NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
605-3-4

Première édition
First edition
1992-07

Essai de fiabilité des équipements

Partie 3:
Conditions d'essai préférentielles
Section 4: Cycle d'essai n° 4: Equipements portatifs à utilisation en déplacement – Faible degré de simulation

Equipment reliability testing

Part 3:
Preferred test conditions
Section 4: Test cycle 4: Equipment for portable and non-stationary use – Low degree of simulation

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 605-3-4: 1992

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

– la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*

– la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*

– la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

– la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

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 from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV 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 publications:

– IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*

– IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*

– IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

– IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
605-3-4

Première édition
First edition
1992-07

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Essai de fiabilité des équipements

Partie 3:
Conditions d'essai préférentielles
Section 4: Cycle d'essai n° 4: Equipements portatifs à utilisation en déplacement – Faible degré de simulation

Equipment reliability testing

Part 3:
Preferred test conditions
Section 4: Test cycle 4: Equipment for portable and non-stationary use – Low degree of simulation

© CEI 1992 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 3, rue de Varembé Genève Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE
Q

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 10

2 Références normatives 10

3 Définitions 12

4 Conditions d'application 12

4.1 Type d'équipements 12
4.2 Conditions de fonctionnement 14
4.3 Conditions d'environnement 14
4.4 Degré de simulation 14
4.5 Exemples d'équipements 14

5 Hypothèses de base pour les sévérités 14

5.1 Conditions de fonctionnement 16
5.2 Conditions climatiques 18
5.3 Conditions mécaniques 18
5.4 Autres conditions 20

6 Essais de préconditionnement 20

7 Description du cycle d'essai 20

7.1 Périodes de la vie des équipements prises en compte par le cycle d'essai 20
7.2 Conditions de fonctionnement 20
7.3 Conditions climatiques 26
7.4 Conditions mécaniques 28
7.5 Modifications autorisées 30

8 Temps d'essai à prendre en compte 30

Figures 32

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 11

2 Normative references 11

3 Definitions 13

4 Applicability 13

4.1 Type of equipment 13
4.2 Operating conditions 15
4.3 Environmental conditions 15
4.4 Degree of simulation 15
4.5 Examples 15

5 Basic assumptions underlying the severities 15

5.1 Operating conditions 17
5.2 Climatic conditions 19
5.3 Mechanical conditions 19
5.4 Other conditions 21

6 Pre-exposure tests 21

7 Description of the test cycle 21

7.1 Relevant period of equipment life covered by the test cycle 21
7.2 Operating conditions 21
7.3 Climatic conditions 27
7.4 Mechanical conditions 29
7.5 Permissible modifications 31

8 Relevant test time 31

Figures 32

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS

Partie 3: Conditions d'essai préférentielles
Section 4: Cycle d'essai n° 4: Equipements portatifs à utilisation en déplacement – Faible degré de simulation

AVANT-PROPOS

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 voeu 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.

La présente section de la Norme internationale CEI 605-3 a été établie par le Comité d'Etudes n° 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
56(BC)143	56(BC)151

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette section.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EQUIPMENT RELIABILITY TESTING

Part 3: Preferred test conditions
Section 4: Test cycle 4: Equipment for portable and non-stationary use – 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.

This section of International Standard IEC 605-3 has been prepared by IEC Technical Committee No. 56: Dependability.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
56(CO)143	56(CO)151

Full information on the voting for the approval of this section can be found in the Voting Report indicated in the above table.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTRODUCTION

Un essai de fiabilité sert à faire connaître le comportement à long terme du dispositif essayé et à révéler des défaillances que l'on observerait au cours de l'utilisation normale de ce dispositif. Un essai de fiabilité peut faire partie d'un programme d'essai de qualification mais il n'est pas destiné à remplacer d'autres types du programme comme les essais d'évaluation des caractéristiques de fonction (par exemple des essais au banc dans des conditions normales d'intérieur) ou des essais d'environnement (par exemple dans des conditions extrêmes de stockage, de transport ou d'utilisation). L'essai de fiabilité présenté ici est un cycle d'essai au cours duquel des contraintes appropriées sont appliquées de façon répétitive aux dispositifs essayés.

Les cycles d'essai sont des successions de périodes de temps au cours desquelles on applique différentes conditions de fonctionnement et d'environnement déterminées à partir des conditions réelles d'utilisation et définies, par exemple, par la spécification applicable au matériel considéré. Le cycle d'essai comprend des périodes d'essais de fonctionnement. Le nombre de cycles d'essai répétés dépendra du temps d'essai cumulé à prendre en compte qui est prescrit par le plan d'essai de conformité de fiabilité choisi dans la CEI 605-7. Ce temps cumulé peut aussi être adapté à la détermination de la fiabilité, conformément à la CEI 605-4.

Il est recommandé de choisir, chaque fois que c'est possible, les cycles d'essai parmi ceux qui sont indiqués dans cette section ou dans les autres sections de la CEI 605-3. Pour les applications qui ne sont pas traitées par la CEI 605-3, il est recommandé de définir des cycles d'essai appropriés à partir de la future CEI 605-2.

La raison principale pour laquelle on présente des conditions d'essai préférentielles est d'assurer que des équipements ayant des applications similaires subissent les mêmes conditions d'essai, même si ces équipements sont différents dans leur forme, leur montage et leur fonction. Ceci facilite aussi les comparaisons.

Les cycles d'essai sont présentés dans la CEI 605-3 avec différents degrés de simulation des conditions d'utilisation. Un cycle ayant un faible degré de simulation est un cycle simplifié en ce qui concerne un ou plusieurs des éléments suivants:

- nombre d'agents d'environnement considérés;
- nombre de valeurs de contraintes pour les agents d'environnement considérés;
- nombre de modes de fonctionnement possibles pour l'équipement;
- succession et combinaison de ces éléments.

Un cycle ayant un degré de simulation élevé est plus complexe et se rapproche davantage des conditions réelles d'utilisation; cependant, la mise en oeuvre d'un tel cycle est en pratique plus onéreuse. On recommande un degré élevé de simulation lorsque les résultats de l'essai ont une importance capitale, par exemple quand les conséquences d'une panne sont graves en matière de sécurité et de 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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTRODUCTION

The reliability test is intended to reveal the long term performance and occurrence of failures of the test object during normal use. The reliability test may be included in a qualification test programme. It is not intended to replace other types of testing in the programme, such as functional performance tests (e.g. bench tests at ordinary room conditions) or environmental tests (e.g. at extreme conditions of storage, transportation or use). Appropriate stresses are applied to the test object by a repetitive reliability test cycle.

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

Whenever possible, test cycles should be chosen from among those given in this section or other sections of IEC 605-3. For applications not covered by IEC 605-3, appropriate test cycles should be designed using the future IEC 605-2.

The main reason for 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 IEC 605-3 with different degrees of simulation of conditions for use. A cycle with a low degree of simulation is one simplified with respect to one or more of the following aspects:

- number of environmental parameters;
- number of stress levels for the environmental parameters;
- 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 critical in terms of safety and economic loss, or are 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 acceptable.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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 CEI 605-3. 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 entre des 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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

It should be realized that the same type of equipment may be used in different applications, requiring testing according to different test cycles of IEC 605-3. Furthermore it is possible that, if failure consequences so dictate, the same type of equipment may also be tested according to different degrees of simulation.

In the case of a low degree of simulation, the test cycles have been simplified. However, the reproducibility and repeatability of the tests are maintained with respect to the fault modes and the reliability measure. 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 with different degrees of simulation. The tests with a high degree of simulation will give results closer to field reliability.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS

Partie 3: Conditions d'essai préférentielles
Section 4: Cycle d'essai n° 4: Equipements portatifs à utilisation en déplacement – Faible degré de simulation

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 605-3 comporte les conditions d'essai préférentielles qui sont mentionnées en 8.4 de la CEI 605-1. Il est recommandé de surveiller le bon fonctionnement des dispositifs essayés pendant que les conditions d'essai leur sont appliquées, conformément à 9.1 de la CEI 605-1.

Cette section s'applique aux équipements portatifs à utilisation en déplacement, au sens de la CEI 721-3-7. Le degré de simulation est faible.

Le cycle d'essai présenté ici n'est pas destiné à remplacer des essais dont les buts sont différents, comme les essais de qualification, les essais d'évaluation du fonctionnement, les essais d'environnement et les essais destinés à vérifier l'aptitude à survivre ou à fonctionner sous des conditions extrêmes de stockage, de transport ou d'utilisation.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 605-3. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 605-3 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(191): 1990, *Vocabulaire Electronique International(VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service.*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide.*

CEI 68-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais - Essais A: Froid.*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais - Essais B: Chaleur sèche.*

CEI 68-2-2A: 1976, Complément A.

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais - Essai N: Variations de température.*
Modification 1: 1986.

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais - Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).*
Modification 1: 1985.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

EQUIPMENT RELIABILITY TESTING

Part 3: Preferred test conditions
Section 4: Test cycle 4: Equipment for portable and non-stationary use – Low degree of simulation

1 Scope

This section of IEC 605-3 contains preferred test conditions as referred to in 8.4 of IEC 605-1. During exposure to the test conditions, the test items should be monitored according to 9.1 of IEC 605-1.

This section is applicable to equipment for portable and non-stationary use covered by IEC 721-3-7. 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, environmental tests and tests aiming at the verification of the ability to survive or function during extreme conditions of storage, transportation or use.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 605-3. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 605-3 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(191): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service.*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance.*

IEC 68-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests - Tests A: Cold.*

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests - Tests B: Dry heat.*

IEC 68-2-2A: 1976, Supplement A.

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature.*
Amendment 1: 1986.

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12 hour cycle).*
Amendment 1: 1985.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CEI 68-2-32: 1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais - Essai Ed: Chute libre.*
Amendement 2: 1990.

CEI 605-1: 1978, *Essais de fiabilité des équipements – Première partie: Prescriptions générales.*
Modification 1: 1982.

CEI 605-2, *Essais de fiabilité des équipements – Partie 2: Guide pour établir des cycles d'essai* (en préparation).

CEI 605-3, *Essais de fiabilité des équipements – Troisième partie: Conditions d'essai préférentielles.*

CEI 605-4: 1986, *Essais de fiabilité des équipements – Quatrième partie: Méthode de calcul des estimateurs ponctuels et des limites de confiance résultant d'essais de détermination de la fiabilité d'équipements.*

CEI 605-7: 1978, *Essais de fiabilité des équipements – 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.*

CEI 721-2-1: 1982, *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature. Température et humidité.*
Modification 1: 1987.

CEI 721-3-3: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries.*

CEI 721-3-4: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries.*

CEI 721-3-7: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation en déplacement.*

3 Définitions

Les termes et définitions sont conformes au chapitre 191 du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI).

4 Conditions d'application

4.1 *Type d'équipements*

Equipements portatifs à utilisation en déplacement employés sur terre et sur mer, à des endroits protégés ou non contre les intempéries, au sens de la CEI 721-3-7. La masse des équipements ne dépasse pas 10 kg.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

IEC 68-2-32: 1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall.*
Amendment 2: 1990.

IEC 605-1: 1978, *Equipment reliability testing – Part 1: General requirements.*
Amendment 1: 1982.

IEC 605-2, *Equipment reliability testing – Part 2: Guidance for the design of test cycles* (in preparation).

IEC 605-3, *Equipment reliability testing – Part 3: Preferred test conditions.*

IEC 605-4: 1986, *Equipment reliability testing – Part 4: Procedures for determining point estimates and confidence limits from equipment reliability determination tests.*

IEC 605-7: 1978, *Equipment reliability testing – Part 7: Compliance test plans for failure rate and mean time between failures assuring constant failure rate.*

IEC 721-2-1: 1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Temperature and humidity.*
Amendment 1: 1987.

IEC 721-3-3: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Stationary use at weatherprotected locations.*

IEC 721-3-4: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Stationary use at non-weatherprotected locations.*

IEC 721-3-7: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Portable and non-stationary use.*

3 Definitions

Terms and definitions are in accordance with chapter 191 of the International Electrical Vocabulary (IEV).

4 Applicability

4.1 *Type of equipment*

Portable equipment for non-stationary use at land-based and offshore, weatherprotected and non-weatherprotected locations according to IEC 721-3-7. Mass of equipment not exceeding 10 kg.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

4.2 *Conditions de fonctionnement*

- Les équipements peuvent aussi bien fonctionner à des endroits protégés ou non contre les intempéries que pendant les déplacements.
- Les équipements peuvent être alimentés soit par une batterie, soit par le secteur, soit de façon mixte – batterie et secteur.

4.3 *Conditions d'environnement*

Les équipements sont fréquemment déplacés à l'intérieur des locaux comme à l'extérieur. Pendant leurs déplacements, ils n'ont pas d'emballage spécial. On peut les manipuler et les transporter en négligeant certaines des précautions habituelles. Ils peuvent être déplacés à la main ou être transportés dans des compartiments de passagers dans n'importe quel véhicule. Le temps total de déplacement peut représenter une part importante de leur vie utile. Ils ne sont pas montés de façon permanente sur un châssis quelconque ni installés à des emplacements fixes.

- La température ambiante est normalement comprise entre –10 °C et 55 °C, avec des valeurs extrêmes de –25 °C et 70 °C.
- Le taux d'humidité relative est normalement compris entre 20 % et 90 %, avec des valeurs extrêmes de 5 % et de 100 %.
- Contraintes mécaniques: Les équipements peuvent subir des vibrations et des chocs modérés au cours de déplacements sur route dans des véhicules automobiles, etc., ainsi que des chutes libres dont la hauteur n'excède pas, normalement, 0,1 m au cours de manipulations pour lesquelles certaines des précautions habituelles ont été négligées.

4.4 *Degré de simulation*

Le degré de simulation est faible.

4.5 *Exemples d'équipements*

- équipements pour le service en exploitation;
- combinés émetteurs-récepteurs pour usage professionnel;
- porte-voix;
- boîtiers de télécommande de grues, etc.

5 Hypothèses de base pour les sévérités

Les sévérités appliquées pendant le cycle d'essai découlent des hypothèses citées de 5.1 à 5.4. Il est cependant important de noter que les agents d'environnement tirés de la CEI 721-3-7 sont caractérisés par leurs valeurs limites, c'est-à-dire par des valeurs ayant une probabilité faible d'être franchies. Il n'en est pas de même pour les sévérités du cycle d'essai, parce que celui-ci doit représenter les conditions le plus souvent rencontrées pendant des fractions importantes de la vie des équipements. Les valeurs apparaissant dans le cycle d'essai ne sont donc pas des valeurs extrêmes ou limites, mais des valeurs choisies pour être représentatives de l'utilisation normale des équipements.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

4.2 *Operating conditions*

– Operation both at weatherprotected and non-weatherprotected locations or during transfer.

– Power supply from batteries and/or mains.

4.3 *Environmental conditions*

The equipment is frequently moved from place to place, indoors or outdoors. During transfer there is no special packaging for the equipment. The equipment may be subject to less than normal care in handling and carriage. Carriage may be by hand or by transportation within a passenger compartment of any vehicle. The total time of carriage may amount to a significant proportion of the lifetime of the equipment. The equipment is not permanently mounted on any structure or placed at a fixed site.

– Ambient temperature: Normally between –10 °C and 55 °C with extremes of –25 °C and 70 °C.

– Relative humidity: Normally between 20 % and 90 %; condensation occurring from time to time with extremes of relative humidity of 5 % and 100 %.

– Mechanical stress: The equipment is subjected to moderate vibrations and shocks due to transportation by road vehicles, etc., and to free falls due to less than normal care in handling, normally not exceeding 0,1 m.

4.4 *Degree of simulation*

Low.

4.5 *Examples*

– field service instruments;

– hand-held transceiver for professional use;

– hand-held electrical megaphone;

– remote control box for cranes, etc.

5 Basic assumptions underlying the severities

The severities applied during the test cycle are based on the assumptions given in 5.1 to 5.4. It is important to note, however, that the parameters derived from IEC 721-3-7 are characterized by their limit values, i.e. values with a low probability of being exceeded. The severities of the test cycle, however, represent the conditions prevailing during a considerable proportion of the life. Therefore, the values appearing in the test cycle are not extreme or limit values, but values selected as representative of the normal usage of the equipment.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.1 *Conditions de fonctionnement*

Le fonctionnement et la maintenance doivent être conformes à la spécification particulière des équipements.

Parmi les conditions de fonctionnement, les manipulations de boutons, de manettes, de boutons poussoirs ou autres dispositifs d'exploitation, sont étroitement liées au type particulier d'équipement et à ses fonctions particulières. Ces conditions ne sont donc pas spécifiées ici; elles doivent être définies par la spécification particulière de l'essai de fiabilité.

5.1.1 *Modes de fonctionnement*

On suppose qu'il existe soit des équipements à deux positions possibles: «marche», «arrêt», soit des équipements à trois positions possibles: «fonctionnement», «attente», «arrêt».

Cas A

Les équipements ont deux positions possibles: «marche»,«arrêt». Ils restent dans la position «marche» pendant plusieurs heures sans interruption lorsqu'ils sont utilisés.

C'est le cas, par exemple, d'un appareil de mesure.

En moyenne les équipements sont en position «marche» pendant environ 20 % du temps total.

En moyenne, il y a à peu près 10 manoeuvres «arrêt», «marche» par semaine.

Cas B

Les équipements ont deux positions possibles: «marche», «arrêt». Ils restent dans la position «arrêt» pendant plusieurs heures et ils sont très souvent placés en position «marche» pendant de courtes périodes de temps lorsqu'ils sont utilisés.

C'est le cas, par exemple, d'un porte-voix.

En moyenne, les équipements sont dans la position «marche» pendant environ 5 % du temps total.

En moyenne, il y a à peu près 200 manoeuvres «arrêt», «marche» par semaine.

NOTE - La différence entre les cas A et B provient de la fréquence des manoeuvres «marche», «arrêt».

Cas C

Les équipements ont trois positions possibles: «fonctionnement», «attente» et «arrêt». Ils restent dans la position «attente» pendant plusieurs heures et sont très souvent mis en «fonctionnement», pour de courtes durées, lorsqu'ils sont en service. Le temps de «service» est donc la somme des temps d'attente et de fonctionnement.

C'est le cas, par exemple, de combinés émetteurs-récepteurs ou de boîtiers de télécommande.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.1 *Operating conditions*

Operation and maintenance shall be performed according to the relevant equipment specification.

The operating conditions, e.g. manipulation of knobs, handles, push-buttons or other operator controls are substantially dependent on the specific type of equipment and its specific functions. These conditions are therefore not specified and shall be defined by the detailed reliability test specification.

5.1.1 *Functional modes*

It is assumed that the equipment has either two possible states: "on" and "off", or three possible states: "operation", "standby" and "off".

Alternative A

The equipment has two possible states: "on" and "off". The equipment remains in the "on" state for several hours continuously when in use.

Example: Measuring instruments.

On average, the equipment is in the "on" state approximately 20 % of the total time.

On average, switching between "off" and "on" occurs about 10 times per week.

Alternative B

The equipment has two possible states: "on" and "off". The equipment remains in the "off" state for several hours and is repeatedly brought into the "on" state for short periods when in use.

Example: Handheld electrical megaphones.

On average, the equipment is in the "on" state approximately 5 % of the total time.

On average, switching between "off" and "on" occurs about 200 times per week.

NOTE - The difference in relation to alternative A is in the frequency of switching between "on" and "off".

Alternative C

The equipment has three possible states: "operation", "standby" and "off". The equipment remains in the "standby" state for several hours and is repeatedly brought into "operation" for short periods when in use. "In service" time is thus the sum of the standby time and operating time.

Examples: Handheld transceivers, remote control boxes.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

En moyenne, les équipements sont «en service» pendant environ 20 % du temps total. Le temps de «service» se décompose en un temps d'attente égal, approximativement, à 15 % du temps total et en un temps de fonctionnement égal à 5 % du temps total.

En moyenne il y a, par semaine, 10 manoeuvres «arrêt» «attente» et 200 manoeuvres «attente» «fonctionnement».

5.1.2 *Tension d'alimentation*

Alimentation par le secteur

La valeur de la tension du secteur peut normalement varier de ±10 % par rapport à la valeur nominale. On néglige ces variations dans le cycle d'essai parce que le degré de simulation est faible.

Alimentation par batterie

Une batterie non rechargeable est généralement utilisée de l'état neuf jusqu'à la limite inférieure compatible avec le fonctionnement normal de l'équipement.

Une batterie rechargeable est généralement utilisée depuis sa pleine charge jusqu'à la limite inférieure de la décharge ou jusqu'à la limite inférieure de la tension de fonctionnement de l'équipement considéré, selon celle qui est atteinte en premier.

5.2 *Conditions climatiques*

On considère que les équipements fonctionnent dans les conditions climatiques de la classe 7K3 de la CEI 721-3-7.

Cette classe s'applique aux utilisations suivantes:

- utilisation à des endroits complètement ou partiellement protégés contre les intempéries, au sens de la CEI 721-3-3, dans des bâtiments de construction quelconque situés dans les zones climatiques suivantes: «chaud tempéré», «chaud sec», «tempéré chaud sec», «extrêmement chaud et sec», «chaud humide» et «chaud humide constant», au sens de la CEI 721-2-1;
- utilisation à des endroits non protégés contre les intempéries, au sens de la CEI 721-3-4, et qui sont directement exposés aux conditions climatiques d'air libre correspondant au groupe «air libre restreint» des climats statistiques à l'air libre, au sens de la CEI 721-2-1.

5.3 *Conditions mécaniques*

On suppose que l'équipement fonctionne dans les conditions mécaniques de la classe 7M2 de la CEI 721-3-7.

Cette classe s'applique à l'utilisation à des endroits où les chocs sont intenses ainsi qu'aux déplacements directs entre ces endroits; certaines des précautions habituelles sont négligées pendant les manipulations et les déplacements.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

On average, the equipment is " in service" for 20 % of the total time. "In service" consists of "standby" for approximately 15 % and "operation" for 5 % of the total time.

On average, switching between "off" and "standby" occurs about 10 times per week, and between "standby" and "operation" about 200 times per week.

5.1.2 *Supply voltage*

Mains supply

The value of the mains supply voltage can normally vary by ±10 % of the nominal value. These variations are disregarded in the test cycle because the degree of simulation is low.

Battery supply

Non-rechargeable batteries are generally used from their new condition down to the lower limit for operation of the equipment.

Rechargeable batteries are generally used from their fully charged state down to the lower limit of their charge or the lower limit for operation of the equipment, whichever appears first.

5.2 *Climatic conditions*

The equipment is assumed to operate under climatic conditions according to class 7K3 of IEC 721-3-7.

This class applies to:

- use at totally or partially weatherprotected locations according to IEC 721-3-3 in buildings of any construction, situated in geographical areas with any of the following types of climate: "Warm Temperate", "Warm Dry", "Mild Warm Dry", "Extremely Warm Dry", "Warm Damp" and "Warm Damp Equable", according to IEC 721-2-1;

- use at non-weatherprotected locations according to IEC 721-3-4 which are directly exposed to an open air climate covered by the group of open-air climates: "Restricted", according to IEC 721-2-1.

5.3 *Mechanical conditions*

The equipment is assumed to operate under mechanical conditions according to class 7M2 of IEC 721-3-7.

This class applies to use at locations with high level shocks and direct carriage between locations; less than normal care in handling of items during carriage.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.4 *Autres conditions*

Les conditions suivantes peuvent exister mais on n'en a pas tenu compte dans le cycle d'essai car le degré de simulation est «faible».

5.4.1 *Conditions biologiques*

Selon la classe 7B2 de la CEI 721-3-7.

5.4.2 *Substances à activité chimique*

Selon la classe 7C2 de la CEI 721-3-7.

5.4.3 *Substances à activité mécanique*

Selon la classe 7S1 de la CEI 721-3-7.

5.4.4 *Perturbations électromagnétiques*

Les perturbations électromagnétiques par rayonnement ou par conduction peuvent troubler le fonctionnement et elles peuvent, ou non, causer des dommages permanents. Il convient de vérifier l'absence de ces deux types d'effets par des essais de qualification appropriés.

6 Essais de préconditionnement

Normalement, il n'y a pas d'essais de préconditionnement applicables à ce cycle d'essai (voir à l'article 7.1, certains essais possibles).

7 Description du cycle d'essai

Le cycle d'essai est un cycle d'une semaine (168 h) au cours duquel on applique successivement aux équipements des contraintes d'environnement, des contraintes de fonctionnement et des contraintes d'environnement et de fonctionnement combinées.

7.1 *Périodes de la vie des équipements prises en compte par le cycle d'essai*

Le cycle d'essai représente les périodes d'activité des équipements pendant leur utilisation normale d'équipements portatifs. Cela veut dire qu'ils sont prêts à fonctionner mais qu'ils ne fonctionnent pas nécessairement tout le temps.

Le transport depuis l'usine jusqu'au lieu 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, il est recommandé d'effectuer des essais de préconditionnement sur les mêmes dispositifs d'essai (avec l'emballage si nécessaire) afin de simuler les effets de ces phases de la vie sur la fiabilité des équipements. Ces essais de préconditionnement ne sauraient remplacer les essais de qualification de l'emballage.

7.2 *Conditions de fonctionnement*

Les différentes phases du cycle sont réparties selon un plan journalier convenable adapté à chacun des cas (A, B et C décrits à l'article 5).

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.4 *Other conditions*

The following conditions may apply, but have not been incorporated in the test cycle because the degree of simulation is "low".

5.4.1 *Biological conditions*

According to class 7B2 of IEC 721-3-7.

5.4.2 *Chemically active substances*

According to class 7C2 of IEC 721-3-7.

5.4.3 *Mechanically active substances*

According to class 7S1 of IEC 721-3-7.

5.4.4 *Electromagnetic interference*

Electromagnetic interference, both radiated and conducted, may disturb normal functioning, with or without causing permanent damage. These two possible cases should be covered by suitable qualification tests.

6 Pre-exposure tests

Not normally applicable for this test cycle, however, see clause 7.1.

7 Description of the test cycle

The test cycle is a one-week (168 h) cycle made up of a sequence of environmental exposures, operating conditions and combinations of these.

7.1 *Relevant period of equipment life covered by the test cycle*

The test cycle covers the activities of the equipment during its normal use as portable equipment. This means that the equipment is in a condition ready for use, but not necessarily operating all the time.

Transportation from the factory to the user and long periods of storage are not taken into account in the test cycle. It is possible, however, that the long-term reliability is sensitive to the influence of storage and transportation. 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 appropriate qualification tests of the packaging.

7.2 *Operating conditions*

The times for different operations are fitted into a convenient daily scheme corresponding to the alternative operating conditions A, B and C, described in clause 5.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2.1 *Modes de fonctionnement*

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, on doit commuter les modes de fonctionnement selon le diagramme du cycle d'essai choisi – cas A, B ou C – comme décrit plus bas. On doit choisir le cycle d'essai d'après les indications de 5.1.1 et l'on doit faire apparaître dans le rapport d'essai la raison du choix et le cas retenu.

Il est permis d'utiliser des interrupteurs extérieurs afin d'obtenir une commutation automatique «marche», «arrêt» sans qu'une surveillance soit nécessaire pendant la nuit, les fins de semaine et les vacances de courte durée. Il faudra peut être effectuer quelques modifications de câblage sur certains équipements. Ces modifications sont autorisées.

Il convient de manoeuvrer les interrupteurs incorporés comme pour une utilisation normale.

Cycle de fonctionnement dans le cas A

La commutation entre les états «arrêt» «marche» est faite, en fonction du temps écoulé, comme le montrent la figure 1 et le tableau 1.

Tableau 1 - Commutation des modes de fonctionnement

Temps écoulé h	Mode de fonctionnement
De 0 à 55	Arrêt
De 55 à 58	Marche
De 58 à 62	Arrêt
De 62 à 65	Marche
De 65 à 79	Arrêt
De 79 à 82	Marche
De 82 à 86	Arrêt
De 86 à 89	Marche
De 89 à 103	Arrêt
De 103 à 106	Marche
De 106 à 110	Arrêt
De 110 à 113	Marche
De 113 à 127	Arrêt
De 127 à 130	Marche
De 130 à 134	Arrêt
De 134 à 137	Marche
De 137 à 151	Arrêt
De 151 à 154	Marche
De 154 à 158	Arrêt
De 158 à 161	Marche
De 161 à 168	Arrêt

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2.1 *Functional modes*

If not otherwise specified by the relevant specification, the functional modes shall be switched according to the functional cycle of alternatives A, B or C, as described below. The choice shall be made by reference to 5.1.1 and the reason for the choice and the alternative chosen shall appear in the test report.

The use of external switches is allowed in order to turn the power "on" and "off" automatically without the need for staff attendance during nights, weekends and short-duration holidays. For this purpose minor wiring changes of some equipment may be necessary, and are permitted.

Built-in switches should be exercised according to their pattern of normal use.

Functional cycle, alternative A

The switching between the functional modes "off" and "on" as a function of the elapsed time is carried out as shown in figure 1 and table 1.

Table 1 – Switching of functional modes

Elapsed time h	Functional mode
0 to 55	off
55 to 58	on
58 to 62	off
62 to 65	on
65 to 79	off
79 to 82	on
82 to 86	off
86 to 89	on
89 to 103	off
103 to 106	on
106 to 110	off
110 to 113	on
113 to 127	off
127 to 130	on
130 to 134	off
134 to 137	on
137 to 151	off
151 to 154	on
154 to 158	off
158 to 161	on
161 to 168	off

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Cycle de fonctionnement dans le cas B

La commutation entre les états «arrêt», «marche» est conforme aux indications de la figure 1 complétée par la figure 2.

Cette commutation n'a lieu que pendant les périodes de «marche» dans le cas A, comme l'indique la figure 1 ou le tableau 1.

Cycle de fonctionnement dans le cas C

La commutation entre les états «arrêt», «attente» et «fonctionnement» est conforme aux indications de la figure 1 complétée par la figure 3.

La commutation entre les états «attente» et «fonctionnement» n'a lieu que pendant les périodes de «marche» dans le cas A comme l'indique la figure 1 ou le tableau 1.

7.2.2 *Alimentation*

Prescriptions générales

Les équipements qui sont alimentés uniquement par une batterie doivent être alimentés par la batterie de type spécifié. On doit maintenir la tension minimale de batterie pendant tout le fonctionnement.

Les équipements qui ont une alimentation mixte batterie et secteur sont alimentés par le secteur ou par la batterie, ou encore par le secteur et la batterie simultanément, et conformément à la spécification des équipements. On doit remplacer une batterie non-rechargeable et on doit recharger une batterie rechargeable en se conformant à la spécification des équipements. Les règles à respecter pour l'échange ou pour la charge doivent être aussi proches que possible des conditions réelles d'utilisation. Ceci veut dire que si une batterie est prévue seulement comme secours, les équipements doivent être constamment alimentés par le secteur.

S'il existe un circuit de commutation de recharge automatique de batterie, il convient d'en vérifier l'efficacité par un essai de qualification séparé.

Il est recommandé d'alimenter les équipements uniquement par le secteur pendant les fins de semaine et les vacances de courte durée.

Alimentation par le secteur

On doit maintenir la tension d'alimentation à sa valeur nominale. Des variations aléatoires de ±10 % sont généralement admises car le degré de simulation est faible. Si la spécification des équipements le prescrit, on doit tenir des limites plus étroites. On ne doit pas inclure délibérément dans le cycle d'essai des perturbations transitoires de tension sur le secteur ni des coupures d'alimentation car le degré de simulation est faible.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Functional cycle, alternative B

The switching between the functional modes "off" and "on" is carried out as shown in figure 1 and figure 2 in combination.

This switching only takes place during the "on" periods for alternative A as indicated in figure 1 or in table 1.

Functional cycle, alternative C

The switching between the functional modes "off", "standby" and "operation" is carried out as shown in figures 1 and 3 in combination.

The switching between "standby" and "operation" only takes place during the "on" periods for alternative A as indicated in figure 1 or in table 1.

7.2.2 *Power supply*

General requirements

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

Mains/battery-operated equipment is powered from the mains and/or from the batteries according to the equipment specification. Exchange of non-rechargeable batteries and recharge of rechargeable batteries shall be performed according to the equipment specification. The exchange or charge policy shall be as close as possible to actual use conditions. This means that if batteries are intended for emergency back-up only, the equipment shall be continously powered from the mains.

Testing of the efficiency of any built-in switching circuit for automatic battery recharge should be covered by a separate qualification test.

During weekends and short-duration holidays, power should be from the mains only.

Supply from the mains

The supply voltage shall be kept at nominal voltage. Random variations of ±10 % are generally permitted because the degree of simulation is low. If required in the equipment specification, closer limits shall be maintained. Mains voltage transients and power line interruptions shall not be deliberately introduced because the degree of simulation is low.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Alimentation par batterie non rechargeable

On doit placer une batterie neuve au début de l'essai. Cette batterie doit être remplacée par une nouvelle à la fin de sa vie utile ou lorsque sa tension, sous des conditions de change, tombe en-dessous de la valeur minimale indiquée dans la spécification des équipements.

Avant les fins de semaine et les vacances de courte durée, il est recommandé de changer la batterie si l'on pense que la charge restante n'est pas suffisante pour les périodes sans surveillance.

Alimentation par batterie rechargeable

Au début de l'essai, la batterie doit être complètement chargée. On suppose qu'une batterie utilisée en tampon («régime équilibré») est rechargée automatiquement pendant le fonctionnement sur secteur. Une batterie utilisée comme alimentation de rechange doit être rechargée pendant le fonctionnement sur secteur, selon les instructions détaillées données dans la spécification particulière. Il est recommandé de toujours vérifier la tension de la batterie dans les conditions de débit.

Lorsque des équipements sont alimentés uniquement par une batterie rechargeable, il est recommandé de recharger cette batterie pendant les périodes «arrêt» placées entre 89 h et 168 h – en temps écoulé – dans le cycle d'essai.

Il est utile que la spécification particulière précise si la batterie est considérée comme faisant partie intégrante de l'équipement. Si tel est le cas, il est recommandé d'utiliser une même batterie pendant tout l'essai.

Si la batterie interne est utilisée comme secours pendant les interruptions de secteur, il convient de vérifier cette fonction de secours avec les autres points de vérification des caractéristiques courantes. La spécification particulière doit définir comment et quand (pendant le cycle d'essai) cette fonction de secours est vérifiée; voir 9.1.1, 9.1.2 et 9.1.3 de la CEI 605-1.

7.3 *Conditions climatiques*

On doit faire varier la température conformément au diagramme de la figure 1. Ce diagramme comprend des phases à température constante et des phases avec variations de température.

Pendant la période de 0 h à 48 h du cycle d'essai, le cycle de conditions climatiques doit être celui de la variante 1 de la CEI 68-2-30 (température maximale: 40 °C).

Pendant les phases à température constante, on applique les conditions suivantes:

- l'essai Ab de la CEI 68-2-1 pour la phase à –10 °C;
- l'essai Bb (ou Bd) de la CEI 68-2-2 pour la phase à 40 °C (l'essai Bd n'est nécessaire que si l'on considère que l'équipement dissipe de l'énergie, au sens de la CEI 68-2-2 pendant les périodes «marche» ou «attente»);
- l'essai Bb de la CEI 68-2-2 pour la phase à 55 °C;
- les «conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais» de 5.3 de la CEI 68-1 pour la phase à 25 °C.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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 the voltage under load conditions drops below the minimum values stated in the equipment specification.

Before weekends and short-duration holidays it is recommended to exchange batteries if the remaining capacity is believed to be insufficient for the unattended periods.

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. Battery voltage should always be checked under load conditions.

For equipment powered only by rechargeable batteries, recharging should take place during the "off" periods from elapsed time 89 h to 168 h.

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.

If internal batteries are used for back-up during mains interruptions, the back-up function should be verified as a part of the ordinary performance monitoring. The relevant specifications must define how and when (during the test cycle) this back-up function is checked; see 9.1.1, 9.1.2 and 9.1.3 of IEC 605-1.

7.3 *Climatic conditions*

The temperature shall be varied according to the profile in figure 1, consisting of constant and change-of-temperature phases.

The cycling during the first 48 h of the test cycle shall be performed according to IEC 68-2-30 variant 1 (maximum temperature: 40 °C).

During the constant temperature phases the conditions shall be as follows:

- IEC 68-2-1, test Ab for –10 °C;
- IEC 68-2-2, test Bb (or Bd) for 40 °C (the use of test Bd is necessary only if the item is heat-dissipating according to IEC 68-2-2 during "on" or "standby" periods);
- IEC 68-2-2, test Bb for 55 °C;
- IEC 68-1, 5.3, "standard atmospheric conditions for testing" for 25 °C.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Pendant les phases avec variations de température, on doit utiliser une circulation d'air forcée afin d'obtenir une variation de température de 1 °C par minute conformément à l'essai Nb de la CEI 68-2-14.

On doit faire varier le taux d'humidité relative conformément à la figure 1. Pendant la phase «humidité non pilotée», on considère que le taux d'humidité relative est faible et qu'il correspond aux conditions de laboratoire en dehors de l'enceinte. Pendant la phase «humidité pilotée», ce taux est piloté conformément à la variante 1 de l'essai Db de la CEI 68-2-30.

Les conditions climatiques en fonction du temps écoulé doivent être conformes au tableau 2.

Tableau 2 - Variation des conditions climatiques

Temps écoulé h	Conditions climatiques Température °C	Humidité
De 0 à 48	De 25 à 40	De 90 % à 100 % (humidité relative) [1]
De 48 à 51	−10 [2]	Non pilotée
De 51 à 58	40 [2]	Non pilotée
De 58 à 61	55 [2]	Non pilotée
De 61 à 74	40 [2]	Non pilotée
De 74 à 77	−10 [2]	Non pilotée
De 77 à 168	25 [2]	Non pilotée

[1] L'humidité et le température doivent varier conformément à la CEI 68-2-30, variante 1, avec 2 cycles, température maximale: 40 °C.

[2] La température doit varier à raison de 1 °C par minute (conformément à l'essai Nb de la CEI 68-2-14) jusqu'à ce que la température indiquée soit atteinte, puis la température doit rester constante jusqu'à la fin de l'intervalle de temps.

7.4 *Conditions mécaniques*

Au cours d'un cycle d'essai, les équipements doivent subir des chutes libres pendant la période indiquée dans la figure 1, c'est-à-dire dans l'intervalle de temps compris entre les temps écoulés de 82 h à 86 h.

L'alimentation doit être coupée pendant les chutes, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

Le nombre de chutes et leur hauteur dépendent de la masse de l'équipement:

- pour les équipements jusqu'à 5 kg: 21 chutes d'une hauteur de 100 mm;
- pour les équipements de plus de 5 kg: 7 chutes d'une hauteur de 50 mm.

Il est recommandé de faire tomber les équipements essayés sur une surface en béton et dans la position angulaire normale d'utilisation.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

During the change-of-temperature phases forced air circulation shall be used to change the temperature at 1 °C per minute according to IEC 68-2-14, test Nb.

The relative humidity shall be varied according to figure 1. During the "not controlled" phase, the relative humidity is assumed to be low, corresponding to the laboratory conditions outside the chamber. During the "humidity on" phase, it is controlled according to test Db variant 1 of IEC 68-2-30.

The climatic conditions as a function of the elapsed time shall be in accordance with the conditions in table 2.

Table 2 – Variation of climatic conditions

Elapsed time h	Climatic conditions	
	Temperature °C	Humidity
0 to 48	25 to 40	90 % to 100 % (r.h.)[1]
48 to 51	−10[2]	Not controlled
51 to 58	40[2]	Not controlled
58 to 61	55[2]	Not controlled
61 to 74	40[2]	Not controlled
74 to 77	−10[2]	Not controlled
77 to 168	25[2]	Not controlled

[1] The humidity and the temperature shall be varied according to IEC 68-2-30, variant 1, 2 cycles, maximum temperature: 40 °C.

[2] The temperature shall be changed at 1 °C per minute according to IEC 68-2-14, test Nb, until the value indicated is reached and the temperature shall then remain constant until the end of the time interval.

7.4 *Mechanical conditions*

In one test cycle the equipment shall be subjected to a number of free falls within the period indicated in figure 1. This is the interval between the elapsed times of 82 h to 86 h.

The power shall be switched off during the falls if not otherwise specified by the relevant specification.

The number of falls and the fall height depend on the mass of the equipment:

- equipment up to 5 kg: 21 falls from a height of 100 mm;
- equipment over 5 kg: 7 falls from a height of 50 mm.

Specimens should fall in the angular position of normal use and on to a concrete surface.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Les autres conditions doivent être conformes à la méthode 1 de la CEI 68-2-32. La spécification particulière d'essai de fiabilité doit définir les axes.

7.5 *Modifications autorisées*

Puisque le degré de simulation de ce cycle est faible, on peut en exclure toute intervention manuelle pendant l'une des périodes de 24 h situées entre les temps écoulés de 79 h et de 168 h. Cette simplification ne doit pas être faite pendant plus de deux semaines consécutives.

8 Temps d'essai à prendre en compte

Le temps d'essai à prendre en compte est défini en 9.5 de la CEI 605-1. Ce temps d'essai comprend les périodes prévues de commutation «marche» «arrêt» de l'alimentation, conformément à 7.2.1. Par contre, on ne doit pas inclure dans le temps d'essai à prendre en compte:

- les temps d'indisponibilité pour la maintenance corrective ou préventive, pour le changement ou pour la recharge d'une batterie;
- les interruptions de l'essai consécutives à une défectuosité de l'installation d'essai;
- les interruptions pour la remise en route d'un équipement essayé ou son transfert vers un autre emplacement d'essai.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Other test conditions shall be in accordance with procedure 1 of IEC 68-2-32. The detailed reliability test specifications shall define the axis.

7.5 *Permissible modifications*

Since this cycle has a "low" degree of simulation, any manual operations may be excluded within one of the 24 h periods between elapsed times 79 h and 168 h. This exclusion shall not be performed for more than two consecutive weeks.

8 Relevant test time

The definition of relevant test time is found in 9.5 of IEC 605-1. The relevant test time includes scheduled on-off switching of the power supply according to 7.2.1. Down time for corrective or preventive maintenance, battery exchange or recharge and interruptions in the test due to faulty test equipment shall not count as relevant test time; neither shall interruptions for re-setting up of the test item or transfer to a different test facility.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

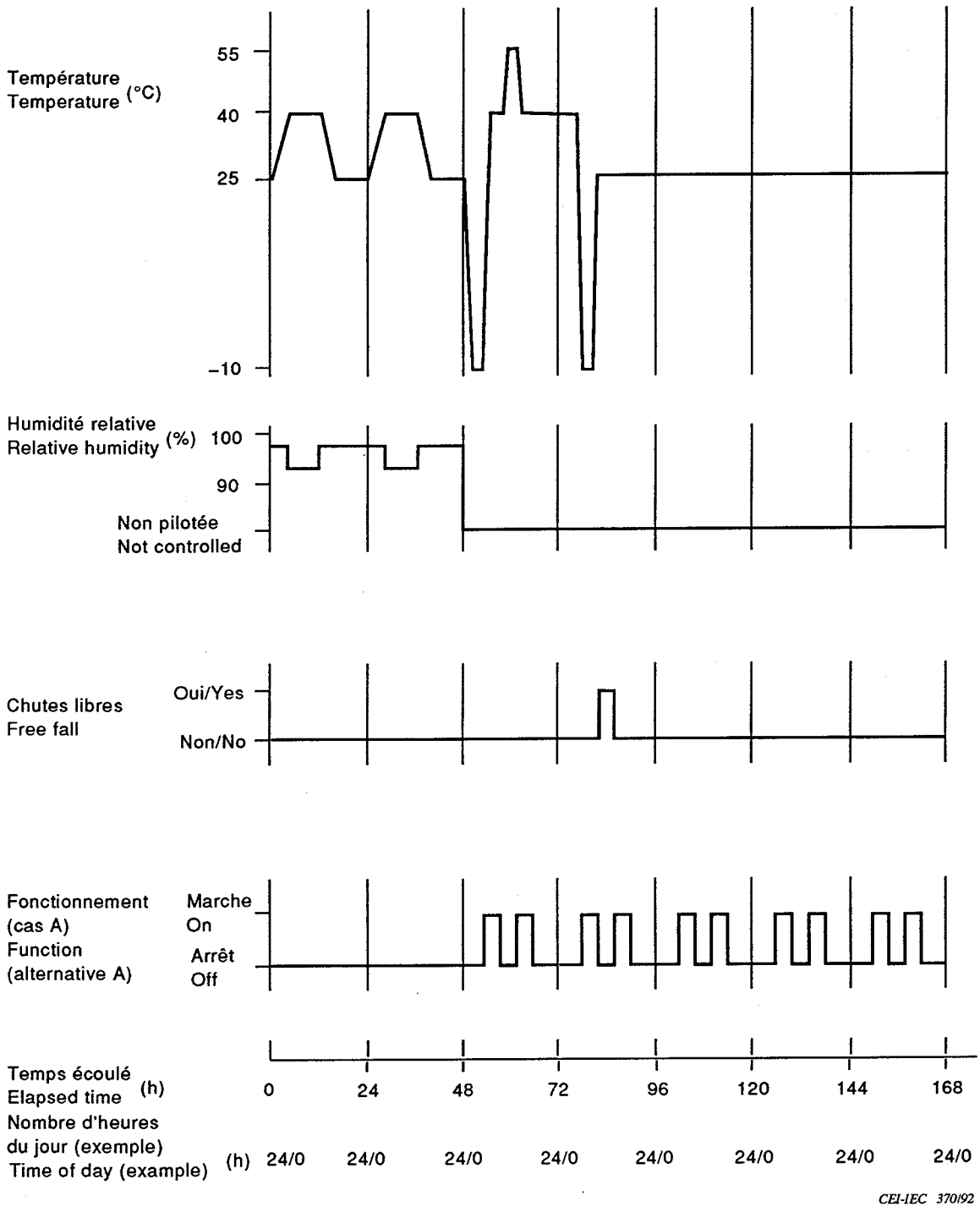

Figure 1 – Cycle d'essai
Test cycle

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

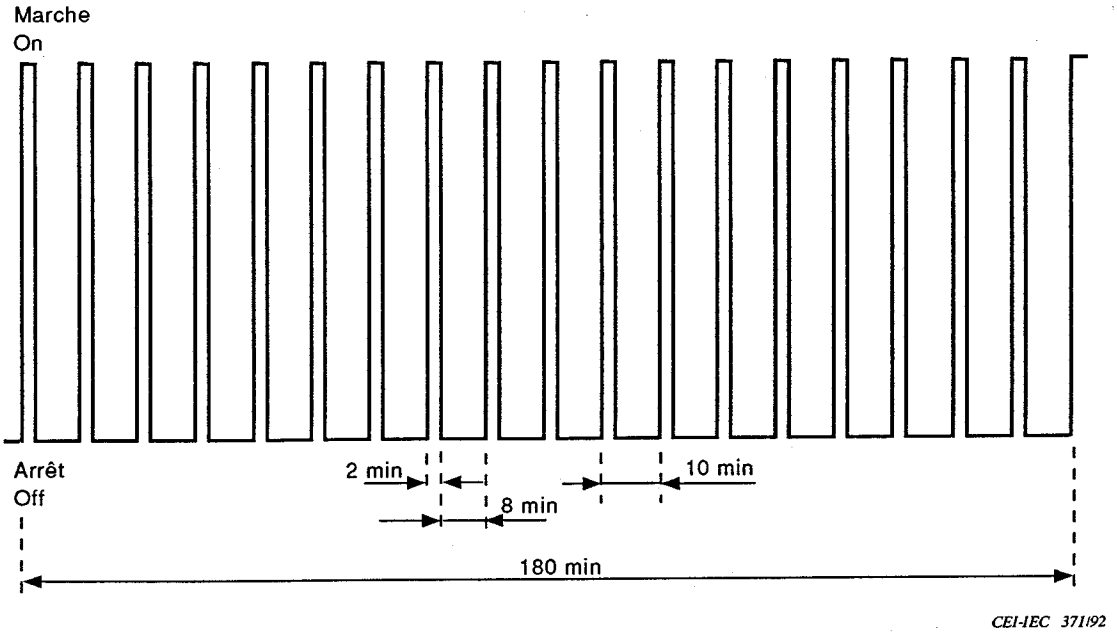

Figure 2 - Cycle de fonctionnement, cas B
Functional cycle, alternative B

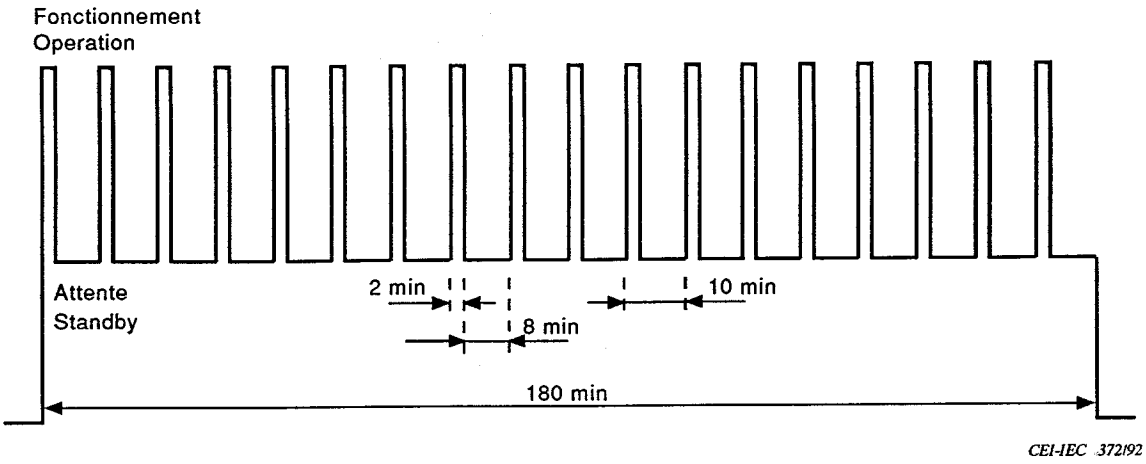

Figure 3 – Cycle de fonctionnement, cas C
Functional cycle, alternative C

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 03.120.01; 19.020; 21.020

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND