



IEC 62508

Edition 1.0 2010-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Guidance on human aspects of dependability

Lignes directrices relatives aux facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XA**
CODE PRIX

ICS 03.120.01

ISBN 978-2-88912-023-9

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	10
4 Human aspects.....	10
4.1 Overview	10
4.2 Components of the system and their interactions.....	11
4.2.1 Introductory remark	11
4.2.2 Goals.....	11
4.2.3 Humans	12
4.2.4 Machine (interactive system)	12
4.2.5 Social and physical environment.....	13
4.2.6 Output	13
4.2.7 Feedback from the machine to the person	13
4.3 Human characteristics	14
4.3.1 Introductory remark	14
4.3.2 Human limitations	14
4.3.3 Comparison of humans and machines	14
4.4 Human performance shaping factors	15
4.4.1 External performance shaping factors.....	16
4.4.2 Internal performance shaping factors.....	16
4.5 Human reliability analysis (HRA)	16
4.5.1 Overview	16
4.5.2 Identifying the potential for human error	17
4.5.3 Analysing human failures to define countermeasures	17
4.5.4 Quantification of human reliability.....	18
4.6 Critical systems.....	18
4.7 Human-centred design guidelines.....	19
4.8 Human-centred design process	20
4.8.1 Human-centred design principles within the design process	20
4.8.2 Human-centred design activities	21
5 Human-oriented design in the system lifecycle	21
5.1 Overview	21
5.2 The system life cycle.....	22
5.3 Integrating human-oriented design in systems engineering.....	23
6 Human-oriented design at each life cycle stage	24
6.1 Overview	24
6.2 Concept/definition stage	24
6.2.1 Concept.....	24
6.2.2 Human-centred design planning	24
6.2.3 Understanding needs.....	25
6.2.4 System requirements	25
6.2.5 Human-centred design requirements	25

6.3	Design/development.....	26
6.4	Realization/implementation.....	26
6.5	Operation/maintenance	27
6.6	Enhancement	27
6.7	Retirement/decommission	28
6.8	Outsourcing projects and related human-centred design issues.....	28
7	Human-centred design methods	29
7.1	Classification of human-centred design activities.....	29
7.2	Applications of human-centred design methods.....	30
	Annex A (informative) Examples of HRA methods.....	31
	Annex B (informative) Summary of human-oriented design activities and their impact on system dependability	37
	Annex C (informative) Best practices for human-centred design.....	41
	Bibliography.....	47
	Figure 1 – Components of the system and their interactions	11
	Figure 2 – Human performance shaping factors	16
	Figure 3 – Simple model of human information processing.....	17
	Figure 4 – Human-centred design activities	21
	Figure 5 – Human aspects of the system life cycle.....	23
	Table 1 – People who influence dependability.....	12
	Table A.1 – HRA methods and their application	31
	Table B.1 – Automation	37
	Table B.2 – Design for maintainability.....	37
	Table B.3 – Computer-human interface.....	38
	Table B.4 – Incorporation of displays, controls and alarm functions	39
	Table B.5 – Incorporation of input devices	39
	Table B.6 – Environment.....	40
	Table B.7 – Safety	40
	Table B.8 – Security	40
	Table C.1 – Examples of methods and techniques that contribute to best practices	41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

GUIDANCE ON HUMAN ASPECTS OF DEPENDABILITY

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 62508 has been prepared by IEC technical committee 56: Dependability.

This first edition cancels and replaces IEC/PAS 62508 published in 2007.

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

FDIS	Report on voting
56/1365/FDIS	56/1373/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 amendment and the base 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

This International Standard provides guidelines on human aspects of dependability of systems. It fills the need for a standard to address the dependability of human/machine systems.

It gives guidance on how the human aspects of dependability can be considered at all the system life cycle stages, including ergonomic principles during design and human reliability understanding for system applications.

This standard provides an overview of the principles with some examples of the types of methods that can be used.

It is intended that a supporting standard, which describes more detailed methods that include quantification of human reliability will follow the issue of this standard in due course.

This standard contains recommendations, and does not include any requirements. Attention is drawn to the possibility of the existence of regulatory requirements for systems covered by the scope of this standard.

GUIDANCE ON HUMAN ASPECTS OF DEPENDABILITY

1 Scope

This International Standard provides guidance on the human aspects of dependability, and the human-centred design methods and practices that can be used throughout the whole system life cycle to improve dependability performance. This standard describes qualitative approaches. Examples of quantitative methods are given in Annex A.

This International Standard is applicable to any area of industry where human/machine relationships exist, and is intended for use by technical personnel and their managers.

This International standard is not intended to be used for certification, regulatory or contractual use.

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, *Dependability management – Part 2: Guidelines for dependability management*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	54
INTRODUCTION.....	56
1 Domaine d'application	57
2 Références normatives.....	57
3 Termes, définitions et abréviations	57
3.1 Termes et définitions	57
3.2 Abréviations	60
4 Facteurs humains	61
4.1 Présentation	61
4.2 Composants du système et leurs interactions	62
4.2.1 Remarques introductives	62
4.2.2 Objectifs	62
4.2.3 Êtres humains	62
4.2.4 Machine (système interactif).....	63
4.2.5 Environnement social et physique	64
4.2.6 Élément de sortie	64
4.2.7 Retour d'information de la machine vers la personne.....	64
4.3 Caractéristiques humaines	65
4.3.1 Remarques introductives	65
4.3.2 Limites humaines.....	65
4.3.3 Comparaison homme - machine	66
4.4 Facteurs de performance humaine	66
4.4.1 Généralité	66
4.4.2 Facteurs de performance externes	67
4.4.3 Facteurs de performance internes	67
4.5 Analyse de fiabilité humaine (AFH).....	67
4.5.1 Présentation	67
4.5.2 Identification du potentiel d'erreur humaine	68
4.5.3 Analyse des défaillances humaines afin de définir des contre- mesures	68
4.5.4 Quantification de la fiabilité humaine	69
4.6 Systèmes critiques	70
4.7 Lignes directrices pour la conception centrée sur l'humain	71
4.8 Processus de conception centrée sur l'humain	72
4.8.1 Principes de la conception centrée sur l'humain dans le processus de conception.....	72
4.8.2 Activités de conception centrée sur l'humain	72
5 Conception orientée vers l'humain dans le cycle de vie du système.....	73
5.1 Présentation	73
5.2 Cycle de vie du système.....	74
5.3 Intégration de la conception orientée vers l'humain dans l'ingénierie des systèmes.....	75
6 Conception orientée vers l'humain à chaque étape du cycle de vie.....	76
6.1 Présentation	76
6.2 Etape de faisabilité/définition.....	76
6.2.1 Faisabilité.....	76

6.2.2	Planification de la conception centrée sur l'humain.....	76
6.2.3	Compréhension des besoins.....	77
6.2.4	Exigences du système.....	77
6.2.5	Exigences de conception centrée sur l'humain	77
6.3	Conception/développement	78
6.4	Réalisation/mise en œuvre.....	79
6.5	Exploitation/maintenance	79
6.6	Amélioration	80
6.7	Retrait/Démantèlement.....	80
6.8	Projets de sous-traitance et questions connexes liées à la conception centrée sur l'humain.....	81
7	Méthodes de conception centrée sur l'humain	82
7.1	Classification des activités de conception centrée sur l'humain	82
7.2	Applications des méthodes de conception centrée sur l'humain.....	83
Annexe A (informative) Exemples de méthodes AFH		84
Annexe B (informative) Récapitulatif des activités de conception orientée vers l'humain et de leur impact sur la sûreté de fonctionnement du système		91
Annexe C (informative) Meilleures pratiques liées à la conception centrée sur l'humain.....		95
Bibliographie.....		102
Figure 1 – Composants du système et leurs interactions.....		61
Figure 2 – Facteurs de performance humaine		67
Figure 3 – Modèle simplifié de traitement des informations par l'être humain		68
Figure 4 – Activités de conception centrée sur l'humain		73
Figure 5 – Aspects humains du cycle de vie du système.....		75
Tableau 1 – Personnes ayant une influence sur la sûreté de fonctionnement.....		63
Tableau A.1 – Méthodes AFH et leurs applications		84
Tableau B.1 – Automatisation		91
Tableau B.2 – Conception de la maintenabilité		91
Tableau B.3 – Interface homme-ordinateur		92
Tableau B.4 – Incorporation des fonctions d'affichage, de commande et d'alarme		93
Tableau B.5 – Incorporation de dispositifs d'entrée.....		93
Tableau B.6 – Environnement.....		94
Tableau B.7 – Sécurité		94
Tableau B.8 – Sûreté		94
Tableau C.1 – Exemples de méthodes et techniques contribuant aux meilleures pratiques		95

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LIGNES DIRECTRICES RELATIVES AUX FACTEURS HUMAINS DANS LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

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 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 62508 a été établie par le comité d'études 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

La présente édition annule et remplace le CEI/PAS 62508 publié en 2007.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
56/1365/FDIS	56/1373/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 présente Norme internationale fournit des lignes directrices relatives aux facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement des systèmes. Elle répond au besoin d'une norme traitant de la sûreté de fonctionnement des systèmes homme-machine.

Elle fournit les lignes directrices relatives à la prise en compte des facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement dans toutes les phases du cycle de vie d'un système, y compris les principes ergonomiques de conception et la compréhension des facteurs humains pour les applications de système.

La présente norme présente les différents principes et certains exemples des types de méthodes qu'il est possible d'utiliser.

Il est prévu d'élaborer une norme décrivant de manière plus détaillée les méthodes, notamment la quantification du facteur humain et qui constituera une suite à la publication de la présente norme.

La présente norme apporte des recommandations, mais ne comporte aucune exigence. L'attention est attirée sur l'éventuelle existence d'exigences réglementaires concernant les systèmes entrant dans le domaine d'application de la présente norme.

LIGNES DIRECTRICES RELATIVES AUX FACTEURS HUMAINS DANS LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices relatives aux facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement, ainsi que des méthodes et pratiques de conception centrées sur l'intervention de l'homme et qui peuvent être utilisées tout au long du cycle de vie du système afin d'améliorer les performances de sûreté de fonctionnement. La présente norme décrit des approches qualitatives. Des exemples de méthodes quantitatives sont donnés dans l'Annexe A.

La présente norme internationale s'applique à tous les domaines de l'industrie dans lesquels l'homme et la machine sont en relation. Elle est destinée aux techniciens et à leurs hiérarchies.

La présente norme internationale n'est pas destinée à une utilisation dans le cadre d'une certification, d'une réglementation ou d'un contrat.

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: Gestion du programme de sûreté de fonctionnement*

Disponible en anglais seulement.

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