

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
605-3-5**

Première édition  
First edition  
1996-03

---

---

**Essai de fiabilité des équipements –  
Partie 3:  
Conditions d’essai préférentielles –  
Section 5: Cycle d’essai n° 5: Equipements  
montés sur véhicules terrestres –  
Faible degré de simulation**

**Equipment reliability testing –  
Part 3:  
Preferred test conditions –  
Section 5: Test cycle 5: Ground  
mobile equipment –  
Low degree of simulation**

© CEI 1996 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 Varembe 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     |
| <br>  |       |
| Articles  |       |
| 1    Domaine d'application .....                                      | 10    |
| 2    Références normatives .....                                      | 10    |
| 3    Définitions .....  | 12    |
| 4    Applicabilité .....  | 14    |
| 5    Hypothèses de base concernant l'environnement opérationnel ..... | 16    |
| 6    Essais de préconditionnement .....                               | 22    |
| 7    Description du cycle d'essai .....                               | 22    |
| 8    Temps d'essai à prendre en compte .....                          | 30    |
| <br>  |       |
| Figure 1 – Cycle d'essai .....  | 32    |
| Annexe A – Bibliographie .....  | 34    |

## CONTENTS

|  | Page |
|--|------|
| FOREWORD.....  | 5    |
| INTRODUCTION.....  | 7    |
| Clause   |      |
| 1 Scope .....  | 11   |
| 2 Normative references .....                                 | 11   |
| 3 Definitions .....  | 13   |
| 4 Applicability .....  | 15   |
| 5 Basic assumptions concerning operational environment ..... | 17   |
| 6 Pre-exposure tests .....                                   | 23   |
| 7 Description of the test cycle .....                        | 23   |
| 8 Relevant test time .....                                   | 31   |
| Figure 1 – Test cycle .....                                  | 33   |
| Annex A – Bibliography .....                                 | 35   |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS – Partie 3: Conditions d'essai préférentielles – Section 5: Cycle d'essai n° 5: Equipements montés sur véhicules terrestres – Faible degré de simulation

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La présente Norme internationale CEI 605-3-5 a été établie par le comité d'études 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 56/445/FDIS | 56/501/RVD      |

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EQUIPMENT RELIABILITY TESTING –**  
**Part 3: Preferred test conditions –**  
**Section 5: Test cycle 5: Ground mobile equipment –**  
**Low degree of simulation**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 605-3-5 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 56/445/FDIS | 56/501/RVD       |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annex A is for information only.

## INTRODUCTION

Les essais de fiabilité servent 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. Les essais de fiabilité peuvent faire partie d'un programme d'essai de qualification mais il ne sont pas destinés à remplacer d'autres types d'essais du programme, comme les essais d'évaluation des caractéristiques de fonction (par exemple, des essais au banc dans les conditions normales d'intérieur) ou des essais d'environnement (par exemple, dans des conditions extrêmes de stockage, de transport ou d'utilisation). Les essais de fiabilité présentés ici sont des cycles d'essai au cours desquels 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; celles-ci peuvent être définies, par exemple, par la spécification applicable au matériel considéré. Le cycle d'essai comprend des périodes d'essai 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. Cela 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 relativement à un ou à 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 d'essai ont une importance capitale, par exemple lorsque les conséquences d'une défaillance sont graves en matière de sécurité, de coût ou sont contraires à la réglementation, ce qui est le cas de la pollution de l'environnement. Lorsque les conséquences d'une défaillance sont moins graves, par exemple dans le cas d'émissions de divertissement de télévision et de radiodiffusion, on peut accepter un faible degré de simulation des conditions d'utilisation.

## INTRODUCTION

Reliability tests are intended to reveal the long term performance and occurrence of failures of the test object during normal use. Reliability tests may be included in a qualification test programme. They are not intended to replace other types of testing in the programme, such as functional performance tests (for example, bench tests at ordinary room conditions) or environmental tests (for example, 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 tests 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 equipment 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 the 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.

Il convient de noter que des équipements de même type peuvent être utilisés dans des applications différentes qui requièrent différents cycles d'essai de la CEI 605-3. De plus, si les conséquences d'une défaillance l'exigent, le même type d'équipement pourra aussi être essayé suivant des degrés de simulation différents.

Dans le cas d'un faible degré de simulation, les cycles d'essai sont simplifiés. Mais on suppose que les essais restent reproductibles et répétables en ce qui concerne les modes de défaillance et la valeur de la caractéristique de fiabilité.

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



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 the 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 more in line with reliability in the field.

**ESSAI DE FIABILITÉ DES ÉQUIPEMENTS –  
Partie 3: Conditions d'essai préférentielles –  
Section 5: Cycle d'essai n° 5: Equipements  
montés sur véhicules terrestres –  
Faible degré de simulation**

## 1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 605-3 contient des conditions d'essai préférentielles auxquelles il est fait référence en 8.4 de la CEI 605-1. Il convient, dans toute la mesure du possible, de choisir des cycles d'essai ayant un faible degré de simulation parmi ceux qui sont donnés dans les sections de la CEI 605-3. De même, pour les cycles d'essai ayant un degré élevé de simulation et pour des applications non prises en compte par la CEI 605-3, il est recommandé de concevoir des cycles d'essai appropriés en utilisant la future CEI 605-2.

Cette section s'applique aux équipements mobiles alimentés en courant continu. L'équipement est utilisé en cours de transport, par exemple dans ou sur un véhicule mais ne fait pas partie du véhicule et n'est pas conçu pour y être installé en permanence.

L'équipement est soumis à des conditions d'environnement à l'air libre, conformément à la CEI 721-2-1. Le degré de simulation de ce cycle d'essai est faible.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent les 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 Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service.*

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

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

CEI 68-2-2A: 1976, Complément A\*

CEI 68-2-6: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 68-2-52: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

---

\* La réimpression datée de 1987 de la CEI 68-2-2 contient le complément A.

**EQUIPMENT RELIABILITY TESTING –  
Part 3: Preferred test conditions –  
Section 5: Test cycle 5: Ground mobile equipment –  
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. Test cycles with a low degree of simulation should whenever possible be chosen among those given in the sections of IEC 605-3. For test cycles with a high degree of simulation and for applications not covered by IEC 605-3, appropriate test cycles should be designed using IEC 605-2.

This section is applicable to direct current (d.c.) powered mobile equipment. The equipment is operated while being transported, for example in or on a vehicle but does not form part of the vehicle, and is not designed to be installed permanently in a vehicle.

The equipment experiences general open-air climates according to IEC 721-2-1. The degree of simulation of this test cycle is low.

## **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 indicated 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 68-2-1: 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 68-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

IEC 68-2-52: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

---

\* The 1987 reprint of IEC 68-2-2 includes the supplement A.

CEI 68-2-64: 1993, *Essais d'environnement – Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide*

CEI 605-1: 1978, *Essais de fiabilité des équipements – Partie 1: Prescriptions générales*

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

CEI 721-3-5: 1985, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Installations des véhicules terrestres*

ISO 7637-0: 1990, *Véhicules routiers – Perturbations électriques par conduction et par couplage – Partie 0: Définitions et généralités*

ISO 7637-1: 1990, *Véhicules routiers – Perturbations électriques par conduction et par couplage – Partie 1: Voitures particulières et véhicules utilitaires légers à tension nominale de 12 V – Transmission des perturbations électriques par conduction uniquement le long des lignes d'alimentation*

ISO 7637-2: 1990, *Véhicules routiers – Perturbations électriques par conduction et par couplage – Partie 2: Véhicules utilitaires à tension nominale de 24 V – Transmission des perturbations électriques par conduction uniquement le long des lignes d'alimentation*

IEC 68-2-64: 1993, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Fh: Vibration broad-band random (digital control) and guidance*

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

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

IEC 721-3-5: 1985, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Ground vehicle installations*

ISO 7637-0: 1990, *Road vehicles – Electrical disturbance by conduction and coupling – Part 0: Definitions and general*

ISO 7637-1: 1990, *Road vehicles – Electrical disturbance by conduction and coupling – Part 1: Passenger cars and light commercial vehicles with nominal 12 V supply voltage – Electrical transient conduction along supply lines only*

ISO 7637-2: 1990, *Road vehicles – Electrical disturbance by conduction and coupling – Part 2: Commercial vehicles with nominal 24 V supply voltage – Electrical transient conduction along supply lines only*