than 1 deg C to prevent moisture being absorbed or lost by the specimen when removed from the recovery chamber. This necessitates the use of a chamber having good thermal conductivity in which the humidity can be closely controlled

5 4 4 Lorsqu'il est nécessaire d'opérer sous d'autres conditions que les conditions normales de reprise soit (a) pour la reprise après l'épreuve soit (b) pour amener le spécimen à un état normalisé lors du préconditionnement ou à tout autre instant, les conditions de reprise doivent être prescrites par la spécification particulière

5 5 Conditions atmosphériques normales de séchage assisté

5 5 1 Lorsqu'un séchage assisté est requis avant le commencement d'une série de mesures, les conditions suivantes doivent, sauf prescriptions contraires de la spécification particulière, être appliquées au spécimen pendant 6 h

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
$55 \pm 2 \text{ C}$	Au plus 20%	860 mbar à 1 060 mbar

5 5 2 S'il est impraticable d'effectuer un séchage assisté dans les conditions atmosphériques normales de séchage assisté, une note indiquant les conditions réelles de séchage effectuées doit à cet effet être ajoutée au rapport d'essai

5 5 3 Lorsque la température spécifiée pour l'essai de chaleur sèche est inférieure à 55 °C, le séchage assisté doit être effectué à cette température plus basse

6 Utilisation des essais

Les essais peuvent, suivant les prescriptions de la spécification particulière, être utilisés pour l'approbation de type, le contrôle d'un lot par échantillonnage, le contrôle de qualité, ou pour tout autre propos

7 Séquence climatique normalisée

Pour avoir une séquence d'essais climatiques normalisée, destinée en premier lieu aux composants, les épreuves de froid, de chaleur sèche, de basse pression atmosphérique et l'épreuve cyclique de chaleur humide ont été considérées comme interdépendantes et la séquence dite « séquence climatique » L'ordre dans lequel ces essais doivent être effectués est le suivant

- Chaleur sèche
- Chaleur humide, essai cyclique (premier cycle de l'essai D)
- Froid
- Basse pression atmosphérique
- Chaleur humide, essai cyclique (cycles restants de l'essai D)

Un intervalle d'au plus trois jours est autorisé entre l'une quelconque de ces épreuves, sauf entre le premier cycle de l'épreuve cyclique de chaleur humide et l'épreuve de froid où un intervalle d'au plus deux heures, durée de reprise comprise, doit être observé Les mesures seront normalement effectuées au commencement et à la fin de la séquence climatique, à l'exception de celles qui sont prescrites en cours d'épreuve

8 Classification climatique

Lorsque l'on désire adopter un système de classification climatique, il doit être basé sur les principes généraux contenus dans l'annexe, page 22 La partie commune de tous les systèmes doit être la catégorie climatique

5.4.4 When recovery conditions other than the standard recovery conditions are required either (a) for the recovery after conditioning, or (b) to bring the state of the specimen to a standard condition in preconditioning or at any other time, the recovery conditions shall be prescribed in the relevant specification

5.5 *Standard conditions for assisted drying*

5.5.1 Where assisted drying is required before commencing a series of measurements, the following conditions shall be used for 6 h, unless otherwise specified by the relevant specification

Temperature	Relative humidity	Air pressure
55 ± 2 °C	Not exceeding 20%	860 mbar - 1 060 mbar

5.5.2 If it is impracticable to carry out assisted drying under standard conditions for assisted drying, a note to this effect, stating the actual conditions, shall be added to the test report

5.5.3 When the specified temperature for the dry heat test is lower than 55 °C, the assisted drying shall be carried out at that lower temperature

6 **Use of testing procedures**

As required by the relevant specification, the testing procedures may be used for type approval, batch sampling, quality control, or any other purpose

7 **Standard climatic sequence**

In order to provide a standard sequence of climatic tests primarily intended for components, the cold, dry heat, low air pressure and accelerated damp heat conditioning procedures are regarded as interdependent and are referred to as the “climatic sequence”. The order in which these tests shall be made is as follows

- Dry heat
- Damp heat, cyclic (first cycle of Test D)
- Cold
- Low air pressure
- Damp heat, cyclic (remaining cycles of Test D)

An interval of not more than three days is permitted between any of these conditioning procedures except when the cold conditioning follows the damp heat (cyclic) where the interval shall be not more than two hours including recovery. Measurements will normally only be made at the commencement and conclusion of the climatic sequence, except when prescribed during conditioning periods

8 **Climatic classification**

Where it is desired to adopt a system of climatic classification, it shall be based on the general principles contained in Appendix, page 23. The common part of all systems shall be the climatic categories