



IEC 60300-3-14

Edition 1.0 2004-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Dependability management –
Part 3-14: Application guide – Maintenance and maintenance support**

**Gestion de la sûreté de fonctionnement –
Partie 3-14: Guide d'application – Maintenance et support de maintenance**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

X

ICS 03.100.40; 03.120.01

ISBN 2-8318-7563-3

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes, définitions et acronymes	14
3.1 Termes et définitions	14
3.2 Acronymes	20
4 Vue d'ensemble du support de maintenance et de la maintenance	20
4.1 Aspects du cycle de vie	20
4.1.1 Généralités.....	20
4.1.2 Scénarios pour la maintenance et le support de maintenance.....	24
4.1.3 Concept et phase de définition	24
4.1.4 Conception et phase de développement	24
4.1.5 Phase de fabrication.....	26
4.1.6 Phase d'installation	28
4.1.7 Phase de fonctionnement et de maintenance	28
4.1.8 Phase de retrait.....	28
4.2 Description de la maintenance	28
4.2.1 Généralités.....	28
4.2.2 Politique de maintenance et concept	30
4.2.3 Niveaux d'intervention	30
4.2.4 Echelons de maintenance.....	30
4.2.5 Maintenance préventive et corrective.....	32
4.3 Description du support de maintenance	34
5 Responsabilité de gestion	34
5.1 Engagement de gestion.....	34
5.2 Clients.....	34
5.3 Politique de maintenance	34
5.4 Planification de la maintenance et du support de maintenance	36
5.5 Responsabilité, autorité et communication.....	36
6 Mise en application du processus de maintenance	36
6.1 Généralités.....	36
6.2 Gestion de la maintenance	38
6.3 Maintenance et planification du support de maintenance	38
6.3.1 Généralités.....	38
6.3.2 Description du support de maintenance	40
6.3.3 Identification des tâches de maintenance	42
6.3.4 Analyse des tâches de maintenance.....	44
6.3.5 Identification des ressources de support de maintenance	46
6.4 Préparation de la maintenance	48
6.5 Exécution de la maintenance.....	48

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms, definitions and acronyms	15
3.1 Terms and definitions	15
3.2 Acronyms	21
4 Maintenance and maintenance support overview.....	21
4.1 Life cycle aspects.....	21
4.1.1 General	21
4.1.2 Scenarios for maintenance and maintenance support.....	25
4.1.3 Concept and definition phase	25
4.1.4 Design and development phase.....	25
4.1.5 Manufacturing phase	27
4.1.6 Installation phase	29
4.1.7 Operation and maintenance phase	29
4.1.8 Disposal phase.....	29
4.2 Description of maintenance	29
4.2.1 General	29
4.2.2 Maintenance policy and concept	31
4.2.3 Indenture levels.....	31
4.2.4 Maintenance echelons.....	31
4.2.5 Preventive and corrective maintenance	33
4.3 Description of maintenance support.....	35
5 Management responsibility	35
5.1 Management commitment.....	35
5.2 Customers.....	35
5.3 Maintenance policy.....	35
5.4 Planning of maintenance and maintenance support.....	37
5.5 Responsibility, authority and communication	37
6 Maintenance process implementation	37
6.1 General	37
6.2 Maintenance management.....	39
6.3 Maintenance and maintenance support planning	39
6.3.1 General	39
6.3.2 Determination of maintenance support.....	41
6.3.3 Maintenance task identification.....	43
6.3.4 Maintenance task analysis.....	45
6.3.5 Identification of maintenance support resources	47
6.4 Maintenance preparation	49
6.5 Maintenance execution.....	49

7	Gestion de ressource	50
7.1	Disposition des ressources	50
7.2	Ressources humaines	50
7.2.1	Généralités	50
7.2.2	Formation	52
7.3	Infrastructure	52
7.3.1	Généralités	52
7.3.2	Équipement de support	52
7.3.3	Équipement de test intégré (BITE)	56
7.3.4	Moyens de maintenance	58
7.3.5	Moyens techniques et administratifs	58
7.3.6	Systèmes d'information de maintenance informatisés	60
7.4	Ressources d'information	60
7.4.1	Généralités	60
7.4.2	Documentation	60
7.4.3	Information de maintenance	66
7.5	Matériels et pièces détachées	68
7.5.1	Généralités	68
7.5.2	Quantification des pièces détachées	70
7.5.3	Identification des pièces détachées	72
8	Mesures, analyses et amélioration	74
8.1	Généralités	74
8.2	Surveillance et mesures	74
8.2.1	Généralités	74
8.2.2	Mesures liées aux clients	74
8.2.3	Mesures liées aux clients	76
8.3	Évaluation de la maintenance	76
8.4	Amélioration de la maintenance	78
8.5	Modifications	78
	Annexe A (informative) Facteurs affectant la maintenance et le support de maintenance	82
A.1	Généralités	82
A.2	Application à des systèmes complexes	82
A.3	Facteurs pendant la phase de conception	84
A.4	Facteurs pendant la phase de maintenance et de fonctionnement	86
	Bibliographie	90
	Figure 1 – Maintenance et support de maintenance pendant le cycle de vie	22
	Figure 2 – Relations entre les termes de maintenance	30
	Figure 3 – Types de tâches de maintenance	32
	Figure 4 – Processus de maintenance	38
	Figure 5 – Procédé de planification du support de maintenance et de la maintenance	40
	Figure 6 – Processus d'approvisionnement des pièces détachées	72

7	Resource management.....	51
7.1	Provision of resources.....	51
7.2	Human resources.....	51
7.2.1	General.....	51
7.2.2	Training.....	53
7.3	Infrastructure.....	53
7.3.1	General.....	53
7.3.2	Support equipment.....	53
7.3.3	Built-in test equipment (BITE).....	57
7.3.4	Maintenance facilities.....	59
7.3.5	Administration and technical facilities.....	59
7.3.6	Computerized maintenance information systems.....	61
7.4	Information resources.....	61
7.4.1	General.....	61
7.4.2	Documentation.....	61
7.4.3	Maintenance information.....	67
7.5	Materials and spare parts.....	69
7.5.1	General.....	69
7.5.2	Spare parts quantification.....	71
7.5.3	Spare parts identification.....	73
8	Measurement, analysis and improvement.....	75
8.1	General.....	75
8.2	Monitoring and measurement.....	75
8.2.1	General.....	75
8.2.2	Customer-related measurement.....	75
8.2.3	Maintenance-related measurement.....	77
8.3	Maintenance assessment.....	77
8.4	Maintenance improvement.....	79
8.5	Modifications.....	79
	Annex A (informative) Factors affecting maintenance and maintenance support.....	83
A.1	General.....	83
A.2	Application to complex systems.....	83
A.3	Factors during the design phase.....	85
A.4	Factors during the operation and maintenance phase.....	87
	Bibliography.....	91
	Figure 1 – Maintenance and maintenance support during the life cycle.....	23
	Figure 2 – Interrelationship of maintenance terms.....	31
	Figure 3 – Types of maintenance tasks.....	33
	Figure 4 – Maintenance processes.....	39
	Figure 5 – Maintenance and maintenance support planning process.....	41
	Figure 6 – Spare parts provisioning process.....	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-14: Guide d'application – Maintenance et support de maintenance

AVANT PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 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 tels 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'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) 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 60300-3-14 a été établie par le comité d'études 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

La présente version bilingue, publiée en 2004-07, correspond à la version anglaise.

Cette première édition de la CEI 60300-3-14 annule et remplace la CEI 60706-4, et fournit une approche plus générale à la maintenance et au support de maintenance.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 56/929/FDIS et 56/940/RVD.

Le rapport de vote 56/940/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEPENDABILITY MANAGEMENT –

**Part 3-14: Application guide –
Maintenance and maintenance support**

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 far 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 60300-3-14 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

This bilingual version, published in 2004-07, corresponds to the English version.

This first edition of IEC 60300-3-14 cancels and replaces IEC 60706-4, and provides a more general approach to maintenance and maintenance support.

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

FDIS	Report on voting
56/929/FDIS	56/940/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.

La version française n'a pas été soumise au vote.

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

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

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

Les dispositions de maintenance et le support de maintenance constituent un élément clé pour assurer la sûreté de fonctionnement des entités (produits, équipement et systèmes) durant leur cycle de vie. La fonctionnalité propre, la capacité et la sûreté de fonctionnement sont atteintes par l'apport de la maintenance nécessaire et du support de maintenance combiné à une conception appropriée, à une fabrication de qualité et à des modes opératoires robustes.

La quantité et le type de maintenance et de support de maintenance dépendent des besoins du client, de la nature de l'entité, de son état, de la disponibilité requise et d'autres facteurs. La maintenance et le support de maintenance peuvent nécessiter d'être ajustés au fur et à mesure des évolutions de ces facteurs, plus particulièrement pendant le fonctionnement et la phase de maintenance.

Nombre de fonctions différentes, telles que la gestion de la maintenance et la gestion des biens, traitent déjà de la maintenance et du support de maintenance. Cette norme n'exclut pas leur utilisation, mais indique ce qu'il est important d'appliquer.

Une maintenance incorrecte, excessive ou inadéquate peut entraîner des défaillances qui peuvent réduire significativement la disponibilité des entités et entraîner des coûts accrus dus à une perte de l'aptitude à fonctionner et des dommages secondaires possibles. La disponibilité limitée produit souvent des pénalités opérationnelles et une perte conséquente de revenu, qui peut significativement être plus importante que le coût de la maintenance ou même de la défaillance originale. La sécurité peut également être touchée, et, dans certaines industries, cela peut être la considération la plus importante.

Cette norme fournit une approche plus générale de la maintenance et du support de maintenance que celle d'un support logistique intégré (ILS). ILS est une méthode par laquelle tous les services de support logistique sont considérés et fournis comme une partie intégrante du développement du produit. Cette norme aborde le cas de systèmes complexes où la maintenance et le support de maintenance ont besoin d'être ajustés à des situations spécifiques pendant la phase de conception et pendant la phase de fonctionnement et de maintenance.

INTRODUCTION

The provision of maintenance and maintenance support is a key element in ensuring the dependability of items (products, equipment and systems) throughout their life cycle. Proper functionality, capability and dependability performance are achieved by providing the necessary maintenance and maintenance support in conjunction with appropriate design, quality manufacturing, and sound operating practices.

The amount and type of maintenance and maintenance support depends on customer needs, the nature of the item, its condition, required availability and other factors. As these factors change, especially during the operation and maintenance phase, maintenance and maintenance support may need to be adjusted.

A number of different functions, such as maintenance management and asset management, include maintenance and maintenance support. This standard does not preclude their use, but does indicate what should be addressed under these headings.

Inadequate, excessive or incorrect maintenance can cause failures, which may significantly reduce the availability of items and result in greatly increased cost due to loss of performance and possible secondary damage. The reduced availability often produces operational penalties and a consequent loss of revenue, which can be significantly greater than the cost of maintenance or even the cost of the original failure. Safety may also be affected and in some industries this may be the most important consideration.

This standard provides a more general approach to maintenance and maintenance support than used in integrated logistic support (ILS). ILS is a method by which all logistic support services are considered and provided for customers as an integral part of product development. This standard addresses the case for complex systems where maintenance and maintenance support need to be adjusted to specific situations during both the design phase and the operation and maintenance phase.

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-14: Guide d'application – Maintenance et support de maintenance

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60300 décrit un cadre pour la maintenance et le support de maintenance et les diverses pratiques communes minimales qui peuvent être prises. L'objet de cette norme est de souligner, d'une façon générique, la gestion, les procédés et techniques liés à la maintenance et au support de maintenance qui sont nécessaires pour atteindre une sûreté de fonctionnement adéquate répondant aux besoins opérationnels du client.

NOTE 1 La maintenance et le support de maintenance constituent un élément majeur de la sûreté de fonctionnement décrite dans la CEI 60300-1 et CEI 60300-2.

Dans certains cas, il faut prendre en considération les exigences réglementaires et obligatoires. Il peut être nécessaire de spécifier dans un contrat citant cette norme les exigences de maintenance, support de maintenance et obligations.

Cette norme est destinée à être utilisée par un grand nombre de fournisseurs, d'organisations de support de maintenance et d'utilisateurs, et peut être appliquée à toute entité.

Cette norme est applicable aux entités, qui comprennent tout type de produits, équipements et systèmes (matériel et logiciel associé). La plupart de ceux-ci nécessitent un certain niveau de maintenance pour assurer que leurs exigences de fonctionnalité, de sûreté de fonctionnement, de capacité, de coût, de sécurité et de réglementation sont respectées.

NOTE 2 Pour plus de cohérence, cette norme utilisera le terme « entité » tel que défini en 3.1.5, sauf si le contexte ne s'y prête pas.

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 60300-1:2003, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 1: Systèmes de gestion de la sûreté de fonctionnement* (en anglais seulement)

CEI 60300-2:2004, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 2: Lignes directrices pour la gestion de la sûreté de fonctionnement*

CEI 60300-3-2, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3: Guide d'application – Section 2: Recueil de données de la 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 60300-3-10, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-10: Guide d'application – Maintenabilité*

DEPENDABILITY MANAGEMENT –

Part 3-14: Application guide – Maintenance and maintenance support

1 Scope

This part of IEC 60300 describes a framework for maintenance and maintenance support and the various minimal common practices that should be undertaken. The purpose of this standard is to outline, in a generic manner, management, processes and techniques related to maintenance and maintenance support that are necessary to achieve adequate dependability to meet the operational needs of the customer.

NOTE 1 Maintenance and maintenance support are a major element of dependability as described in IEC 60300-1 and IEC 60300-2.

In some cases, regulatory and other mandatory requirements need to be considered. Maintenance and maintenance support requirements and obligations may therefore need to be specified in a contract, which cites this standard.

This standard is intended for use by a wide range of suppliers, maintenance support organizations and users and can be applied to all items.

This standard is applicable to items, which include all types of products, equipment and systems (hardware and associated software). Most of these require a certain level of maintenance to ensure that their required functionality, dependability, capability, economic, safety and regulatory requirements are achieved.

NOTE 2 For consistency, this standard will use the term “item” as defined in 3.1.5, except where the context requires otherwise.

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 60300-1:2003, *Dependability management – Part 1: Dependability management systems*

IEC 60300-2:2004, *Dependability management – Part 2: Guidelines for dependability management*

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 60300-3-10, *Dependability management – Part 3-10: Application guide – Maintainability*

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 60706-3, *Guide de maintenabilité de matériel – Partie 3: Sections six et sept – Vérification et recueil, analyse et présentation des données*

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 d'effets (AMDE)*

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

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

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

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 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

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