NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60300-3-2

Deuxième édition
Second edition
2004-11

Gestion de la sûreté de fonctionnement –

Partie 3-2:
Guide d'application –
Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation

Dependability management –

Part 3-2:
Application guide –
Collection of dependability data from the field

© IEC 2004 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 W

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 12
4 Considérations légales 14
5 Objectifs de la collecte de données 14
6 Considérations sur le niveau de rapport 22
7 Quelle analyse effectuer ? 22
8 Quelles données collecter ? 24
8.1 Généralités 24
8.2 Inventaire 24
8.3 Utilisation 26
8.4 Environnement 26
8.5 Evénements 28
8.6 Sources de données 30
9 Méthodes d'analyse et exigences pour les données 32
10 Ressources 36
11 Planning 38
12 Philosophie de la collecte de données 40
12.1 Généralités 40
12.2 Basée sur le temps – continue ou discontinue 40
12.3 Complète et limitée 46
12.4 Collecte de données quantitatives et qualitatives 50
12.5 Censure des données dans une collecte 50
13 Méthodes de collecte de données 56
13.1 Généralités 56
13.2 Gestionnaire des données 58
13.3 Automatisation de la collecte des données 58

Annexe A (informative) Qualité des données et des informations 64
Annexe B (informative) Validation des données 70
Annexe C (informative) Référence ISO pour l'échantillonnage 74

Bibliographie 76

Figure 1 – Rétroaction dans le processus de conception 20
Figure 2 – Collecte de données continue 42
Figure 3 – Collecte de données sur une période 42
Figure 4 – Collecte de données sur plusieurs périodes 44

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11

1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 13
4 Legal considerations 15
5 Objectives of data collection 15
6 Considerations on level of reporting 23
7 Which analysis can be performed ? 23
8 Which data can be collected ? 25
8.1 General 25
8.2 Inventory 25
8.3 Usage 27
8.4 Environment 27
8.5 Events 29
8.6 Data sources 31
9 Analysis methods and their data requirements 33
10 Resources 37
11 Planning 39
12 Philosophies of data collection 41
12.1 General 41
12.2 Time based – continuous and discontinuous 41
12.3 Complete and limited 47
12.4 Quantitative and qualitative data collection 51
12.5 Data censoring in data collection 51
13 Methods of data collection 57
13.1 General 57
13.2 Data stewardship 59
13.3 Automation of data collection 59

Annex A (informative) Data and information quality 65
Annex B (informative) Data validation 71
Annex C (informative) ISO references to sampling 75

Bibliography 77

Figure 1 – Feedback into design process 21
Figure 2 – Continuous data collection 43
Figure 3 – Windowed data collection 43
Figure 4 – Multiple window data collection 45

Figure 5 – Différentes références au temps 46
Figure 6 – Données avec censure à droite (suspendues) 52
Figure 7 – Données censurés par intervalle 54
Figure 8 – Données avec une censure à gauche 54
Figure A.1 – Distinction ente exactitude et précision 68

Tableau 1 – Exigences relatives aux données pour les méthodes de sûreté de fonctionnement, pourquoi les utiliser, et les références CEI 32
Tableau C.1 – Référence ISO pour l'échantillonnage 74

Figure 5 – Various time metrics 47
Figure 6 – Data with right censoring (suspended) 53
Figure 7 – Data with interval censoring 55
Figure 8 – Data with left censoring 55
Figure A.1 – The distinction between accuracy and precision 69

Table 1 – Data requirements for dependability methods, why they should be used, and IEC reference 33
Table C.1 – ISO references to sampling 75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-2: Guide d'application – Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60300-3-2 a été établie par le comité d'étude 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 1993, dont elle constitue une révision technique.

La norme a été complètement remaniée pour fournir des guides de collecte de données plus généraux et moins spécifiques aux composants. La nouvelle norme répond aux problèmes liés à la philosophie sous-jacente à la collecte des données, tels que l'échantillonnage, la censure et les données sélectionnées dans le temps. La norme apporte aussi des guides sur la précision, les techniques de collecte automatique et la gestion des données d'entreprise. Afin de répondre au concept de boîte à outils, la norme identifie les données nécessaires pour l'application de certaines autres normes CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DEPENDABILITY MANAGEMENT –

Part 3-2: Application guide – Collection of dependability data from the field

FOREWORD

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

International Standard IEC 60300-3-2 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1993, and constitutes a technical revision.

The standard has been totally rewritten to provide more generic, and less component specific, data collection guidance. The new standard addresses the issues of the underlying data collection philosophy, such as sampling, censoring, and window data. The standard also gives guidance on accuracy and precision, automated data collection techniques and data stewardship. In order to support the toolbox concept, the standard identifies the data requirements of a number of other IEC standards.

Le texte de la présente norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
56/992/FDIS	56/1007/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives de l'ISO/CEI, Partie 2.

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: Lignes directrices pour la gestion de la sûreté de fonctionnement

Partie 3: Guide d'application

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

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

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

FDIS	Report on voting
56/992/FDIS	56/1007/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.

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

Part 1: Dependability management systems

Part 2: Guidelines for dependability management

Part 3: Application guide

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

La collecte et l'analyse des défaillances et l'utilisation des données d'exploitation jouent un rôle important dans l'analyse de la sûreté de fonctionnement. Elles permettent:

a) le planning de maintenance;

b) la justification des modifications;

c) le calcul des ressources futures et des besoins en pièces de remplacement;

d) la confirmation du respect de contrats;

e) l'évaluation du degré d'achèvement d'une mission réussie;

f) une rétroaction vers la conception et la fabrication;

g) une estimation du coût de la période de garantie;

h) l'amélioration des exigences de sûreté de fonctionnement;

i) la collecte de données de base pour d'éventuels cas de responsabilité légale;

j) la collecte des données d'utilisation pour déterminer les exigences des clients lors de l'exploitation et fournir une base aux fournisseurs pour les spécifications d'essais de sûreté de fonctionnement et les programmes de démonstration.

La collecte des données liées à la sûreté de fonctionnement est souvent une activité à long terme. Des données relatives au fonctionnement d'une entité ou de plusieurs entités peuvent être nécessaires pour achever une analyse. La collecte de données peut être sous-traitée comme activité planifiée, et exécutée en gardant à l'esprit les objectifs.

A court terme, les objectifs de la collecte de données liées à la sûreté de fonctionnement incluent:

1) l'identification des déficiences de conception de nouveaux produits;

2) l'ajustement du support logistique;

3) l'identification des problèmes des clients en vue de leur correction;

4) l'analyse des causes à l'origine des défaillances pour éliminer les modes de défaillance prépondérant dans les conceptions suivantes.

L'analyse des données de sûreté de fonctionnement exige une compréhension claire du produit, de son fonctionnement, de son environnement et de ses propriétés physiques. L'analyse exige aussi une bonne compréhension de la sûreté de fonctionnement dans sa généralité et dans ses manifestations dans l'application spécifique.

Avant de commencer un processus de collecte de données, il est important de réaliser que la collecte de données ne peut généralement pas être effectuée sans la coopération de toutes les parties concernées. Cela peut inclure le fabricant du produit, le fournisseur, les réparateurs, les utilisateurs et les clients.

INTRODUCTION

The collection and analysis of failure and usage data from the field plays an important role in dependability analysis. It enables:

a) maintenance planning;

b) justification of modifications;

c) calculation of future resource and spares requirements;

d) confirmation of contractual satisfaction;

e) assessment of likelihood of achieving a successful mission;

f) feedback to design and manufacturing;

g) estimation of cost of warranty period;

h) improve dependability requirements;

i) collection of basic data for possible liability cases;

j) collection of usage data to determine field customer requirements which provide the basis for supplier dependability test specifications and demonstration programs.

Data collection for dependability-related purposes is often a long-term activity. Data covering a lot of item operation and/or many items may be required before appropriate analysis can be completed. Data collection should be undertaken as a planned activity, and executed with appropriate goals in mind.

In the shorter term, data collection objectives for dependability-related purposes include:

1) identification of new product design shortfalls;

2) adjustment of logistic support;

3) identification of customer problems for correction;

4) root cause failure analysis to eliminate predominant failure modes in the next design.

Analysis of dependability data requires clear understanding of the item, its operation, its environment and its physical properties. Analysis also needs good understanding of the general subject of dependability and its manifestation in the specific application.

Before starting a data collection process, it is important to realize that data collection cannot usually be performed without co-operation of all the parties involved. This may include item manufacturers, suppliers, repair authorities, users and customers.

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-2: Guide d'application – Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60300 fournit des guides pour l'acquisition de données relatives à la fiabilité, à la maintenabilité, à la disponibilité et au support de maintenance des produits en exploitation. Elle répond en termes généraux aux aspects pratiques de la collecte de données, à leur présentation et explore brièvement les sujets de l'analyse de données et la présentation des résultats. L'accent y est mis sur la nécessité de considérer le retour d'expérience comme une des activités principales du processus de sûreté de fonctionnement.

La présente norme peut être appliquée pour la surveillance d'un échantillon d'une population ou, plus largement de populations entières. Elle est applicable sans restriction à différents produits, des composants aux systèmes et aux réseaux, en incluant le matériel, le logiciel et les interactions homme-machine. Les produits considérés peuvent être conçus, être fabriqués, être installés, fonctionner et être maintenus par une ou plusieurs organisations. La présente norme s'applique à toutes les relations possibles entre les fournisseurs et les utilisateurs. Elle s'applique aux situations où plusieurs produits peuvent être réparés sur site tandis que d'autres peuvent seulement être remplacés sur site puis réparés dans des installations centralisées.

Aucune recommandation n'est faite, toutefois, sur la façon d'organiser le support de maintenance.

2 Références normatives

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

CEI 60050-191, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

DEPENDABILITY MANAGEMENT –

Part 3-2: Application guide – Collection of dependability data from the field

1 Scope

This part of IEC 60300 provides guidelines for the collection of data relating to reliability, maintainability, availability and maintenance support performance of items operating in the field. It deals in general terms with the practical aspects of data collection and presentation and briefly explores the related topics of data analysis and presentation of results. Emphasis is made on the need to incorporate the return of experience from the field in the dependability process as a main activity.

This standard can be applied during monitoring of a population sample or, more widely, of whole populations. It is applicable, without restriction to diverse items, from components to systems and networks, including hardware, software and man/machine interactions. The items considered may have been designed, manufactured, installed, operated and maintained by one or more organizations. This standard applies to all possible relationships between suppliers and users. It applies to situations where some items may be repaired on site while others may only be replaced on site and repaired at centralized facilities.

No recommendations are made, however, of how to organize maintenance support.

2 Normative references

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

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