NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
706-1

Première édition
First edition
1982

Guide de maintenabilité de matériel

Première partie:
Sections un, deux et trois
Introduction, exigences et programme de maintenabilité

Guide on maintainability of equipment

Part 1:
Sections One, Two and Three
Introduction, requirements and maintainability programme

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 706-1: 1982

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
706-1

Première édition
First edition
1982

Guide de maintenabilité de matériel

Première partie:
Sections un, deux et trois
Introduction, exigences et programme de maintenabilité

Guide on maintainability of equipment

Part 1:
Sections One, Two and Three
Introduction, requirements and maintainability programme

© CEI 1982 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4
PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 8

SECTION UN — INTRODUCTION À LA MAINTENABILITÉ

2. Concept de maintenabilité 8
3. Première approche 10
4. Travaux de maintenabilité 10
   4.1 Phase d'organisation 10
   4.2 Phase de réalisation 12
   4.3 Phase d'exploitation 12

SECTION DEUX — EXIGENCES DE MAINTENABILITÉ DANS LES SPÉCIFICATIONS ET LES CONTRATS

5. Introduction 14
6. Exigences de maintenabilité 14
   6.1 Caractéristiques de maintenabilité 16
   6.2 Contraintes 18
   6.3 Exigences correspondant à un programme 18
   6.4 Organisation technique de l'entretien 18
7. Vérification 20

SECTION TROIS — PROGRAMME DE MAINTENABILITÉ

8. Généralités 22
   8.1 Introduction 22
   8.2 Objet d'un programme de maintenabilité 22
   8.3 Caractéristiques générales d'un programme de maintenabilité 24
   8.4 Intégration du programme de maintenabilité dans l'ensemble des autres activités 24
   8.5 Mesures qualitatives et quantitatives de la maintenabilité 24
9. Le programme de maintenabilité 24
   9.1 Nature du programme de maintenabilité 24
   9.2 Sommaire du programme 26
   9.3 Plan du programme de maintenabilité 26
   9.4 Examens de la mise en œuvre du programme 28
   9.5 Détermination de critères relatifs à la conception et allocation des exigences de maintenabilité aux sous-ensembles des dispositifs 30
   9.6 Evaluation et prédiction de maintenabilité 30
   9.7 Exigences de maintenabilité dans les spécifications imposées aux sous-traitants et aux fournisseurs 30
   9.8 Système de collecte et d'analyse des données et d'action corrective 32
   9.9 Réunions d'analyse de la conception 32
   9.10 Etudes de facilité de maintenance 32
   9.11 Données pour l'organisation de la maintenance 34
   9.12 Système de suivi des modifications de la conception ou du programme de fabrication 34
   9.13 Vérification de la maintenabilité 34
10. Responsabilité du titulaire du contrat 34
11. Responsabilité du client 36
12. Relations entre le client et le titulaire du contrat 36
13. Autres détails relatifs à la présente section du guide 36

ANNEXE A — Exemples d'informations que le client devrait fournir au titulaire du contrat 38

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
PREFACE 5

Clause

1. Scope 9

SECTION ONE — INTRODUCTION TO MAINTAINABILITY

2. Concept of maintainability 9
3. General approach 11
4. Maintainability activities 11
   4.1 Planning phase 11
   4.2 Acquisition phase 13
   4.3 Use phase 13

SECTION TWO — MAINTAINABILITY REQUIREMENTS IN SPECIFICATIONS AND CONTRACTS

5. Introduction 15
6. Maintainability requirements 15
   6.1 Maintainability characteristics 17
   6.2 Constraints 19
   6.3 Programme requirements 19
   6.4 Engineering support planning 19
7. Verification 21

SECTION THREE — MAINTAINABILITY PROGRAMME

8. General 23
   8.1 Introduction 23
   8.2 The purpose of a maintainability programme 23
   8.3 General characteristics of a maintainability programme 25
   8.4 Integration of the maintainability programme with other activities 25
   8.5 Qualitative and quantitative measurement of maintainability 25
9. The maintainability programme 25
   9.1 The nature of the maintainability programme 25
   9.2 Summary of the programme 27
   9.3 The maintainability programme plan 27
   9.4 Programme reviews 29
   9.5 Determination of design criteria and allocation of requirements to sub-divisions of the item 31
   9.6 Maintainability evaluation and prediction 31
   9.7 Maintainability requirements in sub-contractor and vendor specifications 31
   9.8 Data collection, analysis and corrective action system 33
   9.9 Design reviews 33
   9.10 Ease of maintenance studies 33
   9.11 Data for maintenance planning 35
   9.12 Control system for design or process changes 35
   9.13 Maintainability verification 35
10. Contractor's responsibilities 35
11. Customer's responsibility 37
12. Dialogue between customer and contractor 37
13. Further details related to this section of the guide 37

APPENDIX A. — Examples of the information the customer should give to the contractor 39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE DE MAINTENABILITÉ DE MATÉRIEL

Première partie: Sections un, deux et trois

Introduction, exigences et programme de maintenabilité

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent guide a été établi par le Comité d'Etudes nº 56 de la CEI: Fiabilité et maintenabilité.

Un projet concernant la première section fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1978. A la suite de cette réunion, le projet, document 56(Bureau Central)68, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1978.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Suède
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Australie	Finlande	Tchécoslovaquie
Autriche	France	Turquie
Belgique	Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Bulgarie	Italie	
Canada	Japon	
Egypte	Royaume-Uni	

Un projet concernant la deuxième section fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1978. A la suite de cette réunion, le projet, document 56(Bureau Central)69, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1978.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Egypte	Royaume-Uni
Allemagne	Espagne	Suède
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Autriche	Finlande	Tchécoslovaquie
Belgique	France	Turquie
Bulgarie	Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Canada	Israël	
Corée (République Démocratique Populaire de)	Italie	
	Japon	

Un projet concernant la troisième section fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1976. A la suite de cette réunion, le projet, document 56(Bureau Central)59, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1977. Des modifications, document 56(Bureau Central)70, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en janvier 1979.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

GUIDE ON MAINTAINABILITY OF EQUIPMENT

Part 1: Sections One, Two and Three

Introduction, requirements and maintainability programme

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This guide has been prepared by IEC Technical Committee No. 56: Reliability and Maintainability.

A draft of Section One was discussed at the meeting held in London in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 56(Central Office)68, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	France	Switzerland
Austria	Germany	Turkey
Belgium	Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Bulgaria	Italy	United Kingdom
Canada	Japan	United States of America
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)	
Egypt	Spain	
Finland	Sweden	

A draft of Section Two was discussed at the meeting held in London in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 56(Central Office)69, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Sweden
Austria	Hungary	Switzerland
Belgium	Israel	Turkey
Bulgaria	Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Canada	Japan	United Kingdom
Czechoslovakia	Korea (Democratic People's Republic of)	United States of America
Egypt	South Africa (Republic of)	
Finland	Spain	
France		

A draft of Section Three was discussed at the meeting held in Nice in 1976. As a result of this meeting, a draft, Document 56(Central Office)59, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1977. Amendments, Document 56(Central Office)70, were submitted to the National Committees under the Two Months' Procedure in January 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Allemagne	Finlande	Suède
Australie	France	Suisse
Belgique	Hongrie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Israël	Turquie
Canada	Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Egypte	Pologne	
Espagne	Roumanie	

Autre publication de la CEI citée dans le présent guide:

Publication nº 271A: Premier complément à la Publication 271 (1974): Liste des termes de base, définitions et mathématiques applicables à la fiabilité.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Sweden
Belgium	Hungary	Switzerland
Bulgaria	Israel	Turkey
Canada	Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Czechoslovakia	Poland	United Kingdom
Egypt	Romania	United States of America
Finland	South Africa (Republic of)	
France	Spain	

Other IEC publication quoted in this guide:

Publication No. 271A: First supplement to Publication 271: List of Basic Terms, Definitions and Related Mathematics for Reliability.

GUIDE DE MAINTENABILITÉ DE MATÉRIEL

Première partie: Sections un, deux et trois
Introduction, exigences et programme de maintenabilité

---

1. Domaine d'application

Le présent guide est destiné à donner des recommandations pour la normalisation des procédures de maintenabilité et à susciter l'éclosion d'idées nouvelles dans ce domaine. Les organismes faisant l'acquisition de dispositifs trouveront ce guide utile pour les aider à définir leurs exigences de maintenabilité et les programmes correspondants. Les fabricants de dispositifs gagneront à l'usage de ce guide par une meilleure compréhension des exigences relatives à la réalisation et à la vérification des objectifs de maintenabilité.

La présente publication comprend les première, deuxième et troisième sections d'un guide consacré à la maintenabilité. La publication définitive de la série complète, qui comportera sept sections, doit s'échelonner sur plusieurs années. Etant donné que chacune des parties, même prise isolément, peut apporter une contribution aux besoins d'autres Comités nationaux de la CEI, il a été décidé de faire paraître chacune d'elles au fur et à mesure qu'elle aura été approuvée pour être publiée. Quand l'ensemble sera achevé, le guide complet paraîtra en une seule publication.

Les titres des sections de ce guide sont les suivants:

*Section un	—	Introduction à la maintenabilité.
*Section deux	—	Exigences de maintenabilité dans les spécifications et les contrats.
*Section trois	—	Programme de maintenabilité.
Section quatre	—	Procédures de contrôle et de diagnostic.
Section cinq	—	Etudes de maintenabilité au niveau de la conception.
Section six	—	Vérification de la maintenabilité.
Section sept	—	Collecte, analyse et présentation des données relatives à la maintenabilité.

Les sections quatre à sept seront publiées comme parties ultérieures de cette publication.

SECTION UN — INTRODUCTION À LA MAINTENABILITÉ

2. Concept de maintenabilité

Le concept de maintenabilité doit tenir compte des caractéristiques de conception, de fabrication et de mise en place qui influencent l'aptitude du dispositif à satisfaire à certaines exigences d'utilisation et de maintenance spécifiées. Cette aptitude est habituellement mesurée en termes de durée des opérations de maintenance, d'exigences de maintenance préventive, etc.

Les durées d'opérations de maintenance dépendent:

a) De l'aptitude du dispositif à être maintenu ou remis en service (facilité de diagnostic, accessibilité des éléments, etc.), les conditions d'utilisation étant toutes prises en considération.
La maintenabilité d'un dispositif est influencée par ces considérations mais elle est en outre soumise aux contraintes visées au point *b)* ci-dessous.

---

* Section faisant l'objet de la présente publication.

GUIDE ON MAINTAINABILITY OF EQUIPMENT

Part 1: Sections One, Two and Three
Introduction, requirements and maintainability programme

---

1. Scope

This guide is intended to make recommendations for the standardization of maintainability practices, and to stimulate ideas in the maintainability field. Organizations acquiring items will find the guide useful in assisting them in defining maintainability requirements and associated programmes. Item suppliers will benefit from use of the guide, gaining an understanding of the requirements for achieving and verifying maintainability objectives.

This publication includes Sections One, Two and Three of the Guide on Maintainability. Final publication of the complete series which will comprise seven sections, is expected to take several years, but, since each section is able to make a contribution to the needs of other IEC Technical Committees, it has been decided to issue each section as it is approved for publication. When all sections are completed, a combined guide will be published.

Titles for all the sections of this series are:

*Section One — Introduction to maintainability.
*Section Two — Maintainability requirements in specifications and contracts.
*Section Three — Maintainability programme.
Section Four — Test and diagnostic procedures.
Section Five — Maintainability design studies.
Section Six — Maintainability verification.
Section Seven — Collection, analysis and presentation of data related to maintainability.

Sections Four to Seven will be published as subsequent parts of this Publication.

SECTION ONE — INTRODUCTION TO MAINTAINABILITY

2. Concept of maintainability

The maintainability concept is concerned with characteristics of design, manufacture and installation which affect an item's ability to conform to some specified requirements of use and of maintenance. This ability is usually measured in terms of duration of maintenance actions, preventive maintenance requirements, etc.

The maintenance times depend on:

a) The ability of the item to be retained in or restored to service (facility for diagnosis, accessibility of parts, etc.) all conditions of use being taken into account.
The maintainability of an item is concerned with these matters but subject to the restraints of Item *b)* below.

---

* Included in this publication.