

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60300-3-10

Première édition
First edition
2001-01

Gestion de la sûreté de fonctionnement –

**Partie 3-10:
Guide d'application – Maintenabilité**

Dependability management –

**Part 3-10:
Application guide – Maintainability**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60300-3-10:2001

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)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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
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)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60300-3-10

Première édition
First edition
2001-01

Gestion de la sûreté de fonctionnement –

**Partie 3-10:
Guide d'application – Maintenabilité**

Dependability management –

**Part 3-10:
Application guide – Maintainability**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe, Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Définitions et acronymes	14
3.1 Définitions	14
3.2 Acronymes	18
4 Présentation générale de la maintenabilité	18
4.1 Généralités	18
4.2 Cycle de vie du produit	18
4.2.1 Phase de concept et de définition	20
4.2.2 Phase de conception et de développement	20
4.2.3 Phase de fabrication	20
4.2.4 Phase d'installation	22
4.2.5 Phase d'exploitation et de maintenance	22
4.2.6 Phase de mise au rebut	22
5 Programme de maintenabilité	22
5.1 Généralités	22
5.2 Critères pour le développement de programmes de maintenabilité	26
5.2.1 Application de l'utilisateur	26
5.2.2 Facteurs relatifs au produit	26
6 Eléments et tâches du programme de maintenabilité	28
6.1 Planification et contraintes	28
6.1.1 Politique de maintenance	28
6.1.2 Concept de maintenance	30
6.1.3 Spécification des exigences de maintenabilité	32
6.2 Etudes de maintenabilité	34
6.2.1 Allocation de maintenabilité	34
6.2.2 Analyse de maintenabilité	36
6.2.3 Interprétation des exigences	36
6.3 Gestion de projet	36
6.3.1 Gestion de la maintenabilité	38
6.3.2 Plans du programme de maintenabilité	38
6.3.3 Gestion des décisions de projet	38
6.3.4 Gestion de la configuration	40
6.4 Conception en vue de la maintenabilité	40
6.4.1 Conception de la maintenabilité	40
6.4.2 Compromis de fiabilité et de maintenabilité	42
6.4.3 Conception en vue de faciliter la logistique de maintenance	42
6.4.4 Testabilité	42
6.4.5 Facteurs humains	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
Clause	
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Definitions and acronyms	15
3.1 Definitions	15
3.2 Acronyms	19
4 Maintainability overview.....	19
4.1 General	19
4.2 Product life cycle.....	19
4.2.1 Concept and definition phase	21
4.2.2 Design and development phase	21
4.2.3 Manufacturing phase	21
4.2.4 Installation phase	23
4.2.5 Operation and maintenance phase	23
4.2.6 Disposal phase	23
5 Maintainability programme.....	23
5.1 General	23
5.2 Criteria for the development of maintainability programmes.....	27
5.2.1 User application.....	27
5.2.2 Product related factors	27
6 Maintainability programme elements and tasks.....	29
6.1 Planning and constraints	29
6.1.1 Maintenance policy	29
6.1.2 Maintenance concept.....	31
6.1.3 Specification of maintainability requirements	33
6.2 Maintainability studies	35
6.2.1 Maintainability allocation	35
6.2.2 Maintainability analysis.....	37
6.2.3 Requirements interpretation.....	37
6.3 Project management	37
6.3.1 Maintainability management	39
6.3.2 Maintainability programme plans	39
6.3.3 Project decision management.....	39
6.3.4 Configuration management.....	41
6.4 Design for maintainability	41
6.4.1 Maintainability design	41
6.4.2 Reliability and maintainability trade off	43
6.4.3 Design for maintenance support	43
6.4.4 Testability.....	43
6.4.5 Human factors	45

Articles	Pages
6.5 Produits fournis par des tiers	46
6.5.1 Produits sous-traités	46
6.5.2 Produits fournis par le client.....	46
6.6 Méthodes d'analyse et de prévision.....	48
6.6.1 Aspects des AMDE et des AMDEC liés à la maintenabilité.....	48
6.6.2 Analyse par arbre de pannes.....	48
6.6.3 Maintenance basée sur la fiabilité (MBF)	48
6.6.4 Prévisions de maintenabilité.....	50
6.6.5 Analyse de compromis	52
6.6.6 Analyse de risque	52
6.6.7 Revue de conception	52
6.7 Vérification, validation et essai.....	54
6.7.1 Vérification de la maintenabilité.....	54
6.7.2 Planification des validations et des essais	54
6.8 Programme de coût du cycle de vie.....	56
6.9 Planification du soutien logistique de maintenance	58
6.9.1 Planification de la logistique de maintenance	58
6.9.2 Installation	58
6.9.3 Services de soutien.....	60
6.10 Améliorations et modifications	62
6.10.1 Programmes d'amélioration.....	62
6.10.2 Maîtrise des modifications.....	62
6.11 Recueil et analyse des données de maintenabilité.....	64
6.11.1 Recueil de données	64
6.11.2 Analyse de données.....	66
Figure 1 – Processus de conception et tâches de maintenabilité relatives à la conception	24
Figure 2 – Temps d'indisponibilité actif et inactif utilisé par la maintenance.....	30
Figure 3 – Planification de la maintenance et du soutien logistique de maintenance	60

Clause	Page
6.5 Externally provided products	47
6.5.1 Subcontracted products	47
6.5.2 Customer-provided products	47
6.6 Analysis and prediction methods	49
6.6.1 Maintainability aspects of FMEA and FMECA	49
6.6.2 Fault tree analysis	49
6.6.3 Reliability centred maintenance (RCM)	49
6.6.4 Maintainability predictions	51
6.6.5 Trade-off analysis	53
6.6.6 Risk analysis	53
6.6.7 Design review	53
6.7 Verification, validation and test	55
6.7.1 Maintainability verification	55
6.7.2 Validation and test planning	55
6.8 Life cycle cost	57
6.9 Maintenance support planning	59
6.9.1 Maintenance support planning	59
6.9.2 Installation	59
6.9.3 Support services	61
6.10 Improvements and modifications	63
6.10.1 Improvement programmes	63
6.10.2 Modification control	63
6.11 Collection and analysis of maintenance data	65
6.11.1 Data collection	65
6.11.2 Data analysis	67
Figure 1 – Design process and the maintainability related design tasks	25
Figure 2 – Active and inactive downtime spent by maintainers	31
Figure 3 – Planning of maintenance and maintenance support	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-10: Guide d'application – Maintenabilité

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 les 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, spécifications techniques, 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 Norme internationale CEI 60300-3-10 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
56/708/FDIS	56/718/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.

La CEI 60300 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Gestion de la sûreté de fonctionnement:

Partie 1: Gestion du programme de sûreté de fonctionnement

Partie 2: Eléments et tâches du programme de sûreté de fonctionnement

Partie 3: Guide d'application

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEPENDABILITY MANAGEMENT –**Part 3-10: Application guide –
Maintainability**

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 co-operation 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 specifications, 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. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60300-3-10 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

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

FDIS	Report on voting
56/708/FDIS	56/718/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.

IEC 60300 consists of the following parts, under the general title: Dependability management:

Part 1: Dependability programme management

Part 2: Dependability programme elements and tasks

Part 3: Application guide

La présente norme est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 60300-2 et est écrite avec la même présentation. Il est aussi nécessaire qu'elle puisse être utilisée sans référence à la CEI 60300-2. Il y a donc certains exemples dans la norme qui sont similaires à ceux de la CEI 60300-2 pour assurer une continuité, mais cela a été réduit au minimum.

La présente norme annule et remplace les sections 1 et 3 de la CEI 60706-1 (1982).

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

This standard is intended to be used in conjunction with IEC 60300-2 and is laid out in the same format. It is also necessary that this standard can be used without reference to IEC 60300-2. There are therefore some instances in the standard where there are clauses which have some similar content to IEC 60300-2 in order to provide continuity, but this has been kept to a minimum.

This standard cancels and replaces sections 1 and 3 of IEC 60706-1 (1982).

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

0 Introduction

0.1 Objectif

Les normes et les guides de la série CEI 60300¹⁾ expliquent les procédures pour mettre en œuvre un programme de sûreté de fonctionnement pendant la conception et le développement d'un produit dans le but d'atteindre les niveaux spécifiés de sûreté de fonctionnement.

La CEI 60300-1 est la norme de plus haut niveau qui fournit des indications sur la gestion d'un programme de sûreté de fonctionnement.

La CEI 60300-2 est la norme suivante de niveau inférieur qui définit les tâches qui nécessitent d'être accomplies et qui donne des indications sur la manière de les entreprendre.

La CEI 60300-3 inclut une série de guides d'application qui développent pour des domaines spécifiques les tâches décrites dans la CEI 60300-2. Ceux-ci ont conduit à publier des documents supplémentaires qui décrivent les «outils» à utiliser lors de l'application d'un guide.

La CEI 60300-1 et la CEI 60300-2 sont écrites pour fournir un guide sur la sûreté de fonctionnement et sont principalement centrés sur les aspects fiabilistes. Il fut considéré qu'un guide était nécessaire pour lier la CEI 60300-2 aux normes de maintenabilité existantes; il s'agit de la série des guides CEI 60706 sur la maintenabilité des équipements et d'autres normes couvrant des procédures spécifiques employées dans des programmes de maintenabilité. La série originale CEI 60706 est en cours de mise à jour afin d'éviter des redondances inutiles avec le présent guide, la CEI 60706 étant destinée à fournir les outils nécessaires pour appliquer les procédures spécifiées dans le présent guide. Les parties appropriées de la CEI 60706 sont citées en référence lorsqu'elles sont susceptibles de fournir des conseils supplémentaires.

0.2 Concept de maintenabilité

La notion de maintenabilité fait référence à la facilité avec laquelle un travail de maintenance peut être accompli. Elle comprend les procédures pour s'assurer que les produits peuvent être maintenus aisément et en sécurité et que la logistique nécessaire est minimisée.

Quand un produit a une vie raisonnablement longue, les coûts d'exploitation et de soutien logistique pendant cette vie peuvent dépasser de beaucoup l'investissement initial. Il convient que l'intérêt d'optimiser la maintenabilité soit évident pour le client. Certains efforts et dépenses pour réaliser un produit qui puisse être facilement et économiquement maintenu induiront des gains significatifs sur le coût du cycle de vie.

Les coûts de maintenance d'un produit dépendent également de la quantité en usage. Pour un grand parc d'équipements, comme des camions, même une petite amélioration de la maintenabilité peut conduire à des économies significatives à long terme.

Quand un produit doit être vendu sur le marché, le concept de maintenance aisée et à faible prix est un élément important à prendre en considération par le client dans le choix d'un équipement à faibles coûts d'exploitation.

¹⁾ CEI 60300 (toutes les parties), *Gestion de la sûreté de fonctionnement*.

0 Introduction

0.1 Purpose

The IEC 60300¹⁾ series of standards and guides explain the procedures for implementing a Dependability Programme during the design and development of a product in order to achieve specified levels of dependability.

IEC 60300-1 is the top-level standard which provides guidance on dependability programme management.

IEC 60300-2 is the next level down which defines the tasks that need to be carried out and gives guidance on how they should be undertaken.

IEC 60300-3 encompasses a series of application guides which develop the tasks in IEC 60300-2 into specific areas. These then lead to further documents which describe the "tools" to be used when applying a guide.

IEC 60300-1 and IEC 60300-2 are written to provide a guide on dependability, and are predominantly centred on the reliability aspects. It was considered that a guide was required to link IEC 60300-2 to the existing standards on maintainability, that is the IEC 60706 series of guides on maintainability of equipment and other standards covering specific procedures used in maintainability programmes. The original IEC 60706 series is being updated to ensure that there is no undue duplication with this guide, and IEC 60706 is intended to provide the tools for the procedures specified here. The relevant parts of IEC 60706 are referenced where they will provide further guidance.

0.2 Concept of maintainability

Maintainability refers to the ease with which maintenance work can be done. It involves the process of ensuring that products can be easily and safely maintained and that the maintenance support requirement is minimized.

When a product has a reasonably long life, the cost of operation and support during that life can greatly exceed the initial capital cost. The value to the customer of optimizing maintainability should be evident. Some effort and expense applied to achieving a product which can be easily and cheaply maintained will make very significant savings in the life cycle costs.

The maintenance costs of a product are also dependent on the quantity in use. For a large fleet of equipment, such as trucks, even a small improvement in maintainability can render significant cost savings in the long term.

When a product is to be sold on the open market, the concept of easy maintenance at low cost is an important consideration in the selection by the customer of equipment with low operating costs.

¹⁾ IEC 60300 (all parts), *Dependability management*.

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

Partie 3-10: Guide d'application – Maintenabilité

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale, qui appartient à la série de normes CEI 60300-3, constitue le guide d'application pour la maintenabilité. Il peut être utilisé pour mettre en œuvre un programme de maintenabilité couvrant les phases de conception, développement et d'exploitation d'un produit, tâches qui font partie de celles décrites dans la CEI 60300-2.

Elle indique comment il convient que les tâches de maintenance soient prises en considération pour optimiser la maintenabilité. Il convient de noter que le programme complet décrit dans la présente norme ne serait appliqué qu'à un produit complexe avec un potentiel d'usage à long terme.

Pour les produits soumis à une maintenance moins complexe, il convient qu'un programme plus simple soit adopté, en adaptant le programme au degré de complexité et aux exigences du client. La norme utilise d'autres guides et normes de la CEI comme documents de référence ou comme outils pour fournir plus de détails sur la manière de réaliser les tâches, en particulier la CEI 60706.

Les contrats entre le client et le fournisseur varient largement dans différentes industries selon les conditions et les circonstances. La présente norme est écrite sur le principe qu'un produit doit être développé par un contractant à partir d'un concept de base pour les exigences particulières d'un utilisateur quand il est considéré comme un «produit en développement». Cependant, dans de nombreux cas, un produit existe déjà et ne requiert que peu ou pas d'effort. Il s'agit d'un produit non soumis à développement et le programme complet de maintenabilité tel qu'il est décrit dans la présente norme ne sera pas exigé. Cependant, les principes présentés dans la présente norme peuvent être appliqués si nécessaire en adaptant le programme de maintenabilité aux besoins du projet.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60300. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60300 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(191), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – 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 60300-2:1995, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 2: Eléments et tâches du programme de sûreté de fonctionnement*

CEI 60300-3 (toutes les sections), *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3: Guide d'application*

DEPENDABILITY MANAGEMENT –

Part 3-10: Application guide – Maintainability

1 Scope

This International Standard, which forms part of the series of standards in the IEC 60300-3 series, is the application guide for maintainability. It can be used to implement a maintainability programme covering the initiation, development and in-service phases of a product, which form part of the tasks described in IEC 60300-2.

It provides guidance on how the maintenance aspects of the tasks should be considered in order to achieve optimum maintainability. It should be noted that the full programme described in this standard would only be applied to a major complex product with the potential for long-term usage.

For less complex maintainable products, a simpler programme should be adopted by tailoring the programme to suit the degree of complexity and the requirements of the customer. The standard uses other IEC standards and guides, notably IEC 60706, as reference documents or tools to provide more detail as to how a task should be undertaken.

Contracts between customer and supplier will vary widely according to conditions and circumstances in different industries. This standard is written on the premise that a product is to be developed by a contractor from a basic concept for the particular requirements of a user when the product is considered to be a development item (DI). However, in many instances, where a product already exists and needs little or no development effort; it is a Non-development item (NDI) and the full maintainability programme as described in this standard will not be required. However, the principles laid down in the standard can be applied as required, by tailoring the maintainability programme to suit the needs of the project.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60300. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60300 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(191), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

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

IEC 60300-2:1995, *Dependability management – Part 2: Dependability programme elements and tasks*

IEC 60300-3 (all sections), *Dependability management – Part 3: Application guide*

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

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

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 60706 (toutes les parties), *Guide de maintenabilité de matériel*

CEI 60706-2, *Guide de maintenabilité de matériel. Deuxième partie – Section cinq: Etudes de maintenabilité au niveau de la conception*

CEI 60706-3, *Guide de maintenabilité de matériel. Troisième partie – Sections six et sept. Vérification et recueil, analyse et présentation des données*

CEI 60706-4, *Guide de maintenabilité de matériel – Partie 4 – Section 8: Planification de la maintenance et de la logistique de maintenance*

CEI 60706-5, *Guide de maintenabilité de matériel – Partie 5: Section 4: Essais pour diagnostic*

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

CEI 60863, *Présentation des résultats de la prévision des caractéristiques de fiabilité, maintenabilité et disponibilité*

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

CEI 61160:1992, *Revue de conception formalisée*
Amendement 1 (1994)

3 Définitions et acronymes

Pour les besoins de la présente norme, les définitions données dans la CEI 60050(191) ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1 Définitions

3.1.1

maintenabilité (performance)

dans des conditions données d'utilisation, aptitude d'une entité à être maintenue ou rétablie dans un état dans lequel elle peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, avec des procédures et des moyens prescrits

NOTE Le terme «maintenabilité» est aussi employé comme caractéristique de cette aptitude (voir 191-13-01).

[VEI 191-02-07]

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

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

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 60706 (all parts), *Guide on maintainability of equipment*

IEC 60706-2, *Guide on maintainability of equipment. Part 2 – Section Five: Maintainability studies during the design phase*

IEC 60706-3, *Guide on maintainability of equipment. Part 3 – Sections Six and Seven. Verification and collection, analysis and presentation of data*

IEC 60706-4, *Guide on maintainability of equipment – Part 4 – Section 8: Maintenance and maintenance support planning*

IEC 60706-5, *Guide on maintainability of equipment – Part 5: Section 4: Diagnostic testing*

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

IEC 60863, *Presentation of reliability, maintainability and availability predictions*

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC 61160:1992, *Formal design review*
Amendment 1 (1994)

3 Definitions and acronyms

For the purposes of this standard, the definitions given in IEC 60050(191) and the following apply.

3.1 Definitions

3.1.1

maintainability (performance)

the ability of an item under given conditions of use, to be retained in, or restored to, a state in which it can perform a required function, when maintenance is performed under given conditions and using stated procedures and resources

NOTE The term "maintainability" is also used as a measure of maintainability performance (see 191-13-01).

[IEV 191-02-07]