

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60605-3-1**

Première édition  
First edition  
1986-09

---

---

**Essai de fiabilité des équipements**

**Troisième partie:  
Conditions d'essai préférentielles  
Équipements portatifs d'intérieur –  
Faible degré de simulation**

**Equipment reliability testing**

**Part 3:  
Preferred test conditions  
Indoor portable equipment –  
Low degree of simulation**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60605-3-1: 1986

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

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

## Validité de la présente publication

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

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

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

## Numbering

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

## Consolidated publications

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

## Validity of this publication

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

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

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

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

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

\* See web site address on title page.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60605-3-1**

Première édition  
First edition  
1986-09

---

---

**Essai de fiabilité des équipements**

**Troisième partie:  
Conditions d'essai préférentielles  
Équipements portatifs d'intérieur –  
Faible degré de simulation**

**Equipment reliability testing**

**Part 3:  
Preferred test conditions  
Indoor portable equipment –  
Low degree of simulation**

© IEC 1986 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**K**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                      | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                                  | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                                    | 4     |
| Articles                                                                                             |       |
| 1. Domaine d'application . . . . .                                                                   | 6     |
| 2. Introduction . . . . .                                                                            | 6     |
| 3. Applicabilité . . . . .                                                                           | 8     |
| 3.1 Type d'équipement . . . . .                                                                      | 8     |
| 3.2 Conditions de fonctionnement . . . . .                                                           | 8     |
| 3.3 Conditions d'environnement . . . . .                                                             | 8     |
| 3.4 Degré de simulation . . . . .                                                                    | 8     |
| 3.5 Exemples . . . . .                                                                               | 10    |
| 4. Hypothèses de base pour les sévérités . . . . .                                                   | 10    |
| 4.1 Conditions de fonctionnement . . . . .                                                           | 10    |
| 4.2 Conditions climatiques . . . . .                                                                 | 10    |
| 4.3 Conditions mécaniques . . . . .                                                                  | 10    |
| 4.4 Autres conditions . . . . .                                                                      | 12    |
| 5. Essais de préconditionnement . . . . .                                                            | 12    |
| 6. Description du cycle d'essai . . . . .                                                            | 12    |
| 6.1 Période de la vie de l'équipement à prendre en compte et couverte par le cycle d'essai . . . . . | 12    |
| 6.2 Conditions de fonctionnement . . . . .                                                           | 12    |
| 6.3 Conditions climatiques . . . . .                                                                 | 16    |
| 6.4 Contrainte mécanique . . . . .                                                                   | 16    |
| 6.5 Modifications autorisées . . . . .                                                               | 16    |
| 7. Temps d'essai à prendre en compte . . . . .                                                       | 16    |

## CONTENTS

|                                                                       | Page |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                        | 5    |
| PREFACE .....                                                         | 5    |
| Clause                                                                |      |
| 1. Scope .....                                                        | 7    |
| 2. Introduction .....                                                 | 7    |
| 3. Applicability .....                                                | 9    |
| 3.1 Type of equipment .....                                           | 9    |
| 3.2 Operating conditions .....                                        | 9    |
| 3.3 Environmental conditions .....                                    | 9    |
| 3.4 Degree of simulation .....                                        | 9    |
| 3.5 Examples .....                                                    | 11   |
| 4. Basic assumptions underlying the severities .....                  | 11   |
| 4.1 Operating conditions .....                                        | 11   |
| 4.2 Climatic conditions .....                                         | 11   |
| 4.3 Mechanical conditions .....                                       | 11   |
| 4.4 Other conditions .....                                            | 13   |
| 5. Pre-exposure tests .....                                           | 13   |
| 6. Description of the test cycle .....                                | 13   |
| 6.1 Relevant period of equipment life covered by the test cycle ..... | 13   |
| 6.2 Operating conditions .....                                        | 13   |
| 6.3 Climatic conditions .....                                         | 17   |
| 6.4 Mechanical stress .....                                           | 17   |
| 6.5 Permissible modifications .....                                   | 17   |
| 7. Relevant test time .....                                           | 17   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS

Troisième partie: Conditions d'essai préférentielles  
Équipements portatifs d'intérieur — Faible degré de simulation

## 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 l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

## PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 56 de la C E I: Fiabilité et maintenabilité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapport de vote |
|--------------------|-----------------|
| 56(BC)102          | 56(BC)113       |

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme:

- Publications n° 65 (1985): Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
- 68-2-2 (1974): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais. Essais B: Chaleur sèche.
- 68-2-32 (1975): Essai Ed.: Chute libre.
- 348 (1978): Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques.
- 605-1 (1978): Essais de fiabilité des équipements, Première partie: Prescriptions générales.
- 605-2: Deuxième partie: Recommandations pour la définition de cycles d'essai (en préparation).
- 605-4 (1986): Quatrième partie: Méthodes de calcul des estimations ponctuelles et des limites de confiance résultant d'essais de détermination de la fiabilité d'équipements.
- 605-7 (1978): Septième partie: Plans d'échantillonnage pour confirmer le taux de défaillance et la moyenne des temps de bon fonctionnement dans l'hypothèse d'un taux de défaillance constant.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## EQUIPMENT RELIABILITY TESTING

## Part 3: Preferred test conditions

## Indoor portable equipment — Low degree of simulation

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the national Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 56: Reliability and Maintainability.

The text of this standard is based on the following documents:

| Six Months' Rule | Report on Voting |
|------------------|------------------|
| 56(CO)102        | 56(CO)113        |

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

*The following IEC publications are quoted in this standard:*

- Publications Nos. 65 (1985): Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
- 68-2-2 (1974): Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests, Tests B: Dry Heat.
- 68-2-32 (1975): Test Ed: Free Fall.
- 348 (1978): Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus.
- 605-1 (1978): Equipment Reliability Testing, Part I: General Requirements.
- 605-2: Part 2: Guidance for the Design of Test Cycles (in preparation).
- 605-4 (1986): Part 4: Procedures for Determining Point Estimates and Confidence Limits from Equipment Reliability Determination Tests.
- 605-7 (1978): Part 7: Compliance Test Plans for Failure Rate and Mean Time between Failures Assuming Constant Failure Rate.

## ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS

### Troisième partie: Conditions d'essai préférentielles Équipements portatifs d'intérieur — Faible degré de simulation

#### 1. Domaine d'application

La présente partie contient les conditions d'essai préférentielles mentionnées au paragraphe 8.4 de la Publication 605-1 de la CEI. Dans la mesure du possible, les cycles d'essai devront être choisis parmi ceux qui sont indiqués dans la présente section ou les autres sections de la Publication 605-3 de la CEI. En ce qui concerne les applications qui ne sont pas mentionnées dans la troisième partie, les cycles d'essai adéquats devront être définis à partir de la Publication 605-2 de la CEI.

La présente partie s'applique aux équipements portatifs fonctionnant en intérieur et à poste fixe. Le degré de simulation est faible.

Le cycle d'essai proposé ici n'a pas pour objet de remplacer les essais ayant d'autres objectifs, tels que les essais de qualification, les essais d'évaluation fonctionnelle et les essais d'environnement.

#### 2. Introduction

Les cycles d'essai sont des successions de différentes conditions de fonctionnement et d'environnement, qui reposent sur les conditions réelles d'utilisation, telles qu'elles sont définies, par exemple, par la spécification applicable au matériel considéré. Le nombre de cycles d'essai répétés dépendra du temps d'essai cumulé à prendre en compte selon les indications du plan d'essai de conformité choisi dans la Publication 605-7 de la CEI, ou approprié à l'essai de détermination selon la Publication 605-4 de la CEI.

Le but principal recherché en présentant les conditions d'essai préférentielles est de s'assurer que les équipements ayant des applications similaires sont soumis aux mêmes conditions d'essai, même s'ils sont différents dans leur forme, leur montage et leur fonction. Cela facilite aussi les comparaisons.

Les cycles d'essai sont présentés dans la troisième partie avec différents degrés de simulation des conditions d'utilisation. Un cycle ayant un faible degré de simulation est un cycle simplifié qui tient compte d'un ou de plusieurs des aspects suivants:

- nombre de paramètres d'environnement;
- nombre de niveaux de contraintes pour les paramètres d'environnement concernés;
- nombre de modes de fonctionnement possibles pour l'équipement;
- succession et combinaison de ces paramètres.

Un cycle ayant un degré de simulation élevé est plus complexe et se rapproche davantage des conditions réelles d'utilisation; cependant, la mise en œuvre de ces essais pratiques est plus onéreuse. On recommande un degré élevé de simulation quand les résultats de l'essai sont d'une

## EQUIPMENT RELIABILITY TESTING

### Part 3: Preferred test conditions

#### Indoor portable equipment — Low degree of simulation

##### 1. Scope

This part contains preferred test conditions as referred to in Sub-clause 8.4 of IEC Publication 605-1. Whenever possible, test cycles should be chosen from among those given in this or other sections of IEC Publication 605-3. For applications not covered by Part 3, appropriate test cycles should be designed using IEC Publication 605-2.

This part is applicable to indoor portable equipment operated only while in stationary position. The degree of simulation is low.

The test cycle provided here is not intended to replace tests for other purposes, such as qualification tests, functional performance tests and environmental tests.

##### 2. Introduction

Test cycles are sequences of different operating and environmental conditions which are based upon actual conditions for use as defined, for example, by the relevant product specification. The number of repeated test cycles will depend on the accumulated relevant test time as required by the selected compliance test plan of IEC Publication 605-7, or as suitable for determination testing according to IEC Publication 605-4.

The main object of presenting preferred test conditions is to ensure that equipments with similar applications, although having different form, assembly and function are subjected to the same test conditions. This also facilitates comparisons.

Test cycles are presented in Part 3 with different degrees of simulation of conditions for use. A cycle with a low degree of simulation is one which is simplified with respect to one or more of the following aspects:

- number of environmental parameters;
- number of stress levels for the environmental parameters involved;
- number of possible modes of equipment operation;
- sequence and combination of these parameters.

A cycle with a high degree of simulation is more complex and is closer to the actual conditions for use, but is also more costly to perform by practical testing. A high degree of simulation is recommended when the outcome of the test is crucial, for example, when failure consequences are

importance capitale, par exemple quand les conséquences d'une panne sont graves en matière de sécurité et pertes économiques ou contreviennent à la réglementation comme dans le cas de la pollution atmosphérique. Quand les conséquences d'une panne sont moins graves, par exemple dans le cas d'émissions de divertissement de télévision et de radio, on peut utiliser un faible degré de simulation des conditions d'utilisation.

Il convient de noter que des équipements du même type peuvent être utilisés pour des applications différentes nécessitant des essais selon différents cycles d'essai de la troisième partie. De plus, si les conséquences d'une panne l'exigent, le même type d'équipement pourra être essayé selon des degrés de simulation différents.

En cas de faible degré de simulation, les cycles d'essai sont simplifiés. Cependant, la reproductibilité et la répétabilité des essais sont conservées en tenant compte des types de panne et de la valeur de la caractéristique de fiabilité. On suppose que ceux-ci seront constants chaque fois que l'on essaiera un même équipement et quel que soit le laboratoire.

On part également du principe que la reproductibilité est conservée pour les essais effectués à des degrés de simulation différents. Les essais ayant un degré de simulation élevé donneront des résultats plus proches de la fiabilité en exploitation.

### 3. Applicabilité

#### 3.1 Type d'équipement

- Equipement portatif à usage fixe uniquement.
- Masse de l'équipement ne dépassant pas 15 kg (voir Publication 65 de la CEI, paragraphe 2.16, et Publication 348 de la CEI, paragraphe 2.1.6).

#### 3.2 Conditions de fonctionnement

- Fonctionnement seulement en position fixe.
- Déplacement et manutention généralement en position «arrêt».
- Source d'alimentation: batteries et/ou secteur.

#### 3.3 Conditions d'environnement

- A l'intérieur, en cours de fonctionnement, de déplacement et de manutention.
- Habituellement protégé s'il se trouve à l'extérieur.
- Température ambiante normalement comprise entre 19 °C et 27 °C avec des extrêmes dépassant rarement 13 °C et 32 °C.
- Humidité relative de 36% à 54%, avec des extrêmes dépassant exceptionnellement 25% et 65%.
- Contraintes mécaniques: principalement des chocs pendant le déplacement et la manutention.
- Poussière, polluants chimiques, rayonnement de chaleur, etc., peuvent être présents, mais avec une concentration ou une intensité limitées.

#### 3.4 Degré de simulation

Faible.

critical in terms of safety and economic loss or in conflict with regulations, as for environmental pollution. Where failure consequences are less important, for example, in television and radio for entertainment, a low degree of simulation of conditions for use may be used.

It should be noted that the same type of equipment may be used in different applications, requiring testing according to different test cycles of Part 3. Furthermore the possible consequences of a failure may require testing of the same type of equipment according to different degrees of simulation.

In the case of low degree of simulation, the test cycles have been simplified. However, the reproducibility and the repeatability of tests are maintained with respect to the failure modes and to the value of the reliability characteristic. It is assumed that these will be consistent on different occasions and in different laboratories when testing the same equipment.

Consistency is also assumed to be maintained between tests having different degrees of simulation. The tests with a high degree of simulation will give results closer to the field reliability.

### 3. Applicability

#### 3.1 *Type of equipment*

- Portable equipment for stationary use only.
- Mass of equipment not exceeding 15 kg (see IEC Publication 65, Sub-clause 2.16, and IEC Publication 348, Sub-clause 2.1.6).

#### 3.2 *Operating conditions*

- Operating while in stationary position only.
- Moving and handling generally in the “off” state.
- Power supply from batteries and/or mains.

#### 3.3 *Environmental conditions*

- Indoors, during operation, moving and handling.
- Usually protected if outdoors.
- Ambient temperature: normally between 19 °C and 27 °C, with extremes exceptionally exceeding 13 °C and 32 °C.
- Relative humidity: between 36% and 54% with extremes exceptionally exceeding 25% and 65%.
- Mechanical stresses: during moving and handling, principally shocks.
- Dust, chemical pollutants, heat radiation, etc., may be present, but with limited concentration or intensity.

#### 3.4 *Degree of simulation*

Low.

### 3.5 Exemples

| Type d'équipement          | Conditions               |
|----------------------------|--------------------------|
| Petites machines de bureau | Bureaux                  |
| Instruments sur banc       | Laboratoires ou ateliers |
| Petit équipement ménager   | Pièces d'habitation      |

*Note.* — Ce cycle d'essai ne concerne pas les équipements dont la fiabilité dépend étroitement des températures et/ou des taux d'humidité compris entre les limites fixées.

## 4. Hypothèses de base pour les sévérités

### 4.1 Conditions de fonctionnement

#### 4.1.1 Modes de fonctionnement

On suppose que l'équipement n'est généralement branché que quelques heures par jour, et ne subit que quelques mises en marche et arrêts, et on suppose aussi que, dans bien des cas, il ne fonctionne pas constamment à plein régime.

#### 4.1.2 Alimentation sur secteur

Normalement la tension du secteur peut varier de  $\pm 10\%$ . Si la spécification de l'équipement l'exige, des limites plus étroites doivent, toutefois, être envisagées. Des transitoires de tension sur le secteur et des coupures de l'alimentation générale peuvent se produire.

#### 4.1.3 Alimentation sur batteries

Les batteries sont généralement utilisées en pleine charge jusqu'à ce qu'elles soient déchargées.

### 4.2 Conditions climatiques

On considère que l'équipement fonctionne à l'intérieur comme indiqué au paragraphe 3.3, dans les conditions normales de chauffage et ventilation.

Les conditions climatiques peuvent changer du fait de variations journalières et saisonnières du climat extérieur ou de mises en marche et arrêts réguliers ou épisodiques des équipements de chauffage ou de ventilation.

On suppose que la fiabilité de l'équipement ne dépend pas de façon critique des valeurs exactes de température et/ou de taux d'humidité, ni des variations à l'intérieur des limites définies.

### 4.3 Conditions mécaniques

Le matériel peut être soumis à des contraintes mécaniques pendant son utilisation lorsqu'il doit être déplacé, même s'il est manipulé avec soin (voir paragraphe 3.2.).

### 3.5 Examples

| Type of equipment        | Conditions                |
|--------------------------|---------------------------|
| Small office machines    | Office                    |
| Bench instruments        | Laboratories or workshops |
| Small domestic equipment | Living rooms              |

*Note.* — This test cycle is not applicable to equipment with a reliability highly sensitive to temperature and/or humidity values inside the ranges stated.

## 4. Basic assumptions underlying the severities

### 4.1 Operating conditions

#### 4.1.1 Functional modes

It is assumed that the equipment is generally in the “on” state for only a few hours each day, with some on-off switching, and that in many cases it is not always in full operation while in the “on” state.

#### 4.1.2 Supply from mains

Line voltage can normally vary by  $\pm 10\%$ . Closer limits shall be considered however, if stated in the equipment specification. Voltage transients from mains and power line interruptions can occur.

#### 4.1.3 Supply from batteries

Batteries are generally used from their fully charged state down to the lower limit of their charge.

### 4.2 Climatic conditions

The equipment is deemed to operate in indoor conditions as described in Sub-clause 3.3. These conditions are common in rooms with normal heating and ventilation.

Variations in climatic conditions may occur due to diurnal and seasonal variations in outdoor climate and to regular or occasional on-off switching of a heating or ventilating system.

It is assumed that the reliability of the equipment does not critically depend on the exact values of temperature and/or humidity, nor on variations within the stated range.

### 4.3 Mechanical conditions

Some mechanical stresses may occur during use when equipment is transported from one place to another, even if it is handled with care (see Sub-clause 3.2).

En général, on déplace le matériel léger (jusqu'à 5 kg) à la main; ce matériel peut subir des chocs lorsqu'on l'installe sur des tables ou des étagères.

On suppose que le matériel plus lourd est transporté avec plus de soin, sur de petits chariots par exemple, pour limiter les risques de détérioration.

Ces contraintes s'appliquent aux équipements débranchés et en position «arrêt».

#### 4.4 *Autres conditions*

Les conditions suivantes peuvent s'appliquer mais n'ont pas été incluses dans les conditions d'essai parce que le degré de simulation est «faible»:

- conditions climatiques: rayonnement solaire, rayonnement de chaleur et condensation;
- conditions biologiques: moisissures et champignons;
- substances à action chimique: gaz polluants atmosphériques variés;
- substances à action mécanique: poussières.

Les perturbations dues à des champs électromagnétiques au niveau prévu n'ayant qu'une influence provisoire sur le fonctionnement, sans aucun effet à long terme sur la fiabilité de l'équipement, ont été négligées dans les conditions d'essai.

#### 5. **Essais de préconditionnement**

Normalement non applicables à ce cycle d'essai (voir article 6).

#### 6. **Description du cycle d'essai**

##### 6.1 *Période de la vie de l'équipement à prendre en compte et couverte par le cycle d'essai*

Le cycle d'essai concerne le fonctionnement des équipements en essai tel qu'il apparaît pendant son utilisation normale, y compris la manœuvre arrêt-marche, la manipulation et le transport.

Le transport depuis l'usine jusqu'au site d'utilisation ainsi que les longues périodes de stockage ne sont pas pris en compte dans ce cycle d'essai. Cependant, le stockage et le transport peuvent avoir une influence sur la fiabilité à long terme. Si c'est le cas, on recommande d'effectuer des essais de préconditionnement sur les mêmes dispositifs (avec l'emballage si nécessaire) en essai pour simuler les effets de ces phases de vie sur la fiabilité de l'équipement. Ces essais de préconditionnement ne sauraient remplacer les essais de qualification de l'emballage.

##### 6.2 *Conditions de fonctionnement*

###### 6.2.1 *Modes de fonctionnement*

###### 6.2.1.1 *Cycles marche/arrêt*

Un interrupteur permet d'effectuer les cycles marche-arrêt, comme le montre la figure 1, page 18. Les cycles qui sont effectués la nuit peuvent aussi être réalisés grâce à des interrupteurs extérieurs programmés à cet effet. On peut utiliser des interrupteurs extérieurs pour obtenir un nombre significatif de cycles marche/arrêt sans qu'une surveillance pendant les fins de semaine et les vacances soit nécessaire. Il faudra peut-être effectuer quelques modifications de câblage sur certains équipements. En cas de commande manuelle, on peut se dispenser d'effectuer les essais de marche/arrêt pendant les fins de semaine et les vacances de courte durée, les échantillons restant alors en position «marche».

Light equipment (up to 5 kg) is usually moved by hand, and shocks may occur when placing equipment on tables or shelves.

Heavier equipment is generally assumed to be transported with more care, such as by means of small trolleys. The risk of damage is therefore considered to be smaller.

These stresses are normally applied to equipment when disconnected from the mains and in the “off” state.

#### 4.4 *Other conditions*

The following conditions may apply, but have not been included in the test conditions because the degree of simulation is “low”:

- climatic conditions: solar radiation, heat radiation and condensation;
- biological conditions: mould and fungus;
- chemically active substances: various gaseous air pollutants;
- mechanically active substances: dust.

Interference by electromagnetic fields at the expected level will normally influence the operation only momentarily, without any long-term effect on the equipment reliability. It is therefore not included in the test conditions.

### 5. **Pre-exposure tests**

Not normally applicable for this test cycle (see Clause 6).

### 6. **Description of the test cycle**

#### 6.1. *Relevant period of equipment life covered by the test cycle*

This test cycle covers the functioning of the tested equipment which occurs during its normal use, including on-off switching, handling and transportation.

Transportation from the factory to the site of use and long periods of storage are not taken into account in this test cycle. However, it is possible that the long-term reliability is sensitive to storage and transportation influences. If so, it is recommended that pre-exposure tests be performed on the same test items (packaged where appropriate) to simulate the effects of these phases of life on the equipment reliability. These pre-exposure tests cannot replace the appropriate qualification tests of the packaging.

#### 6.2 *Operating conditions*

##### 6.2.1 *Functional modes*

##### 6.2.1.1 *On-off cycles*

These are performed as shown in Figure 1, page 19, by means of the equipment on-off switch. Cycles occurring during night hours may also be performed by means of external switches appropriately programmed. The use of external switches is allowed in order to obtain a significant number of power on-off cycles without the need for attendance during week-ends or holidays. Small wiring changes on some equipment may be necessary. Manually operated “on-off” cycles may be omitted during week-ends and short duration holidays, with the specimens remaining in the “on” state.

Les équipements prévus pour être constamment en position « marche », avec certaines périodes d'attente et d'autres de fonctionnement à plein régime (par exemple téléviseurs commandés à distance par des signaux infrarouges ou ultrasons) ne sont soumis à des périodes d'arrêt que lorsque la tension est égale à zéro.

#### 6.2.1.2 *Fonctionnement à plein régime*

Celui-ci doit correspondre à la spécification applicable au matériel, conformément au paragraphe 8.2 de la Publication 605-1 de la CEI.

### 6.2.2 *Alimentation*

#### 6.2.2.1 *Conditions générales*

Les équipements qui fonctionnent uniquement sur batterie doivent être alimentés par des batteries du type indiqué. On doit maintenir la tension minimale de batterie pendant le fonctionnement.

L'équipement qui fonctionne sur batterie ou sur secteur est alimenté alternativement par le secteur et par les batteries. Si les possibilités de la batterie ne sont pas suffisantes pour les 24 h du cycle, l'alimentation sur batterie doit être réduite au temps de fonctionnement à plein régime. Pendant les fins de semaine et les vacances de courte durée, il est préférable que l'alimentation ne se fasse qu'à partir du secteur.

#### 6.2.2.2 *Alimentation sur secteur*

Les variations de tension d'alimentation doivent correspondre aux indications de la figure 1. La valeur maximale doit se situer entre +7% et +10% de la valeur nominale et la valeur minimale entre -7% et -10% de la valeur nominale. Si la spécification de l'équipement l'exige, on devra réduire ces limites. Les transitoires de tension sur le secteur et les interruptions de l'alimentation générale sont volontairement omis en raison du faible degré de simulation. Mais si l'équipement est sensible aux transitoires de tension, on doit les simuler.

*Note.* — Si les variations de la tension du secteur n'ont pas d'influence sur la fiabilité du matériel, et si la spécification applicable le permet, il n'est pas nécessaire de prévoir les variations de tension.

#### 6.2.2.3 *Alimentation par batteries non rechargeables*

On doit installer de nouvelles batteries au début de l'essai. Elles doivent être remplacées par de nouvelles quand elles sont mortes, ou quand leur tension tombe en dessous des valeurs minimales indiquées dans la spécification du matériel.

#### 6.2.2.4 *Alimentation par batteries rechargeables*

Les batteries doivent être en pleine charge au début de l'essai. On suppose que les batteries qui sont utilisées en tampon sont rechargées automatiquement pendant le fonctionnement sur secteur. Les batteries utilisées en tant que source de remplacement doivent être rechargées pendant le fonctionnement sur secteur, selon les instructions détaillées données dans la spécification applicable. Les batteries seront toujours vérifiées en conditions de charge.

Quand le matériel n'est alimenté que par batteries rechargeables, on peut être amené à interrompre l'essai pendant les périodes « arrêt », pour recharger la batterie.

La spécification applicable devra préciser si les batteries sont considérées comme faisant partie intégrante de l'équipement. Si tel est le cas, les mêmes batteries devront être utilisées tout au long de l'essai.

Equipment intended to be continuously in the “on” state, with some periods of stand-by conditions and others of full operation (e.g. television sets operated remotely by means of infra-red or ultrasonic signals) is switched to the “off” period of each cycle only when the line voltage is zero.

#### 6.2.1.2 *Full operation*

This shall be as described in the relevant product specification, in accordance with Sub-clause 8.2 of IEC Publication 605-1.

#### 6.2.2 *Power supply*

##### 6.2.2.1 *General requirements*

Battery-only operated equipment shall be powered by the specified batteries. The minimum battery voltage shall be maintained during operation.

Mains/battery operated equipment is powered in alternate cycles from the mains and from the batteries. If the battery capacity is insufficient for the 24 h duration of the cycle, supply from the battery shall be limited to the time when power is “on” with full operation. During week-ends and short duration holidays, power should preferably be from the mains only.

##### 6.2.2.2 *Supply from mains*

The supply voltage shall vary as indicated in Figure 1. The maximum value shall be within 7% to 10% and minimum value shall be within -7% to -10% of the nominal value. If required in the equipment specification, closer limits shall be maintained. Voltage transients from mains and power line interruptions are deliberately not introduced, because the degree of simulation is low. If the equipment is sensitive to voltage transients then this shall be simulated.

*Note.* — If the equipment reliability is not influenced by variations of line voltage and the relevant specification allows, the programming of line voltage may be omitted.

##### 6.2.2.3 *Supply from non-rechargeable batteries*

New batteries shall be inserted at the start of the test. They shall be replaced by new ones at the end of their useful life, or when their voltage drops under load conditions below the minimum values stated in the equipment specification.

##### 6.2.2.4 *Supply from rechargeable batteries*

At the start of the test, batteries shall be fully charged. When connected as buffers to the mains supply they are assumed to be automatically recharged during operation from the mains. Batteries used as an alternative power supply shall be recharged during the times of operation from the mains, according to the detailed instructions given in the relevant specification. Batteries should always be checked under load conditions.

For equipment powered only by rechargeable batteries, it may be necessary to stop the test during “off” periods, for battery recharging.

The relevant specification should define whether the batteries are considered an integral part of the equipment. If so the same batteries should be used throughout the test.