NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61014

Deuxième édition
Second edition
2003-07

Programmes de croissance de fiabilité

Programmes for reliability growth

© IEC 2003 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 Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

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 Concepts de base 26
4.1 Généralités 26
4.2 Origine des fragilités et des défaillances 26
4.2.1 Généralités 26
4.2.2 Fragilités systématiques 28
4.2.3 Fragilités résiduelles 28
4.3 Concepts de base de la croissance de fiabilité dans le processus de développement de produit; concept de l'ingénierie de fiabilité intégrée 30
4.4 Concepts de base de la croissance de fiabilité en phase d'essai 30
4.5 Planification de la croissance de fiabilité et estimation de la fiabilité atteinte pendant la phase de conception 34
4.5.1 Généralités 34
4.5.2 Croissance de fiabilité dans la phase de développement/conception de produit 34
4.5.3 Croissance de fiabilité avec les programmes d'essai 36
5 Organisation 40
5.1 Généralités 40
5.2 Méthodes comprenant les processus de la phase de conception 42
5.3 Relations 42
5.4 Main-d'œuvre et coûts de la phase de conception 46
5.5 Economies 46
6 Préparation et exécution des programmes de croissance de fiabilité 48
6.1 Concepts intégrés et aperçu de la croissance de fiabilité 48
6.2 Activités de croissance de fiabilité en phase de conception 50
6.2.1 Activités en phase de concept ou de spécifications du produit 50
6.2.2 Définition et conception préliminaire du produit 52
6.2.3 Phase de conception du projet 52
6.2.4 Outillage, premiers lots de production (pré-production), phase de production 56
6.2.5 Phase produit en exploitation 56
6.3 Activités de croissance de fiabilité en phase d'essai de validation 56
6.4 Considérations pour les essais de croissance de fiabilité 58
6.4.1 Généralités 58
6.4.2 Préparation d'essai 58
6.4.3 Considérations particulières pour les entités non réparables ou à utilisation unique (consommables) et les composants 62
6.4.4 Classification des défaillances 64
6.4.5 Classes de défaillances à ne pas prendre en compte 64
6.4.6 Classes de défaillances à prendre en compte 66
6.4.7 Catégories de défaillances, se produisant pendant l'essai et à prendre en compte 66
6.4.8 Processus d'amélioration de la fiabilité dans les essais de croissance de fiabilité 68

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11
1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 15
4 Basic concepts 27
4.1 General 27
4.2 Origins of weaknesses and failures 27
4.2.1 General 27
4.2.2 Systematic weaknesses 29
4.2.3 Residual weaknesses 29
4.3 Basic concepts for reliability growth in product development process; integrated reliability engineering concept 31
4.4 Basic concepts for reliability growth in the test phase 31
4.5 Planning of the reliability growth and estimation of achieved reliability during the design phase 35
4.5.1 General 35
4.5.2 Reliability growth in the product development/design phase 35
4.5.3 Reliability growth with the test programmes 37
5 Management aspects 41
5.1 General 41
5.2 Procedures including processes in the design phase 43
5.3 Liaison 43
5.4 Manpower and costs for design phase 47
5.5 Cost benefit 47
6 Planning and execution of reliability growth programmes 49
6.1 Integrated reliability growth concepts and overview 49
6.2 Reliability growth activities in the design phase 51
6.2.1 Activities in concept and product requirements phase 51
6.2.2 Product definition and preliminary design 53
6.2.3 Project design phase 53
6.2.4 Tooling, first production runs (preproduction), production phase 57
6.2.5 Product fielded phase 57
6.3 Reliability growth activities in the validation test phase 57
6.4 Considerations for reliability growth testing 59
6.4.1 General 59
6.4.2 Test planning 59
6.4.3 Special considerations for non-repaired or one-shot (expendable) items and components 63
6.4.4 Classification of failures 65
6.4.5 Classes of non-relevant failures 65
6.4.6 Classes of relevant failures 67
6.4.7 Categories of relevant failures that occur in test 67
6.4.8 Process of reliability improvement in reliability growth tests 69

6.4.9 Modèles mathématiques d'essai de croissance de fiabilité 72
6.4.10 Nature et objectifs de la modélisation 72
6.4.11 Concepts des mesures de fiabilité en essai de croissance de fiabilité utilisés dans la modélisation 74
6.4.12 Comptes rendus d'essai de croissance de fiabilité et documentation....80
7 Croissance de fiabilité en exploitation....84

Bibliographie....86

Figure 1 – Comparaison entre processus de croissance et de réparation en essais de croissance de la fiabilité....32
Figure 2 – Amélioration (réduction) planifiée du taux de défaillance équivalente 36
Figure 3 – Amélioration de fiabilité planifiée exprimée en termes de probabilité de survie 36
Figure 4 – Diagrammes des défaillances en essai ou en laboratoire à prendre en compte avec le temps 38
Figure 5 – Structure générale d'un programme de croissance de fiabilité 42
Figure 6 – Diagramme indiquant les relations et les fonctions 46
Figure 7 – Processus intégré d'ingénierie de fiabilité....50
Figure 8 – Processus de croissance de fiabilité en essai....70
Figure 9 – Courbe caractéristique représentant les intensités de défaillance instantanée et extrapolée....76
Figure 10 – Intensité de défaillance projetée, estimée par modélisation 78
Figure 11 – Exemples de courbes de croissance et de «sauts»....80

6.4.9 Mathematical modelling of test reliability growth 73
6.4.10 Nature and objectives of modelling 73
6.4.11 Concepts of reliability measures in reliability growth testing as used in modelling 75
6.4.12 Reporting on reliability growth testing and documentation.....81
7 Reliability growth in the field 85

Bibliography.....87

Figure 1 – Comparison between growth and repair processes in reliability growth testing 33
Figure 2 – Planned improvement (reduction) of the equivalent failure rate.....37
Figure 3 – Planned reliability improvement expressed in terms of probability of survival.....37
Figure 4 – Patterns of relevant test or field failures with time 39
Figure 5 – Overall structure of a reliability growth programme.....43
Figure 6 – Chart showing liaison links and functions 47
Figure 7 – Integrated reliability engineering process 51
Figure 8 – Process of reliability growth in testing.....71
Figure 9 – Characteristic curve showing instantaneous and extrapolated failure intensities...77
Figure 10 – Projected failure intensity estimated by modelling.....79
Figure 11 – Examples of growth curves and “jumps” 81

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PROGRAMMES DE CROISSANCE DE FIABILITÉ

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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques 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 61014 a été établie par le comité 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
56/859/FDIS	56/863/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.

Cette deuxième édition de la CEI 61014 annule et remplace la première édition, parue en 1989, et constitue une révision technique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROGRAMMES FOR RELIABILITY GROWTH

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, 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 61014 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

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

FDIS	Report on voting
56/859/FDIS	56/863/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.

This second edition of IEC 61014 cancels and replaces the first edition, published in 1989, and constitutes a technical revision.

Les changements majeurs par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- Les références aux normes sur la gestion de la sûreté de fonctionnement ont été insérées.
- Les termes et définitions relatifs à la croissance de fiabilité durant la conception du produit ont été ajoutés.
- Les diagrammes sur la croissance de fiabilité de 4.4 et 6.4.8 (voir Figures 1 et 8) ont été corrigés.
- Un paragraphe sur la planification de croissance de fiabilité pendant la phase de conception a été ajouté (voir 4.5).
- Un paragraphe sur l'organisation couvrant à la fois la croissance de fiabilité dans la conception et la phase d'essai a été ajouté (voir Article 5).
- L'Article 6 inclut une partie supplémentaire sur la croissance de fiabilité dans la phase de conception prenant en compte ses aspects d'analyse et d'essai.
- La figure montrant l'intensité de défaillance projetée, estimée par modélisation (voir Figure 10) a été corrigée.
- Un article sur la croissance de fiabilité en exploitation (voir Article 7) a été ajouté.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2011. A cette date, la publication sera

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

The main changes with respect to the previous edition are listed below.

- References to dependability management standards have been inserted.
- Terms and definitions related to the reliability growth during the product design have been added.
- Flow diagrams for reliability growth in 4.4 and 6.4.8 (see Figures 1 and 8) have been corrected.
- A subclause on planning reliability growth in the design phase has been added (see 4.5).
- A subclause on management aspects covering both reliability growth in design and the test phase has been added (see Clause 5).
- Clause 6 has been extended to include reliability growth in the design phase with its analytical and test aspects.
- The figure showing projected failure intensity estimated by modelling (see Figure 10) has been corrected.
- A clause on reliability growth in the field (see Clause 7) has been added.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2011. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Il convient que l'amélioration de la fiabilité par un programme de croissance fasse partie d'une activité globale liée à la fiabilité dans le développement d'un produit. Cela est particulièrement vrai pour une conception qui utilise des techniques, des composants nouveaux ou non éprouvés, ou un contenu logiciel substantiel. Dans ce cas, il n'est pas exclu que le programme révèle, sur une certaine période, de nombreux types de fragilités liées à la conception. Il est indispensable de réduire le plus possible la probabilité de défaillances dues à ces fragilités, pour éviter leur apparition ultérieure lors d'essais formels ou en exploitation. A ce dernier stade, une correction de conception est souvent peu pratique, onéreuse et prend beaucoup de temps.

Les coûts de possession peuvent être minimisés si les modifications de conception nécessaires sont effectuées au stade le plus précoce.

L'Article 1 de la CEI 60300-3-5, renvoie à un «programme de croissance (ou d'amélioration) de fiabilité» utilisant l'analyse de conception de fiabilité et les essais de fiabilité du matériel. L'analyse de conception de la fiabilité applique les méthodes et techniques analytiques décrites dans la CEI 60300-3-1. L'analyse de la fiabilité de la conception a une valeur particulière, car elle permet d'identifier une fragilité potentielle dès le début et bien avant la fin de la conception. Cela permet l'introduction de modifications peu coûteuses et relativement faciles à mettre en œuvre sans conséquences telles que des changements majeurs de conception, des retards de programme, des modifications de l'outillage et des processus de fabrication. Les essais relatifs au développement de la fiabilité et les configurations environnementales pour les essais faisant partie de ce programme sont essentiellement les mêmes que ceux couverts par la CEI 60300-3-5, la CEI 60605-2 et la CEI 60605-3.

L'importance du programme de croissance de fiabilité, intégré au processus de développement ou de conception du produit, et connu sous le nom d'ingénierie de fiabilité intégrée, est déterminée par le temps limité de mise sur le marché, les coûts de programme et les efforts de réduction de coût du produit.

Bien qu'efficace pour révéler des problèmes potentiels en exploitation, un programme d'essais de croissance de fiabilité isolé est le plus souvent coûteux. Il nécessite beaucoup de temps et de moyens, et les actions correctives sont considérablement plus coûteuses que si les problèmes étaient détectés et corrigés en début de conception. En outre, ces essais qui durent quelquefois très longtemps, affecteraient gravement le planning de commercialisation ou de déploiement du système.

Un programme de croissance de fiabilité entièrement intégré à la fois à la phase de conception et d'évaluation et à la phase d'essai est la solution rentable à ces défis. Cet effort est permis par une gestion de projet rigoureuse, l'ingénierie de conception et souvent la participation et l'implication du client. Durant les dernières années, des organismes industriels majeurs ont développé et appliqué des méthodes analytiques et d'essai entièrement intégrées aux efforts de conception pour accroître la fiabilité dès la phase de conception du produit. Cela réduit le besoin d'essais de croissance de fiabilité formels qui sont très longs. Cette technologie est la base de la stratégie de croissance de fiabilité intégrée de cette norme et sera discutée par la suite, à l'Article 6. Certaines définitions et notions sont d'abord données pour établir la base de discussion des méthodologies de croissance de fiabilité intégrées.

INTRODUCTION

Reliability improvement by a growth programme should be part of an overall reliability activity in the development of a product. This is especially true for a design that uses novel or unproven techniques, components, or a substantial content of software. In such a case the programme may expose, over a period of time, many types of weaknesses having design-related causes. It is essential to reduce the probability of failure due to these weaknesses to the greatest extent possible to prevent their later appearance in formal tests or in the field. At that late stage, design correction is often highly inconvenient, costly and time-consuming.

Life-cycle costs can be minimized if the necessary design changes are made at the earliest possible stage.

IEC 60300-3-5, Clause 1 refers to a “reliability growth (or improvement) programme” employing equipment reliability design analysis and reliability testing, with the principal objective to realize reliability growth. Reliability design analysis applies analytical methods and techniques described in IEC 60300-3-1. Reliability design analysis is of a particular value, as it allows early identification of potential design weakness, well before design completion. This allows introduction of design modifications that are inexpensive and relatively easy to implement without consequences such as major design changes, programme delays, modification of tooling and manufacturing processes. The reliability growth testing and environmental arrangements for the test part of this programme are essentially the same as those covered by IEC 60300-3-5, IEC 60605-2 and IEC 60605-3.

The importance of the reliability growth programme, integrated into the design or product development process, and known as integrated reliability engineering, is driven by limited time to market, programme costs and striving for product cost reduction.

Although effective for disclosure of potential field problems, a reliability growth testing programme alone is typically expensive, requiring extensive test time and resources, and the corrective actions are considerably more costly than if they were found and corrected in the early stages of design. Additionally, the duration of these tests, sometimes lasting for a very long time, would seriously affect the marketing or deployment schedule of the system.

The cost-effective solution to these challenges is a reliability growth programme fully integrated in both the design and evaluation phase as well as the testing phase. This effort is enabled by strong project management, by design engineering and often by customer participation and involvement. Over the past few years, leading industry organizations have developed and applied analytical and test methods fully integrated with the design efforts for increasing the reliability during the product design phase. This reduces reliance on formal and lengthy reliability growth testing. This technology is the basis for the integrated reliability growth strategy in this standard and will be discussed further in Clause 6. Some definitions and concepts are given first in order to lay the groundwork for discussing the integrated reliability growth methodologies.

PROGRAMMES DE CROISSANCE DE FIABILITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale spécifie des exigences et fournit des directives de détection et l'élimination des fragilités du matériel et du logiciel dans le but d'accroître la fiabilité.

Elle s'applique quand la spécification du produit demande un programme de croissance de fiabilité de l'équipement (matériel électronique, électromécanique et mécanique, ainsi que logiciel) ou quand on sait que la conception est peu susceptible de répondre aux exigences sans amélioration préalable.

Un exposé des concepts de base est suivi de la description de la gestion, de la planification, des essais (en laboratoire ou en exploitation), de l'analyse des défaillances et des techniques correctives requises. La modélisation mathématique permettant d'estimer le niveau de fiabilité atteint, est exposée brièvement.

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

CEI 60300-2, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 2: Eléments et tâches du programme de sûreté de fonctionnement*[2]

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

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

CEI 60605-2, *Essais de fiabilité des équipements – Partie 2: Conception des cycles d'essai*

CEI 60605-3 (toutes les parties), *Essais de fiabilité des équipements – Partie 3: Conditions d'essai préférentielles*

CEI 60605-4, *Essais de fiabilité des équipements – Partie 4: Méthodes statistiques de distribution exponentielle – Estimateurs ponctuels, intervalles de confiance, intervalles de prédiction et intervalles de tolérance*

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

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

CEI 61160, *Revue de conception formalisée*

CEI 61164, *Croissance de la fiabilité – Tests et méthodes d'estimation statistiques*

———————

[1] Deuxième édition à publier.

[2] Deuxième édition à publier, en anglais seulement.

PROGRAMMES FOR RELIABILITY GROWTH

1 Scope

This International Standard specifies requirements and gives guidelines for the exposure and removal of weaknesses in hardware and software items for the purpose of reliability growth.

It applies when the product specification calls for a reliability growth programme of equipment (electronic, electromechanical and mechanical hardware as well as software) or when it is known that the design is unlikely to meet the requirements without improvement.

A statement of the basic concepts is followed by descriptions of the management, planning, testing (laboratory or field), failure analysis and corrective techniques required. Mathematical modelling, to estimate the level of reliability achieved, is outlined briefly.

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 60300-1, *Dependability management – Part 1: Dependability management systems*[1]

IEC 60300-2, *Dependability management – Part 2: Guidance for dependability programme management*[2]

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

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

IEC 60605-2, *Equipment reliability testing – Part 2: Design of test cycles*

IEC 60605-3 (all parts), *Equipment reliability testing – Part 3: Preferred test conditions*

IEC 60605-4, *Equipment reliability testing – Part 4: Statistical procedures for exponential distribution – Point estimates, confidence intervals, prediction intervals and tolerance intervals*

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

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61160, *Formal design review*

IEC 61164, *Reliability growth – Statistical test and estimation methods*

---

1 Second edition to be published.

2 Second edition to be published.