

## **Equipment reliability - Reliability assessment methods**

Equipment reliability - Reliability assessment methods

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

## NATIONAL FOREWORD

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Käesolev Eesti standard EVS-EN 62308:2007 sisaldab Euroopa standardi EN 62308:2006 ingliskeelset teksti.</p> <p>Käesolev dokument on jõustatud 17.01.2007 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes.</p> <p>Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.</p> | <p>This Estonian standard EVS-EN 62308:2007 consists of the English text of the European standard EN 62308:2006.</p> <p>This document is endorsed on 17.01.2007 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation.</p> <p>The standard is available from Estonian standardisation organisation.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Käsitlusala:</b></p> <p>This International Standard describes early reliability assessment methods for items based on field data and test data for components and modules. It is applicable to mission, safety and business critical, high integrity and complex items. It contains information on why early reliability estimates are required and how and where the assessment would be used. Finally, it details methods for reliability assessment and the data required to support the assessment. To estimate durability (life time or wear-out), the physics-of-failure method is used.</p> | <p><b>Scope:</b></p> <p>This International Standard describes early reliability assessment methods for items based on field data and test data for components and modules. It is applicable to mission, safety and business critical, high integrity and complex items. It contains information on why early reliability estimates are required and how and where the assessment would be used. Finally, it details methods for reliability assessment and the data required to support the assessment. To estimate durability (life time or wear-out), the physics-of-failure method is used.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ICS 03.120.01, 03.120.99

**Võtmesõnad:**

**Equipment reliability -  
Reliability assessment methods  
(IEC 62308:2006)**

Fiabilité de l'équipement -  
Méthodes d'évaluation de la fiabilité  
(CEI 62308:2006)

Zuverlässigkeit von Geräten -  
Verfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung  
(IEC 62308:2006)

This European Standard was approved by CENELEC on 2006-11-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

**CENELEC**

European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

**Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels**

## Foreword

The text of document 56/1110/FDIS, future edition 1 of IEC 62308, prepared by IEC TC 56, Dependability, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 62308 on 2006-11-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented  
at national level by publication of an identical  
national standard or by endorsement (dop) 2007-08-01
- latest date by which the national standards conflicting  
with the EN have to be withdrawn (dow) 2009-11-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

---

## Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 62308:2006 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following note has to be added for the standard indicated:

IEC 61751

NOTE Harmonized as EN 61751:1998 (not modified).

---

## Annex ZA (normative)

### Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

| <u>Publication</u> | <u>Year</u>     | <u>Title</u>                                                                                                                | <u>EN/HD</u>  | <u>Year</u>        |
|--------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| IEC 60050-191      | 1990            | International Electrotechnical Vocabulary (IEV)<br>Chapter 191: Dependability and quality of service                        | -             | -                  |
| IEC 60300-1        | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 1: Dependability management systems                                                        | EN 60300-1    | 2003 <sup>2)</sup> |
| IEC 60300-3-1      | 2003            | Dependability management<br>Part 3-1: Application guide - Analysis techniques for dependability - Guide on methodology      | EN 60300-3-1  | 2004               |
| IEC 60300-3-2      | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 3-2: Application guide - Collection of dependability data from the field                   | EN 60300-3-2  | 2005 <sup>2)</sup> |
| IEC 60300-3-3      | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 3-3: Application guide - Life cycle costing                                                | EN 60300-3-3  | 2004 <sup>2)</sup> |
| IEC 60300-3-4      | 1996            | Dependability management<br>Part 3: Application guide - Section 4: Guide to the specification of dependability requirements | -             | -                  |
| IEC 60300-3-5      | 2001            | Dependability management<br>Part 3-5: Application guide - Reliability test conditions and statistical test principles       | -             | -                  |
| IEC 60300-3-9      | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 3: Application guide - Section 9: Risk analysis of technological systems                   | -             | -                  |
| IEC 60300-3-11     | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 3-11: Application guide - Reliability centred maintenance                                  | -             | -                  |
| IEC 60300-3-12     | - <sup>1)</sup> | Dependability management<br>Part 3-12: Application guide - Integrated logistic support                                      | EN 60300-3-12 | 2004 <sup>2)</sup> |
| IEC 60812          | - <sup>1)</sup> | Analysis techniques for system reliability - Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)                         | EN 60812      | 2006 <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Undated reference.

<sup>2)</sup> Valid edition at date of issue.

| <u>Publication</u> | <u>Year</u>     | <u>Title</u>                                                                                                         | <u>EN/HD</u> | <u>Year</u>        |
|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| IEC 61025          | - <sup>1)</sup> | Fault tree analysis (FTA)                                                                                            | HD 617 S1    | 1992 <sup>2)</sup> |
| IEC 61078          | - <sup>1)</sup> | Analysis techniques for dependability - Reliability block diagram and Boolean methods                                | EN 61078     | 2006 <sup>2)</sup> |
| IEC 61160          | - <sup>1)</sup> | Design review                                                                                                        | EN 61160     | 2005 <sup>2)</sup> |
| IEC 61165          | - <sup>1)</sup> | Application of Markov techniques                                                                                     | EN 61165     | 2006 <sup>2)</sup> |
| IEC 61508          | Series          | Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems                            | EN 61508     | Series             |
| IEC 61649          | - <sup>1)</sup> | Goodness-of-fit tests, confidence intervals and lower confidence limits for Weibull distributed data                 | -            | -                  |
| IEC 61709          | - <sup>1)</sup> | Electronic components - Reliability - Reference conditions for failure rates and stress models for conversion        | EN 61709     | 1998 <sup>2)</sup> |
| IEC 61710          | - <sup>1)</sup> | Power law model - Goodness-of-fit tests and estimation methods                                                       | -            | -                  |
| IEC 61713          | - <sup>1)</sup> | Software dependability through the software life-cycle processes - Application guide                                 | -            | -                  |
| IEC 61882          | - <sup>1)</sup> | Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide                                                   | -            | -                  |
| IEC/TR 62380       | - <sup>1)</sup> | Reliability data handbook - Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment | -            | -                  |

This document is a preview generated by EVS

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62308**

Première édition  
First edition  
2006-07

---

---

**Fiabilité de l'équipement –  
Méthodes d'évaluation de la fiabilité**

**Equipment reliability –  
Reliability assessment methods**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62308:2006

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62308**

Première édition  
First edition  
2006-07

---

---

**Fiabilité de l'équipement –  
Méthodes d'évaluation de la fiabilité**

**Equipment reliability –  
Reliability assessment methods**

© IEC 2006 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE **XA**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                      | 6   |
| INTRODUCTION.....                                                                       | 10  |
| 1 Domaine d'application .....                                                           | 12  |
| 2 Références normatives.....                                                            | 12  |
| 3 Termes et définitions .....                                                           | 14  |
| 4 Abréviations .....                                                                    | 16  |
| 5 Symboles .....                                                                        | 16  |
| 6 Introduction à l'évaluation de fiabilité.....                                         | 18  |
| 6.1 Remarques préliminaires.....                                                        | 18  |
| 6.2 Description de l'évaluation de fiabilité.....                                       | 18  |
| 7 Gestion du processus d'évaluation de fiabilité .....                                  | 26  |
| 7.1 Objectif de l'évaluation de fiabilité .....                                         | 26  |
| 7.2 Documentation .....                                                                 | 38  |
| 8 Données nécessaires .....                                                             | 38  |
| 8.1 Données d'entrée .....                                                              | 38  |
| 8.2 Sources et types de données .....                                                   | 40  |
| 8.3 Recueil, stockage et récupération des données.....                                  | 42  |
| 9 Méthodes d'évaluation de la fiabilité .....                                           | 42  |
| 9.1 Introduction .....                                                                  | 42  |
| 9.2 Analyse de similitudes.....                                                         | 46  |
| 9.3 Analyse de durabilité .....                                                         | 50  |
| 9.4 Essais et analyse de sensibilité.....                                               | 52  |
| 9.5 Prévisions basées sur les recueils de données.....                                  | 56  |
| 9.6 Limites des résultats de l'évaluation de fiabilité .....                            | 60  |
| 10 Considérations relatives à la sélection des méthodes d'évaluation de fiabilité ..... | 60  |
| 11 Perfectionnement du processus d'évaluation de fiabilité .....                        | 64  |
| 11.1 Généralités.....                                                                   | 64  |
| 11.2 Validation des résultats d'évaluation de fiabilité.....                            | 64  |
| 11.3 Amélioration du processus d'évaluation de fiabilité .....                          | 64  |
| Annexe A (informative) Exemples d'analyse de similitudes .....                          | 68  |
| Annexe B (informative) Analyse de durabilité.....                                       | 92  |
| Bibliographie.....                                                                      | 106 |
| Figure 1 – Méthodes nécessitant une évaluation de fiabilité comme entrée.....           | 26  |
| Figure 2 – Etapes du cycle de vie du produit.....                                       | 34  |
| Figure 3 – Evaluation de fiabilité et amélioration de processus .....                   | 44  |
| Figure A.1 – Organigramme d'analyse de similitudes – Exemple.....                       | 84  |

## CONTENTS

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| FOREWORD.....                                                       | 7   |
| INTRODUCTION.....                                                   | 11  |
| 1 Scope.....                                                        | 13  |
| 2 Normative references .....                                        | 13  |
| 3 Terms and definitions .....                                       | 15  |
| 4 Abbreviations .....                                               | 17  |
| 5 Symbols .....                                                     | 17  |
| 6 Introduction to reliability assessment.....                       | 19  |
| 6.1 Introductory remarks .....                                      | 19  |
| 6.2 Description of reliability assessment.....                      | 19  |
| 7 Management of reliability assessment process .....                | 27  |
| 7.1 Purpose of reliability assessment .....                         | 27  |
| 7.2 Documentation .....                                             | 39  |
| 8 Data needs.....                                                   | 39  |
| 8.1 Input data.....                                                 | 39  |
| 8.2 Data sources and types.....                                     | 41  |
| 8.3 Data collection, storage, and retrieval .....                   | 43  |
| 9 Reliability assessment methods.....                               | 43  |
| 9.1 Introduction .....                                              | 43  |
| 9.2 Similarity analysis .....                                       | 47  |
| 9.3 Durability analysis .....                                       | 51  |
| 9.4 Sensitivity testing and analysis.....                           | 53  |
| 9.5 Handbook predictions.....                                       | 57  |
| 9.6 Limitations of reliability assessment results .....             | 61  |
| 10 Considerations for selecting reliability assessment methods..... | 61  |
| 11 Reliability assessment process improvement.....                  | 65  |
| 11.1 General.....                                                   | 65  |
| 11.2 Validating reliability assessment results .....                | 65  |
| 11.3 Improving the reliability assessment process.....              | 65  |
| Annex A (informative) Similarity analysis examples.....             | 69  |
| Annex B (informative) Durability analysis .....                     | 93  |
| Bibliography.....                                                   | 107 |
| Figure 1 – Methods requiring a reliability assessment as input..... | 27  |
| Figure 2 – Stages of product life cycle .....                       | 35  |
| Figure 3 – Reliability assessment and improvement process.....      | 45  |
| Figure A.1 – Example similarity analysis flowchart .....            | 85  |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 1 – Exemple de caractéristiques de fiabilité pour un taux de défaillance constant... | 22  |
| Tableau 2 – Normes de la CEI donnant des directives sur les méthodes.....                    | 28  |
| Tableau A.1 – Exemple de différences de caractéristiques.....                                | 82  |
| Tableau A.2 – Feuille de calcul d'analyse de similitudes de haut niveau – Exemple .....      | 86  |
| Tableau A.3 – Feuille de calcul d'analyse de similitude de bas niveau – Exemple .....        | 88  |
| Tableau A.4 – Tableaux de facteurs de différences de processus – Exemples .....              | 90  |
| Tableau B.1 – Valeurs des exposants B des équations (B.7) et (B.8) .....                     | 100 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Table 1 – Example of constant rate reliability measures .....        | 23  |
| Table 2 – IEC Standards providing guidance on methods .....          | 29  |
| Table A.1 – Example characteristic differences .....                 | 83  |
| Table A.2 – Example high-level similarity analysis spreadsheet ..... | 87  |
| Table A.3 – Example low-level similarity analysis spreadsheet.....   | 89  |
| Table A.4 – Example process difference factor tables .....           | 91  |
| Table B.1 – Values for exponent B for equations (B.7) and (B.8)..... | 101 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## FIABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT – MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA FIABILITÉ

### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 Norme internationale CEI 62308 a été établie par le comité d'études 56 de la CEI: Sécurité de fonctionnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 56/1110/FDIS | 56/1122/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**EQUIPMENT RELIABILITY –  
RELIABILITY ASSESSMENT METHODS**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62308 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 56/1110/FDIS | 56/1122/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## INTRODUCTION

Cette Norme Internationale décrit des procédures pour l'évaluation de la fiabilité d'entités à partir de données du marché portant sur des entités semblables, de données d'exploitation et de données d'essai provenant des fournisseurs de composants et de modules. Les résultats de ces évaluations sont utilisés comme données d'entrée pour des décisions en début de conception d'équipement telles que le choix de l'architecture de système, aussi bien que pour des décisions d'ordre économique telles que les conditions de garanties ou la maîtrise des coûts de maintenance. De plus, les résultats peuvent être utilisés comme estimation initiale pour les analyses de sécurité, par exemple une Analyse par Arbre de Panne (AAP). Les composants électroniques modernes et les produits sont si fiables que l'estimation et la vérification de leur fiabilité par des essais est très difficile et donc les données provenant de l'exploitation de produits antérieurs semblables est souvent le seul moyen pour obtenir une estimation initiale de la fiabilité. Les fabricants de composants ont utilisé cette méthode depuis des années sous le nom de «principe de similitudes». En mettant en valeur l'utilisation de données provenant de produits semblables du marché et en exigeant que la similitude soit documentée, la méthode est une alternative moderne à la méthode classique mais aujourd'hui obsolète du recueil de données.

Il convient que les résultats d'évaluation de fiabilité soient considérés comme une estimation initiale de la probabilité que les objectifs de fiabilité du produit soient satisfaits par le choix de l'architecture, des modules, des composants et de la stratégie de maintenance. Ainsi, ils peuvent être exploités par exemple pour autoriser le passage à la prochaine étape du développement du produit, ou pour autoriser des clés de paiement, ou pour procéder à la livraison ou à la recette des produits. Il convient que les résultats de l'évaluation de fiabilité ne soient jamais utilisés pour appuyer une réclamation invoquant que les prédictions, les objectifs ou les espérances de fiabilité ont été satisfaits. La seule mesure certaine d'exigence de fiabilité ayant été remplie provient de performance de service de marché. La présente norme décrit les utilisations des résultats d'évaluation de fiabilité et elle fournit une liste des normes CEI qui utilisent ces résultats comme données d'entrée.

Dans cette Norme Internationale, l'approche qui est faite de l'évaluation de fiabilité

- incite le constructeur des équipements à considérer toutes les informations pertinentes relatives à la fiabilité de l'équipement, ce qui peut inclure les incidences de la conception et du procédé de fabrication, ainsi que les choix de composants. Cela diffère des méthodes plus traditionnelles qui se concentrent sur la fiabilité des composants, celle-ci étant considérée comme contribuant de la manière la plus significative à la fiabilité de l'équipement;
- encourage le constructeur des équipements à définir et à utiliser les processus qui sont les plus efficaces pour ses propres équipements;
- décrit un processus continu, dans lequel une évaluation de fiabilité peut être actualisée au fur et à mesure que les informations deviennent disponibles, pendant le cycle de vie de l'équipement. Ces informations peuvent être utilisées pour améliorer la fiabilité des équipements et l'efficacité du processus d'évaluation.

Cette norme internationale décrit l'application de trois approches relatives à l'évaluation de fiabilité: l'analyse de similitudes, l'analyse de durabilité et les prévisions des recueils de données. Cependant, cette norme ne fournit pas d'information sur l'évaluation de la fiabilité des systèmes logiciels mais elle peut être utilisée pour l'évaluation de la fiabilité des systèmes matériels possédant des logiciels enfouis.

## INTRODUCTION

This International Standard describes procedures that are intended for use in assessing the reliability of items based on data from: the market of similar items; and field data and test data from suppliers of components and modules. The results of such assessments are intended for use as inputs to early equipment design decisions such as system architecture selection as well as business decisions such as estimating the cost of warranties or maintenance cost guarantees. Furthermore the results can be used as the initial estimate for input to safety analysis, for example FTA analysis. Modern electronic components and items are so reliable that estimating or verifying their reliability by testing is very difficult, therefore data from the field for previous similar items are often the only way to get an initial estimate of the reliability. Component manufacturers have used this method for years under the name of the “similarity principle”. By emphasising the use of data from previously marketed similar products, and requiring similarity to be documented, the method is a modern alternative to the classical but now obsolete handbook prediction.

Reliability assessment results should be viewed as an early estimate of the probability that the product reliability targets and goals can be satisfied using the chosen architecture, modules, components and maintenance policy. As such, they may be used, for example, to authorize advancement to the next step in product development, or to authorize progress payments, or to proceed with delivery and acceptance of products. Reliability assessment results should never be used to support a claim that the reliability targets, goals, or expectations have been satisfied. The only certain measure of reliability requirement having been met is from service/field performance. This standard describes the uses for reliability assessment results as well as providing a list of IEC standards that require such results as input.

The approach to reliability assessment in this International Standard

- encourages the equipment manufacturer to consider all relevant information regarding equipment reliability which may include the effects of design and manufacturing processes as well as component selection issues. This is in contrast to more traditional methods that focus on component reliability as the most significant contributor to the equipment reliability;
- encourages the equipment manufacturer to define and use the processes that are most effective for the manufacturer's own equipment;
- describes a continuous procedure in which a reliability assessment can be updated as more information becomes available during the life cycle of the equipment. This information may be used to improve both the reliability of the equipment and the effectiveness of the assessment process.

This International Standard describes the application of three approaches to reliability assessment, namely: similarity analysis, durability analysis, and handbook predictions. This standard does not, however, provide information on assessing the reliability of software systems but can be used for assessing the reliability of hardware systems containing embedded software.

## FIABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT – MÉTHODES D'ÉVALUATION DE LA FIABILITÉ

### 1 Domaine d'application

Cette Norme Internationale décrit des méthodes d'évaluation initiale de la fiabilité d'entités, basées sur des données d'exploitation et d'essai des composants et des modules. Elle est applicable aux entités dont la mission est vitale pour la sécurité et le fonctionnement, et aux entités électroniques complexes et à intégration élevée. Elle contient des informations explicitant pourquoi des estimations initiales de fiabilité sont requises et indique pourquoi et quand les résultats de l'évaluation sont susceptibles d'être utilisés. Enfin, elle détaille les méthodes d'évaluation de fiabilité et les données requises pour servir de support à l'évaluation. Pour estimer la durabilité (durée de vie et usure), les méthodes fondées sur la physique des défaillances sont utilisées.

Trois types d'évaluation sont traités en détails:

- l'approche par similitudes;
- les modèles pour l'analyse de durabilité;
- les méthodes basées sur des recueils de données.

L'Article 6 présente une introduction à l'évaluation de fiabilité et l'Article 7 la gestion du processus. L'Article 8 décrit les besoins, les sources et les types de données pour les évaluations et l'Article 9 donne des détails relatifs aux méthodes d'évaluation.

Les Annexes A et B fournissent des informations supplémentaires pour aider à la compréhension de l'analyse de similitudes et de l'analyse de durabilité.

Cette norme est applicable à l'élaboration des estimations de fiabilité concernant la spécification, la conception, la modification de la conception et l'ingénierie de soutien.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-191:1990, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60300-1, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 1: Gestion du programme de sûreté de fonctionnement*

CEI 60300-3-1:2003, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-1: Guide d'application – Techniques d'analyse de la sûreté de fonctionnement – Guide méthodologique*

CEI 60300-3-2, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-2: Guide d'application – Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation*

CEI 60300-3-3, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-3: Guide d'application – Évaluation du coût du cycle de vie*

CEI 60300-3-4:1996, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3: Guide d'application – Section 4: Spécification d'exigences de sûreté de fonctionnement*

## **EQUIPMENT RELIABILITY – RELIABILITY ASSESSMENT METHODS**

### **1 Scope**

This International Standard describes early reliability assessment methods for items based on field data and test data for components and modules. It is applicable to mission, safety and business critical, high integrity and complex items. It contains information on why early reliability estimates are required and how and where the assessment would be used. Finally, it details methods for reliability assessment and the data required to support the assessment. To estimate durability (life time or wear-out), the physics-of-failure method is used.

Three types of assessment are discussed in detail:

- the similarity approach;
- models for durability analysis;
- handbook methods.

Clause 6 provides an introduction to reliability assessment and Clause 7 the management of the process. Clause 8 describes the data needs, sources and types for assessments and Clause 9 provides details of the assessment methods.

Annexes A and B provide additional information to aid understanding of the similarity analysis and durability analysis.

This standard is applicable to making reliability estimates for specifications, design, design modification and support engineering.

### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60300-1, *Dependability management – Part 1: Dependability management systems*

IEC 60300-3-1:2003, *Dependability management – Part 3-1: Application guide – Analysis techniques for dependability – Guide on methodology*

IEC 60300-3-2, *Dependability management – Part 3-2: Application guide – Collection of dependability data from the field*

IEC 60300-3-3, *Dependability management – Part 3-3: Application guide – Life cycle costing*

IEC 60300-3-4:1996, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 4: Guide to the specification of dependability requirements*

CEI 60300-3-5:2001, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-5: Guide d'application – Conditions des essais de fiabilité et principes des essais statistiques*

CEI 60300-3-9, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3: Guide d'application – Section 9: Analyse du risque des systèmes technologiques*

CEI 60300-3-11, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-11: Guide d'application – Maintenance basée sur la fiabilité*

CEI 60300-3-12, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-12: Guide d'application – Soutien logistique intégré*

CEI 60812, *Techniques d'analyse de la fiabilité des systèmes – Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*

CEI 61025, *Analyse par arbre de panne (AAP)*

CEI 61078, *Techniques d'analyse pour la sûreté de fonctionnement – Bloc-diagramme de fiabilité et méthodes booléennes*

CEI 61160, *Revue de conception*

CEI 61165, *Application des techniques de Markov*

CEI 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

CEI 61649, *Procédures pour le test d'adéquation, les intervalles de confiance et les limites inférieures de confiance pour les données suivant la distribution de Weibull*

CEI 61709, *Composants électroniques – Fiabilité – Conditions de référence pour les taux de défaillance et modèles d'influence des contraintes pour la conversion*

CEI 61710, *Modèle de loi en puissance – Test d'adéquation et méthodes d'estimation des paramètres*

CEI 61713, *Sûreté de fonctionnement des logiciels pendant leurs processus de cycle de vie – Guide d'application*

CEI 61882, *Etudes de danger et d'exploitabilité (études HAZOP) – Guide d'application*

CEI 62380, *Reliability data handbook - Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment* (disponible en anglais seulement)

### **3 Termes et définitions**

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions données dans la CEI 60050-191 s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes.

#### **3.1**

##### **analyse de durabilité**

analyse des réponses d'un équipement aux contraintes imposées par l'utilisation opérationnelle, la maintenance, l'expédition, le stockage et autres situations rencontrées tout au long de son cycle de vie spécifié, afin d'estimer sa fiabilité prévue et sa durée de vie attendue

#### **3.2**

##### **cycle de vie**

intervalle de temps entre la conception d'un produit et sa mise au rebut (son élimination)

IEC 60300-3-5:2001, *Dependability management – Part 3-5: Application guide – Reliability test conditions and statistical test principles*

IEC 60300-3-9, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*

IEC 60300-3-11, *Dependability management – Part 3-11: Application guide – Reliability centred maintenance*

IEC 60300-3-12, *Dependability management – Part 3-12: Application guide – Integrated logistic support*

IEC 60812, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61078, *Analysis techniques for dependability – Reliability block diagram and boolean methods*

IEC 61160, *Design review*

IEC 61165, *Application of Markov techniques*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61649, *Goodness-of-fit tests, confidence intervals and lower confidence limits for Weibull distributed data*

IEC 61709, *Electronic components – Reliability – Reference conditions for failure rates and stress models for conversion*

IEC 61710, *Power law model – Goodness-of-fit tests and estimation methods*

IEC 61713, *Software dependability through the software life-cycle processes – Application guide*

IEC 61882, *Hazard and operability studies (HAZOP studies) – Application guide*

IEC 62380, *Reliability data handbook – Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment*

### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-191, together with the following, apply.

#### **3.1**

##### **durability analysis**

analysis of the equipment's responses to the stresses imposed by operational use, maintenance, shipping, storage and other activities throughout its specified life-cycle in order to estimate its predicted reliability and expected life

#### **3.2**

##### **life-cycle**

time interval between a product's conception and its disposal