



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Methodology for communication network dependability assessment and assurance

Méthodologie pour l'évaluation et l'assurance de la sûreté de fonctionnement d'un réseau de communication

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 03.120.01

ISBN 978-2-83220-871-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviations	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviations	11
4 Overview of network dependability methodology.....	11
4.1 Need for network dependability methods	11
4.2 Network dependability objectives.....	12
4.3 Network service scenarios.....	13
4.4 Network dependability assessment strategies.....	13
4.5 Network dependability assurance strategies	14
5 Network dependability methodology applications	15
5.1 Network life cycle process	15
5.1.1 Life cycle process applications	15
5.1.2 Risk assessment process applications.....	15
5.1.3 Dependability methodology applications	16
5.2 Network dependability performance characteristics	17
5.3 Network dependability assessment methodology.....	18
5.3.1 Generic dependability analysis and evaluation techniques	18
5.3.2 Service scenario analysis	19
5.3.3 Network modelling	19
5.3.4 Network failure modes, effects and criticality analysis	20
5.3.5 Network fault insertion test	21
5.3.6 Failure reporting, analysis and corrective action system	22
5.4 Network dependability assurance methodology	22
5.4.1 Scope of dependability assurance methodology applications	22
5.4.2 Assurance of dependability of service.....	23
5.4.3 Assurance of data integrity	23
5.4.4 Assurance of network performance functions and support process enhancement.....	24
5.4.5 Network dependability assurance methods	24
Annex A (informative) Example of E2E network dependability assessment	27
Annex B (informative) Example of full-end network dependability assessment	33
Annex C (informative) Evaluation of network dependability performance in field operation	35
Bibliography.....	37
Figure A.1 – A typical example of an E2E network topology	27
Figure B.1 – A typical example of a full-end network topology.....	33
Figure C.1 – Network outage contributions and resultant network service impact.....	36

Table 1 – Summary of network dependability activities and application methods	17
Table 2 – Summary of network dependability parameters.....	18
Table C.1 – Summary of network failure data of a nation-wide public switched telephone network	35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODOLOGY FOR COMMUNICATION NETWORK DEPENDABILITY ASSESSMENT AND ASSURANCE

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62673 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

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

FDIS	Report on voting
56/1507/FDIS	56/1514/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Communication network dependability is highly influenced by the design and implementation of the network service functions, which aim to achieve user satisfaction in service performance.

Network evolution, service growth and functional renewal in communications have long been challenges to the providers of network services, not just for the broad range of services now in existence, but also for those service-related activities experienced by the end-users.

To sustain viable business in network services, it is prudent for the communications industry to provide the

- needed network service functions,
- adequate network capacity and performance capability,
- security of service,
- quality of service, and
- dependability of service.

This International Standard addresses one of the most important issues concerning the assessment and delivery of dependability of service to ensure network service performance. It also addresses the network dependability assurance strategies and methodology applications for enhancing and sustaining network operation.

This International Standard describes a generic methodology for dependability assessment and assurance of communication networks. It also provides relevant assessment and assurance methods to support communication networks for dependability engineering application, such as those conforming to IEC 61907 and ITU-T ¹ Recommendations concerning dependability.

It presents an approach for network dependability analysis and evaluation that ensures dependable network design for effective implementation.

The objective of this standard is to achieve a cost-effective solution for realizing the network dependability performance and to assure the benefits from the network dependability of service operation.

¹ ITU-T: International Telecommunications Union – Telecommunications.

METHODOLOGY FOR COMMUNICATION NETWORK DEPENDABILITY ASSESSMENT AND ASSURANCE

1 Scope

This International Standard describes a generic methodology for dependability assessment and assurance of communication networks from a network life cycle perspective. It presents the network dependability assessment strategies and methodology for analysis of network topology, evaluation of dependability of service paths, and optimization of network configurations in order to achieve network dependability performance and dependability of service. It also addresses the network dependability assurance strategies and methodology for application of network health check, network outage control and test case management to enhance and sustain dependability performance in network service operation.

This standard is applicable to network service providers, network designers and developers, and network maintainers and operators for assurance of network dependability performance and assessment of dependability of service.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60300-3-15, *Dependability management – Part 3-15: Application guide – Engineering of system dependability*

IEC 61907, *Communication network dependability engineering*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
INTRODUCTION.....	42
1 Domaine d'application	43
2 Références normatives.....	43
3 Termes, définitions et abréviations	43
3.1 Termes et définitions	43
3.2 Abréviations	47
4 Aperçu de la méthodologie de sûreté de fonctionnement d'un réseau	48
4.1 Nécessité de méthodes pour la sûreté de fonctionnement d'un réseau	48
4.2 Objectifs de la sûreté de fonctionnement du réseau	49
4.3 Scénarios de services du réseau	49
4.4 Stratégies d'évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un réseau	50
4.5 Stratégies d'assurance de la sûreté de fonctionnement d'un réseau	51
5 Applications de la méthodologie de sûreté de fonctionnement d'un réseau	52
5.1 Processus du cycle de vie d'un réseau	52
5.1.1 Applications du processus de cycle de vie	52
5.1.2 Applications du processus d'appréciation des risques.....	53
5.1.3 Applications de la méthodologie de sûreté de fonctionnement	54
5.2 Les performances de sûreté de fonctionnement d'un réseau	56
5.3 Méthodologie d'évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un réseau	57
5.3.1 Techniques d'analyse et d'évaluation génériques de la sûreté de fonctionnement.....	57
5.3.2 Analyse des scénarios de services	57
5.3.3 Modélisation du réseau.....	58
5.3.4 Analyse des modes de défaillance des réseaux, de leurs effets et de leur criticité.....	59
5.3.5 Vérification par insertion de défauts sur le réseau	60
5.3.6 Système de compte-rendu et d'analyse des défaillances et de mise en œuvre d'actions correctives	61
5.4 Méthodologie d'assurance de la sûreté de fonctionnement d'un réseau	62
5.4.1 Etendue des applications de la méthodologie d'assurance de la sûreté de fonctionnement	62
5.4.2 Assurance de la sûreté de fonctionnement du service	62
5.4.3 Assurance d'intégrité des données	63
5.4.4 Assurance des fonctions de performance d'un réseau et amélioration des processus de soutien	64
5.4.5 Méthodes d'assurance de la sécurité de fonctionnement d'un réseau	64
Annexe A (informative) Exemple d'évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un réseau de bout en bout (E2E)	68
Annexe B (informative) Evaluation de la sûreté de fonctionnement de l'ensemble des terminaisons d'un réseau	75
Annexe C (informative) Evaluation des performances de sûreté de fonctionnement d'un réseau en exploitation sur site	77
Bibliographie.....	79
Figure A.1 – Exemple type d'une topologie de réseau de bout en bout (E2E).....	68

Figure B.1 – Exemple type d'une topologie de réseau avec l'ensemble de ses terminaisons	75
Figure C.1 – Contributions des pannes de réseau et impact résultant sur les services de réseau	78
Tableau 1 – Récapitulatif des activités liées à la sûreté de fonctionnement et des méthodes d'application	55
Tableau 2 – Récapitulatif des paramètres de sûreté de fonctionnement d'un réseau	57
Tableau C.1 – Récapitulatif des données relatives aux défaillances d'un réseau téléphonique public commuté, à l'échelle d'un pays	77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION ET L'ASSURANCE DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DE COMMUNICATION

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62673 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
56/1507/FDIS	56/1514/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La sûreté de fonctionnement d'un réseau de communication est fortement influencée par la conception et la mise en œuvre des fonctions de service de réseau qui ont, pour but, d'atteindre les objectifs de satisfaction de l'utilisateur en matière de performance des services.

L'évolution des réseaux, l'accroissement des services et la rénovation fonctionnelle dans le secteur des communications ont longtemps représenté des défis pour les fournisseurs de services de réseau concernant la vaste gamme de services de réseau et les activités liées aux services constatés par les utilisateurs finaux.

Pour assurer la pérennité d'une activité viable dans les services de réseau, il est prudent, dans le domaine des communications, de garantir :

- les fonctions de service de réseau nécessaires,
- la capacité de réseau et les performances adéquates,
- la sécurité de service,
- la qualité de service, ainsi que
- la sûreté de fonctionnement du service.

La présente Norme internationale aborde un des points les plus importants concernant l'évaluation et la sûreté de fonctionnement des services fournis en vue d'assurer la performance des services de réseau. Elle traite également des stratégies d'assurance de la sûreté de fonctionnement des réseaux et des applications de la méthodologie pour améliorer et soutenir le fonctionnement du réseau.

La présente Norme internationale décrit une méthodologie générale pour l'évaluation et l'assurance de la sûreté de fonctionnement des réseaux de communication. Elle spécifie aussi des méthodes d'évaluation et d'assurance qualité des réseaux de communication pour la sûreté de fonctionnement en conformité avec les exigences, par exemple, de la CEI 61907 et des Recommandations de l'UIT-T¹ concernant la sûreté de fonctionnement.

Elle présente une approche pour que l'analyse et l'évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un réseau qui garantissent la conception d'un réseau sûr pour une mise en œuvre efficace.

L'objectif de la présente norme est de développer une solution rentable pour obtenir les performances de sûreté de fonctionnement du réseau et permettre de tirer profit du réseau sûr.

¹ UIT-T : Union Internationale des Télécommunications – Télécommunications.

MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION ET L'ASSURANCE DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DE COMMUNICATION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthodologie générale pour l'évaluation et l'assurance de la sûreté de fonctionnement des réseaux de communication du point de vue du cycle de vie d'un réseau. Elle présente les stratégies d'évaluation de la sûreté de fonctionnement d'un réseau ainsi que la méthodologie pour l'analyse de la topologie d'un réseau, l'évaluation de la sûreté de fonctionnement des trajets de services et l'optimisation des configurations de réseau afin d'obtenir les performances de sûreté de fonctionnement du réseau et de sûreté de fonctionnement des services. Elle traite également des stratégies d'assurance de la sûreté de fonctionnement du réseau ainsi que de la méthodologie pour l'application de la vérification de l'état de santé du réseau, du contrôle de la fréquence d'interruption du réseau et de la gestion des tests élémentaires pour améliorer et maintenir les performances de sûreté de fonctionnement des services de réseau.

La présente norme est applicable aux fournisseurs de services de réseaux, aux concepteurs et développeurs de réseaux, ainsi qu'aux spécialistes de la maintenance et aux opérateurs de réseaux pour la garantie des performances de sûreté de fonctionnement des réseaux et l'évaluation de la sûreté de fonctionnement des services.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement*

CEI 60300-3-15, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-15: Guide d'application – Ingénierie de la sûreté de fonctionnement des systèmes*

CEI 61907, *Ingénierie de la sûreté de fonctionnement des réseaux de communication*