

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61069-6

Première édition
First edition
1998-04

**Mesure et commande dans
les processus industriels –
Appréciation des propriétés d'un système
en vue de son évaluation –**

**Partie 6:
Evaluation de l'opérabilité d'un système**

**Industrial-process measurement and control –
Evaluation of system properties for the purpose
of system assessment –**

**Part 6:
Assessment of system operability**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61069-6:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61069-6

Première édition
First edition
1998-04

**Mesure et commande dans
les processus industriels –
Appréciation des propriétés d'un système
en vue de son évaluation –**

**Partie 6:
Evaluation de l'opérabilité d'un système**

**Industrial-process measurement and control –
Evaluation of system properties for the purpose
of system assessment –**

**Part 6:
Assessment of system operability**

© IEC 1998 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Définitions	14
4 Propriétés de l'opérabilité	14
4.1 Généralités	14
4.2 Efficacité de l'opérabilité	18
4.3 Intuitivité de l'opérabilité.....	18
4.4 Transparence de l'opérabilité	20
4.5 Robustesse de l'opérabilité.....	20
5 Examen critique du cahier des charges du système (CdC).....	22
6 Examen critique du cahier des spécifications du système (CdS)	22
7 Procédure d'évaluation	24
7.1 Généralités	24
7.2 Analyse du cahier des charges et du cahier des spécifications du système	24
7.3 Conception du programme d'évaluation	26
7.4 Programme d'évaluation.....	28
8 Techniques d'appréciation.....	30
8.1 Généralités	30
8.2 Techniques analytiques d'appréciation	34
8.3 Techniques empiriques d'appréciation	36
8.4 Conditions d'influence	38
9 Exécution et rédaction du rapport d'évaluation	38
Annexes	
A (informative) Phases d'un cycle de vie d'un système	40
B (informative) Guide des facteurs devant être pris en compte lors de l'étude des exigences d'opérabilité figurant dans le cahier des charges du système	42
C (informative) Bibliographie	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Operability properties	15
4.1 General	15
4.2 Operability efficiency	19
4.3 Operability intuitiveness	19
4.4 Operability transparency	21
4.5 Operability robustness	21
5 Review of the system requirements document (SRD)	23
6 Review of the system specification document (SSD)	23
7 Assessment procedure	25
7.1 General	25
7.2 Analysis of the system requirements document and system specification document ...	25
7.3 Designing the assessment programme	27
7.4 Assessment programme	29
8 Evaluation techniques	31
8.1 General	31
8.2 Analytical evaluation techniques	35
8.3 Empirical evaluation techniques	37
8.4 Influencing conditions	39
9 Execution and reporting of the assessment	39
Annexes	
A (informative) Phases of a system life cycle	41
B (informative) Guide on factors to look for when reviewing the operability requirements stated in the system requirements document	43
C (informative) Bibliography	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS – APPRÉCIATION DES PROPRIÉTÉS D'UN SYSTÈME EN VUE DE SON ÉVALUATION –

Partie 6: Evaluation de l'opérabilité d'un système

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 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) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61069-6 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65A/246/FDIS	65A/251/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL –
EVALUATION OF SYSTEM PROPERTIES FOR THE PURPOSE
OF SYSTEM ASSESSMENT –****Part 6: Assessment of system operability**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61069-6 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

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

FDIS	Report on voting
65A/246/FDIS	65A/251/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 figure 1 indique les relations entre la présente partie et les autres parties de la CEI 61069, ainsi que la position relative de la présente partie dans la norme.

La partie 1 fournit un guide complet qui, en tant que tel, est destiné à constituer une partie autonome.

La partie 2 détaille la méthodologie d'évaluation.

Les parties 3 à 8 fournissent un guide pour l'évaluation de groupes spécifiques de propriétés.

La division des propriétés en différentes parties numérotées de 3 à 8 a été choisie afin de regrouper les propriétés apparentées.

La CEI 61069 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation:

Partie 1: Considérations générales et méthodologie

Partie 2: Méthodologie à appliquer pour l'évaluation

Partie 3: Evaluation de la fonctionnalité d'un système

Partie 4: Evaluation des caractéristiques de fonctionnement d'un système

Partie 5: Evaluation de la sûreté de fonctionnement d'un système

Partie 6: Evaluation de l'opérabilité d'un système

Partie 7: Evaluation de la sécurité d'un système¹⁾

Partie 8: Evaluation de la logistique générale du système¹⁾

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

1) A publier.

The relation of this part to the other parts of IEC 61069 and the relative place of this part within this standard is shown in figure 1.

Part 1 provides the overall guidance and as such is intended as a "stand-alone" publication.

Part 2 details the assessment methodology.

Parts 3 to 8 provide guidance on the assessment of specific groups of properties.

The division of properties in parts 3 to 8 have been chosen so as to group together related properties.

IEC 61069 consists of the following parts, under the general title: Industrial-process measurement and control. Evaluation of system properties for the purpose of system assessment:

Part 1: General considerations and methodology

Part 2: Assessment methodology

Part 3: Assessment of system functionality

Part 4: Assessment of system performance

Part 5: Assessment of system dependability

Part 6: Assessment of system operability

Part 7: Assessment of system safety¹⁾

Part 8: Assessment of not task related system properties¹⁾

Annexes A, B and C are for information only.

1) To be published.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61069 traite de la méthode qu'il convient d'utiliser pour évaluer l'opérabilité des systèmes de mesure et de commande des processus industriels.

Evaluer un système consiste à juger, sur la base d'éléments concrets, de sa bonne aptitude à remplir une mission ou un ensemble de missions spécifiques.

Pour obtenir tous les éléments nécessaires, il faudrait procéder à une appréciation complète (c'est-à-dire dans toutes les conditions d'influence) de toutes les propriétés du système qui contribuent à remplir la mission ou l'ensemble de missions spécifiques considérées.

Cela étant rarement réalisable dans la pratique, la démarche qui guidera l'évaluation d'un système consiste à:

- identifier les points critiques des propriétés du système qui sont concernées pour l'accomplissement de la mission;
- planifier l'appréciation des propriétés concernées du système avec un effort rentable pour les différentes propriétés.

Lors de l'évaluation d'un système, il est essentiel de garder à l'esprit le besoin d'obtenir une augmentation maximale de la confiance dans la bonne aptitude à l'emploi du système, compte tenu des contraintes pratiques de coût et de temps.

Une évaluation ne peut être entreprise que si une mission a été imposée (ou attribuée) ou si une mission type peut être définie. En l'absence de mission, on ne peut évaluer le système, toutefois il est toujours possible de spécifier et de réaliser des appréciations (telles que définies dans la CEI 61069-1) qui pourront servir lors d'évaluations menées par d'autres.

Dans ce cas, on peut utiliser la norme en tant que guide pour planifier une appréciation et suivre ses procédures pour effectuer les appréciations; l'appréciation des propriétés d'un système fait en effet partie intégrante de l'évaluation de ce système.

INTRODUCTION

This part of IEC 61069 deals with the method which should be used to assess the operability of industrial process measurement and control systems.

Assessment of a system is the judgement, based on evidence, of the system's suitability for a specific mission or class of missions.

To obtain total evidence would require complete (i.e. under all influencing conditions) evaluation of all system properties relevant to the specific mission or class of missions.

Since this is rarely practical, the rationale on which an assessment of a system should be based is:

- to identify the criticality of each of the relevant system properties;
- to plan for evaluation of the relevant system properties with a cost-effective dedication of effort to the various properties.

In conducting an assessment of a system it is crucial to bear in mind the need to gain a maximum increase in confidence in the suitability of a system within practical cost and time constraints.

An assessment can only be carried out if a mission has been stated (or given) or if any mission can be hypothesized. In the absence of a mission, no assessment can be made, however evaluations (as defined in IEC 61069-1) can still be specified and be carried out for use in assessments performed by others.

In such cases, the standard can be used as a guide for planning an evaluation and it provides procedures for performing evaluations, since evaluations are an integral part of assessment.

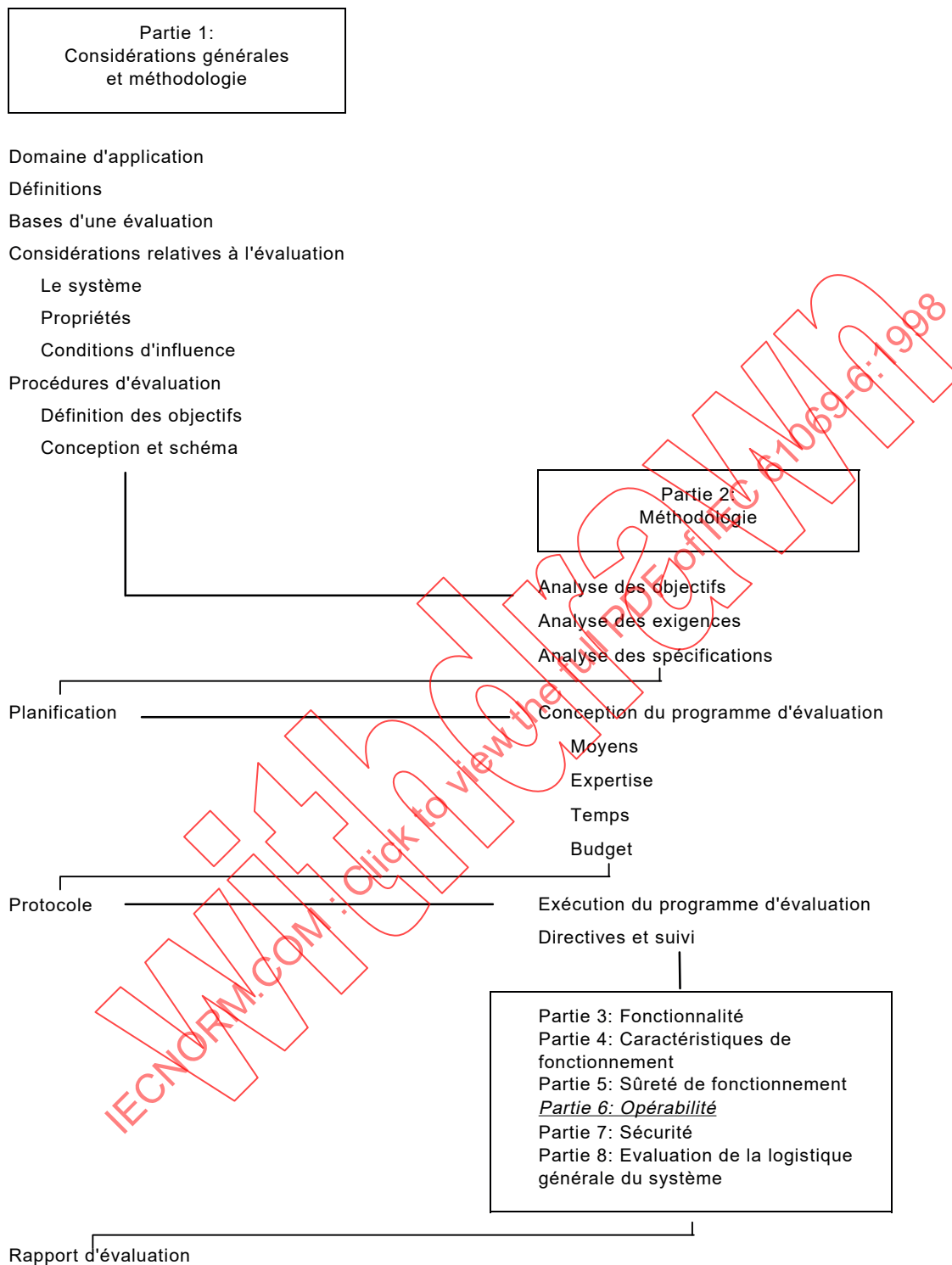


Figure 1 – Disposition d'ensemble de la CEI 61069

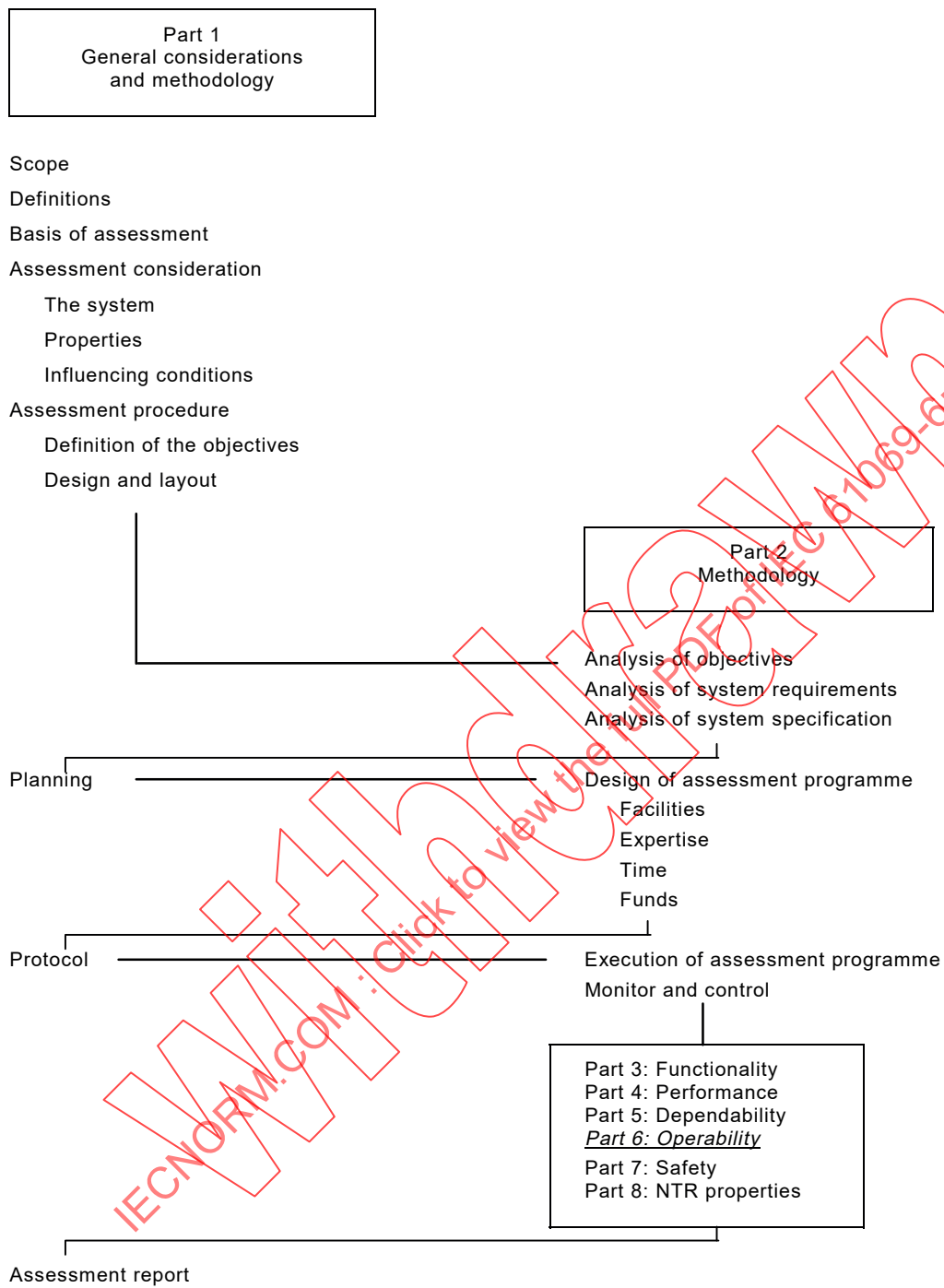


Figure 1 – General layout of IEC 61069

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS – APPRÉCIATION DES PROPRIÉTÉS D'UN SYSTÈME EN VUE DE SON ÉVALUATION –

Partie 6: Evaluation de l'opérabilité d'un système

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61069 couvre l'évaluation de l'opérabilité des systèmes de mesure et commande de processus industriels.

La méthodologie d'évaluation détaillée dans la CEI 61069-2 est appliquée afin d'obtenir le programme d'évaluation de l'opérabilité.

Les propriétés composantes de l'opérabilité sont analysées et les critères à prendre en compte lors de l'évaluation de l'opérabilité sont décrits.

Il est fait mention de différentes techniques d'évaluation de l'opérabilité qui se complètent mutuellement.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivant contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61069. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61069 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61069-1:1991, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 1: Considérations générales et méthodologie*

CEI 61069-2:1993, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 2: Méthodologie à appliquer pour l'évaluation*

CEI 61069-3:1996, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 3: Evaluation de la fonctionnalité d'un système*

CEI 61069-4:1997, *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 4: Evaluation des caractéristiques de fonctionnement d'un système*

CEI 61069-8,— *Mesure et commande dans les processus industriels – Appréciation des propriétés d'un système en vue de son évaluation – Partie 8: Evaluation de la logistique générale du système¹⁾*

ISO 9241-10:1996, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 10: Principes de dialogue*

1) A publier

INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL – EVALUATION OF SYSTEM PROPERTIES FOR THE PURPOSE OF SYSTEM ASSESSMENT –

Part 6: Assessment of system operability

1 Scope

This part of IEC 61069 covers the assessment of the operability of industrial process measurement and control systems.

The assessment methodology detailed in IEC 61069-2 is applied to obtain the operability assessment programme.

The subsidiary operability properties are analysed, and criteria to be taken into account when assessing operability is described.

References are made to different supplementary operability evaluation techniques.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61069. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61069 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards

IEC 61069-1:1991, *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 1: General considerations and methodology*

IEC 61069-2:1993, *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 2: Assessment methodology*

IEC 61069-3:1996, *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 3: Assessment of system functionality*

IEC 61069-4:1997, *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 4: Assessment of system performance*

IEC 61069-8,— *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 8: Assessment of not task related properties*¹⁾

ISO 9241-10:1996, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 10: Dialogue principles*

1) To be published.

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 61069, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1

opérabilité

mesure dans laquelle les moyens d'exploitation fournis par le système sont efficaces, intuitifs, transparents et robustes pour accomplir les tâches à réaliser par l'opérateur

3.2

opérateur

Personne(s) utilisant le système pour remplir la mission

NOTE – Dans le cadre de la présente norme, le terme «opérateur» est utilisé de manière générique et inclut toutes les personnes pouvant être amenées à exécuter toutes sortes de tâches pour remplir la mission.

3.3

efficacité

mesure dans laquelle les moyens d'exploitation fournis par le système minimisent les efforts et le temps d'utilisation du système nécessaires à l'opérateur pour accomplir sa tâche avec des contraintes données

3.4

intuitivité

mesure dans laquelle les moyens d'exploitation fournis par le système sont immédiatement compréhensibles par les opérateurs

3.5

transparence

mesure dans laquelle les moyens d'exploitation fournis par le système placent apparemment l'opérateur directement en contact avec ses tâches

3.6

robustesse

mesure dans laquelle le système interprète et répond correctement aux actions de l'opérateur en utilisant des méthodes et des procédures non ambiguës et lève toute ambiguïté en apportant des réponses appropriées

4 Propriétés de l'opérabilité

4.1 Généralités

Pour qu'un système soit opérable, il est nécessaire qu'il fournisse à l'opérateur, via son interface homme-machine, une fenêtre transparente et cohérente sur les tâches à accomplir. Il convient qu'il dispose de moyens assurant une interaction efficace, intuitive, transparente et robuste avec ces tâches. La propriété opérabilité désigne dans quelle mesure il y parvient.

Les fonctions d'interface homme-machine font partie intégrante du système et permettent à l'opérateur de superviser et d'exploiter le système proprement dit, les systèmes environnant et le processus.

Les exigences en matière d'opérabilité sont dans une large mesure affectées par les compétences, le savoir-faire et la constitution du personnel chargé d'exploiter le système.

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61069 the following definitions apply:

3.1

operability

the extent to which the operating means provided by the system are efficient, intuitive, transparent and robust to accomplish the operators' tasks

3.2

operator

the person (or persons) who use(s) the system to fulfill the mission

NOTE – In this standard operator is used in a generic way and includes all persons who may perform any tasks to fulfill the mission.

3.3

efficiency

the extent to which the operating means provided by the system minimise operator time and effort required in using the system to accomplish his tasks within stated constraints

3.4

intuitiveness

the extent to which the operating means provided by the system are immediately understandable by the operators

3.5

transparency

the extent to which the operating means provided by the system apparently places the operator in direct contact with his tasks

3.6

robustness

the extent to which the system correctly interprets and responds to operator actions performed, using unambiguous methods and procedures, and removes ambiguities by providing appropriate feedback

4 Operability properties

4.1 General

For a system to be operable it is necessary that it provides the operator through its human-machine interface with a transparent and consistent window into the tasks to be performed. It should have means for efficient, intuitive, transparent and robust interaction with these tasks. The extent to which this is the case can be expressed by the property operability.

The human-machine interface functions are part of the system and enable the operator to monitor and manipulate the system itself, the external systems and the process.

The requirements for operability are strongly affected by the skill, knowhow and constitution of the personnel operating the system.

Au cours de son cycle de vie, le système est amené à fournir différents degrés d'opérabilité en fonction des phases des missions du système telles que décrites en 5.2 de la CEI 61069-2.

Les exigences relatives à l'opérabilité peuvent varier en fonction de ces différentes phases du cycle de vie du système. Elles dépendent des tâches à accomplir au cours de ces phases et de la durée de la phase.

Les exigences relatives à l'opérabilité peuvent être élevées alors que la durée d'une phase est courte et son importance vis-à-vis de la mission du système est élevée; les exigences peuvent être basses tandis que la durée de la phase est longue, de sorte que les suites d'actions requises pour certaines opérations peuvent être apprises par l'opérateur dans le cadre de l'utilisation à longue échéance du système.

Par conséquent, il convient que l'importance relative de chacune des tâches pour la mission et la durée des phases pendant laquelle ces tâches sont exécutées, soit clairement énoncée dans le cahier des charges du système.

S'agissant de l'évaluation de l'opérabilité, il convient de veiller à la façon dont les informations fournies par l'opérateur au système (commandes et requêtes) sont traitées par le système; il en est de même pour la transparence des informations transmises par le système à l'opérateur (état et valeurs du système et du processus, tendances, rapports, etc.).

S'il s'avère que certaines mesures relatives à l'opérabilité sont requises pendant les phases de conception et/ou de maintenance du système, les exigences d'opérabilité sont essentiellement définies comme étant nécessaires pendant la phase opérationnelle d'une installation industrielle.

Quoi qu'il en soit, toutes les phases revêtent une certaine importance. Pendant chacune des phases, le système sera en règle générale exploité par un groupe d'opérateurs particulier présentant des exigences d'opérabilité particulières.

De plus, le fonctionnement de l'installation en mode programmé, non programmé et perturbé peut nécessiter différents schémas d'exploitation et induire des exigences d'opérabilité.

L'annexe A décrit les différentes phases, les opérateurs utilisant le système au cours de ces différentes phases, les tâches à accomplir et le type d'interface utilisé.

La perception de l'opérabilité d'un système par les opérateurs est, dans une large mesure, affectée par la performance du système (en particulier le temps de réponse, voir la CEI 61069-4 et par la fonctionnalité du système, voir la CEI 61069-3 et également en 7.2.2.

Quatre sous-propriétés peuvent être répertoriées dans le cadre de l'opérabilité; leur corrélation est présentée à la figure 2.

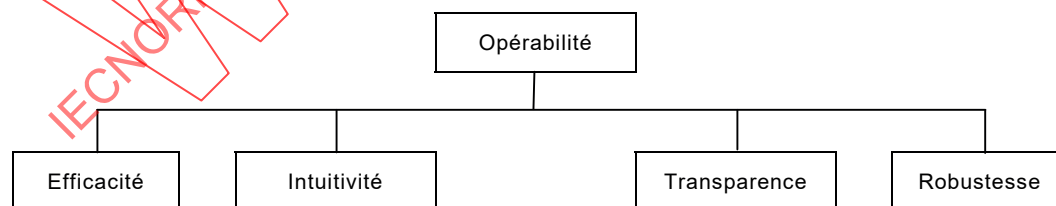


Figure 2 – Sous-propriétés de l'opérabilité

L'opérabilité ne peut être exprimée par un seul chiffre.

Il est possible de quantifier certains aspects en analysant les aspects relatifs à l'ergonomie des sous-propriétés et en mesurant le nombre d'actions et le temps nécessaires pour accomplir une tâche donnée (efficacité de l'interface homme-machine), d'autres aspects pouvant être qualifiés de manière descriptive.

During its life cycle the system is required to provide various degrees of operability depending on the phases of the system mission as discussed in IEC 61069-2, 5.2.

Operability requirements can differ between these phases of the life cycle of the system. They depend upon the tasks to be performed during the phase and the duration of the phase.

The operability requirements can be high, where the duration of a phase is short and its relevance for the system mission high; the requirements can be low, where the duration of a phase is long, so that sequences of required actions for certain operations can be learnt by the operator over the long term the system is used.

Hence, the relative importance of each of the tasks for the mission and the duration of the phases, during which these tasks are to be performed should clearly be stated in the system requirements document.

In the assessment of operability one is concerned with the way information, given by the operator to the system (such as commands and requests), is processed by the system, as well as the transparency of information coming from the system to the operator, such as process/system state and values, trends, reports, etc.

While special operability measures are sometimes required during the design and/or maintenance phases of the system, the operability requirements are mostly understood as those necessary during the operational phase of an industrial process plant.

However all phases are of importance. During each phase the system will typically be operated by a different group of operators, with different operability requirements.

In addition, planned, unplanned and disturbed plant operation can require different operating schemes and hence operability requirements.

Annex A shows the various phases, the operator(s) using the system during these phases, their typical tasks and the type of interfaces utilized

The perception of the property operability of the system by the operators is strongly affected by the property performance (especially speed of response), refer to IEC 61069-4, and to the property functionality of the system; refer to IEC 61069-3, see also 7.2.2.

Within operability four subproperties can be identified, their interrelation is shown in figure 2.

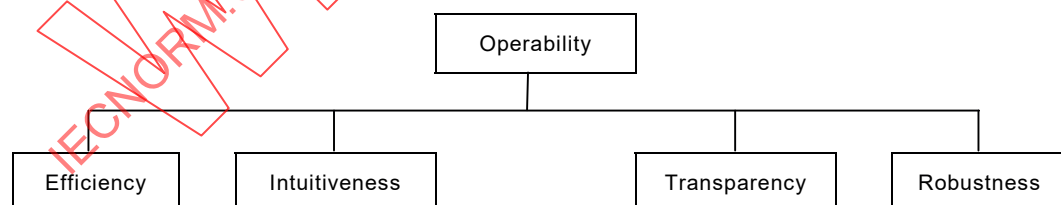


Figure 2 – Subproperties of operability

Operability cannot be expressed as a single number.

Some aspects can be quantified by analysing the ergonomic aspects of the subproperties, and by measuring the number of actions and time required to accomplish a given task (the efficiency of the human-machine interface), others can be qualified in a descriptive way.

4.2 Efficacité de l'opérabilité

Un système est efficace en matière d'opérabilité s'il permet à l'opérateur d'accomplir, avec le moins de risque d'erreurs, sa (ses) tâche(s) avec un minimum d'effort physique et intellectuel, dans un délai raisonnable.

La mesure dans laquelle le système remplit ces conditions désigne l'efficacité de l'opérabilité.

L'efficacité de l'opérabilité dépend, entre autres, des éléments suivants:

- la conception ergonomique des dispositifs (clavier, souris, entrée vocale, boutons dédiés, écrans, indicateurs, etc.) utilisés en tant que moyens d'exploitation en complément de l'interface homme-machine;
- la situation géographique, le nombre de dispositifs ainsi que leur emplacement sur le poste de travail des opérateurs;
- la configuration du poste de travail des opérateurs;
- la méthode et les procédures devant être utilisées pour obtenir des informations, pour émettre des commandes, etc.

L'efficacité ne peut être exprimée par un seul chiffre. Elle peut toutefois être exprimée à travers une description qualitative comprenant des éléments quantitatifs tels que:

- un facteur de couverture, en comparant les moyens d'exploitation fournis par le système aux exigences particulières énoncées dans le cahier des charges et les normes d'ergonomie applicables; et
- en mesurant le temps requis pour émettre une commande et pour recevoir des informations.

4.3 Intuitivité de l'opérabilité

Il convient que les moyens d'exploitation fournis par le système, qui permettent aux opérateurs d'émettre des commandes et qui présentent des informations aux opérateurs, ne soient pas en décalage avec les compétences, le niveau de formation et la culture générale des opérateurs qui exécutent les tâches en utilisant les fonctions fournies par le système.

On mesure l'intuitivité de l'opérabilité d'un système au degré selon lequel les moyens d'exploitation correspondent à des pratiques de travail usuelles.

L'intuitivité est liée aux facteurs suivants:

- la mesure dans laquelle les procédures génériques standard, les règles et les méthodes destinées à l'exploitation des éléments d'«action» sont respectées;
- les conventions respectées pour présenter des informations à l'opérateur (par exemple la couleur rouge pour les situations d'urgence, etc.);
- les conventions respectées pour émettre des commandes (par exemple, tourner un bouton dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter une valeur), etc.

Contrairement aux autres propriétés, l'intuitivité n'est pas une propriété totalement inhérente au système. Elle ne peut qu'être exprimée en regard d'un domaine d'utilisation particulier.

Ce domaine peut être défini en terme de culture, de normes internationales et/ou propriétaires, etc.

L'intuitivité ne peut être quantifiée par un seul chiffre. Elle peut toutefois être exprimée à travers une description qualitative comprenant des éléments chiffrés, tels qu'un taux de couverture obtenu en comparant les moyens d'exploitation fournis par le système avec les exigences particulières figurant dans le cahier des charges du système.

4.2 Operability efficiency

A system has operability efficiency, if it allows the operator, with a minimum risk of making errors, to perform his task(s) with a minimum amount of mental and physical effort within an acceptable time frame.

The extent to which is a measure of the operability efficiency of the system.

The operability efficiency depends, among others, on the following elements:

- the ergonomic design of the devices (keyboard, mouse, voice input, dedicated knobs, screens, indicators, etc.) used as operating means in support of the human-machine interface;
- the geographical lay-out, the number of these devices and their relative location on the operators' workplace;
- the shape of the operators' workplace;
- the method and procedures to be used to retrieve information, to issue commands, etc.

Efficiency cannot be quantified as a single number. However it can be expressed by a qualitative description containing some quantified elements, such as:

- a coverage factor, obtained by comparing the operating means provided by the system with the specific requirements as stated in the system requirements document and the applicable ergonomic standards; and
- the time required to give a command, and to request information.

4.3 Operability intuitiveness

The operating means provided by the system, which enable the operators to give commands and which present information to the operators should not be in conflict with the skills, educational level and general culture of the operators, who are performing tasks, by using the functions provided by the system.

The degree to which the operational means are consistent with common working practices is a measure of the operability intuitiveness of the system.

Intuitiveness depends on the following factors:

- the extent to which standard generic procedures, rules and methods for the operation of "action" elements are followed;
- the conventions followed to present information to the operator, for example red for emergency conditions, etc.;
- the conventions followed to give commands, for example turning a knob clockwise to increase a value, etc.

Unlike other properties intuitiveness is not a totally inherent property of the system. It can only be expressed with respect to a particular user domain.

This domain can be defined in terms of culture, international and/or proprietary standards, etc.

Intuitiveness cannot be quantified by a single number. However it can be expressed by a qualitative description containing some quantified elements, such as a coverage factor obtained by comparing the operating means provided by the system with the specific requirements as stated in the system requirements document.

4.4 Transparence de l'opérabilité

Il convient que les moyens d'exploitation fournis par le système, qui permettent à l'opérateur d'émettre des commandes et qui présentent des informations à l'opérateur, donnent à celui-ci une vision réaliste des actions (et de leur enchaînement) à engager pour terminer la ou les tâches à accomplir.

La mesure dans laquelle ces moyens sont fournis désigne la transparence de l'opérabilité du système.

La transparence est liée aux facteurs suivants:

- les principes logiques respectés pour présenter la structure fonctionnelle et géographique du processus et des tâches devant être accomplies par l'opérateur;
- la façon dont les références et les noms sont utilisés pour repérer les moyens d'exploitation, ainsi que la cohérence de leur utilisation;
- la cohérence dans l'application des couleurs, des noms, des signaux sonores, etc., dans toutes les tâches et à tous les niveaux d'information;
- le réalisme avec lequel la dynamique des tâches est simulée, afin de donner à l'opérateur une sensation «réelle» de la tâche à accomplir; etc.

Il est recommandé que les informations fournies par le système soient claires, concises, non ambiguës et non contradictoires. Si les informations ne sont pas suffisamment explicites, il convient qu'elles soient complétées par une description plus détaillée dans une documentation d'accès facile ou une fonction d'aide.

La transparence ne peut être quantifiée par un seul chiffre. Elle peut toutefois être exprimée à travers une description qualitative comprenant des éléments chiffrés, tels qu'un taux de couverture obtenu en comparant les moyens d'exploitation fournis par le système avec les exigences particulières figurant dans le cahier des charges du système.

4.5 Robustesse de l'opérabilité

Il convient que les moyens d'exploitation fournis par le système pour permettre à l'opérateur de transmettre des commandes interprètent et répondent correctement à toute action d'un opérateur, à condition que celle-ci ne présente aucune ambiguïté; dans le cas contraire, il convient que des informations complémentaires soient demandées par le système pour lever toute ambiguïté.

Le degré auquel cela est atteint désigne la robustesse d'exploitation du système.

La robustesse est liée aux facteurs suivants:

- la mesure dans laquelle les déviations par rapport aux règles génériques standard sont autorisées et correctement interprétées;
- la mesure dans laquelle le système est capable de détecter et signaler tout écart, et de corrélérer ces écarts avec des demandes d'informations complémentaires, etc.

La robustesse ne peut être quantifiée par un seul chiffre. Elle peut toutefois être exprimée à travers une description qualitative comprenant des éléments chiffrés, tels qu'un taux de couverture obtenu en comparant les moyens d'exploitation fournis par le système avec les exigences particulières figurant dans le cahier des charges du système (pour récupérer des données, pour émettre des commandes, etc.).

4.4 Operability transparency

The operating means provided by the system, which enable the operator to give commands and which present information to the operator, should give the operator a realistic view of the actions (and their sequence) to be taken to complete the task(s) to be performed.

The extent to which these means are provided is a measure of the operability transparency of the system.

The transparency depends on the following factors:

- the logical principles followed to present the functional- and geographical structure of the process and the tasks to be performed by the operator;
- the way in which labels and names are used to identify the operating means, and the consistency of their use;
- the consistency in the application of colours, names, audible signals, etc. throughout all tasks and levels of information;
- the way the dynamics of the tasks are realistically simulated, to give the operator a “real” feel of the task to be performed, etc.

The information presented by the system should be clear, concise, unambiguous and non contradictory. If the information is not self-descriptive, it should be explained by a more detailed description in easily accessible documentation or a help function.

Transparency cannot be quantified by a single number. However it can be expressed by a qualitative description containing some quantified elements, such as a coverage factor obtained by comparing the operating means provided by the system with the specific requirements as stated in the system requirements document.

4.5 Operability robustness

The operating means provided by the system to enable the operator to give commands should correctly interpret and respond to any operator action if these are unambiguous and if not, additional information should be requested by the system to remove the ambiguities. The degree to which this is done is a measure of the operational robustness of the system.

Robustness depends on the following factors:

- the extent to which deviation from the standard generic rules is permitted, and is interpreted;
- the extent to which the system is able to detect and notify deviations and to couple these deviations with requests for further information, etc.

Robustness cannot be quantified by a single number. However it can be expressed by a qualitative description containing some quantified elements, such as a coverage factor obtained by comparing the operating means provided by the system with the specific requirements as stated in the system requirements document to retrieve data, give commands, etc.

5 Examen critique du cahier des charges du système (CdC)

Il convient d'effectuer un examen critique du cahier des charges du système afin de s'assurer que toutes les tâches devant être accomplies par l'opérateur à l'aide du système, ainsi que les exigences d'opérabilité de la tâche, y figurent et sont détaillées conformément à la CEI 61069-2 et notamment à son article 5.

L'efficacité de l'évaluation de l'opérabilité dépend fortement de la clarté de l'expression des exigences.

Il convient d'apporter une attention particulière à vérifier que, pour chacune des tâches du système, les exigences concernant l'opérabilité soient formulées pour les aspects suivants:

- la phase du cycle de vie du système pendant laquelle il convient que la tâche soit accomplie;
- la durée de chaque phase et tâche(s);
- le nombre minimal et maximal d'opérateurs qui utiliseront simultanément l'interface homme-machine pour accomplir la tâche;
- des informations concernant le profil des opérateurs concernés telles que le niveau d'éducation, les responsabilités, le rôle, les compétences et les connaissances préalables, etc.;
- les protocoles et méthodes à utiliser, et notamment les aspects nécessitant l'utilisation simultanée du système par plusieurs opérateurs.

L'annexe B fournit à titre indicatif différents facteurs qui peuvent déterminer les exigences d'opérabilité qu'il convient de faire figurer dans le cahier des charges du système.

Il est recommandé que les exigences d'opérabilité aient été envisagées par rapport à chacune des tâches mais aussi par rapport à l'ensemble de la mission.

6 Examen critique du cahier des spécifications du système (CdS)

Il convient d'effectuer un examen critique du cahier des spécifications du système afin de s'assurer que les propriétés concernant l'opérabilité et correspondant à chacune des tâches à accomplir sont détaillées conformément à la CEI 61069-2, et notamment à son article 6.

Il convient de prêter une attention particulièrement à vérifier, pour chacune des tâches, que l'on dispose d'informations concernant:

- les fonctions proposées pour supporter les aspects concernant l'opérabilité de chaque tâche;
- pour chacune des fonctions, les modules et éléments, logiciels et matériels, supportant la fonction;

NOTE – Il convient que le niveau de détail nécessaire pour décrire la réalisation des tâches et le découpage en modules et éléments se limite à ce qui est nécessaire et suffisant pour démontrer l'adéquation aux exigences.

- la façon dont les interactions sont mises à la disposition de l'opérateur par le système proposé, en termes de dispositifs, de méthodes et de procédures;

NOTE – En fonction de l'architecture du système, la (ou les) tâche(s) peut (peuvent) être supportée(s) par d'autres jeux de fonctions pouvant nécessiter d'autres successions d'opérations au niveau de l'interface homme-machine.

5 Review of the system requirements document (SRD)

The system requirements document should be reviewed to check that all the tasks to be performed by the operator using the system and the operability requirements for the task have been addressed and are listed as described in IEC 61069-2, and in particular its clause 5.

The effectiveness of the operability assessment is strongly dependent upon the comprehensiveness of the statements of requirements.

Particular attention should be given to check that for each of the system tasks the operability requirements are given with respect to:

- the phase of the system life cycle during which the task should be performed;
- the duration of each phase and task(s);
- the minimum and maximum number of operators, who should use the human interface at the same time to perform the task(s);
- information about the profiles of the operators involved, such as their education, responsibility, role, skill and preknowledge, etc.;
- protocols and methods to be used, especially aspects requiring the operators to use the system at the same time.

Annex B gives guidance on factors which can control the operability requirements and should have been addressed in the system requirements document.

The operability requirements should have been addressed both in relation to individual tasks as well as in relation to the total mission.

6 Review of the system specification document (SSD)

The system specification document should be reviewed to check that the operability properties for each of the required tasks are listed as described in IEC 61069-2, and in particular its clause 6.

Particular attention should be paid to check that information, on a task-by-task basis, is given on:

- the functions proposed to support the operability aspects of each task;
- for each function the modules and elements, both hardware and software, supporting the function;

NOTE – The level of detailing the implementation of the task(s) and the extent of subdivision into modules and elements should be only that which is necessary, yet sufficient to demonstrate that the requirements are met.

- the way in which the interaction is provided for the operator by the proposed system in terms of devices, methods and procedures;

NOTE – Depending on the architecture of the system, task(s) may be supported by alternative sets of functions, which can require alternative sequences of operations at the human-machine interface.

- les compétences, l'expérience, etc., devant être requises par les opérateurs pour exploiter correctement le système, ainsi que les outils fournis dans le cadre de l'exploitation à l'aide de l'interface homme-machine;
- la logique sous-jacente, si le système proposé diffère des exigences ou si des solutions de remplacement différentes sont suggérées, appuyées par des éléments tels que des normes, le retour d'expérience, des rapports d'essai, des calculs, etc.

Il convient que l'examen critique vérifie, en particulier, si, pour chaque phase d'exploitation, les informations nécessaires sont fournies concernant la manière de réaliser les tâches requises compte tenu de la composition du personnel.

7 Procédure d'évaluation

7.1 Généralités

Il convient que l'évaluation suive la procédure décrite à l'article 7 de la CEI 61069-2.

L'objectif de l'évaluation doit être clairement formulé. Des indications sont données en 4.1 de la CEI 61069-1.

Il convient que les informations contenues dans le cahier des charges (CdC) et dans le cahier des spécifications (CdS) du système soient complètes et précises afin de permettre l'évaluation de l'opérabilité.

Si, au cours de l'une quelconque des phases de l'évaluation, certaines informations sont manquantes ou incomplètes, il convient d'adresser des questions spécifiques aux rédacteurs du CdC et du CdS afin d'obtenir les informations complémentaires requises.

7.2 Analyse du cahier des charges et du cahier des spécifications du système

7.2.1 Classement des informations détaillées

Pour l'évaluation de l'opérabilité, les informations nécessaires doivent être extraites du cahier des charges (CdC) et du cahier des spécifications (CdS) du système, comme cela est décrit en 7.2 de la CEI 61069-2.

Il convient d'écrire en regard des exigences énoncées dans le CdC et les données sur les aspects de l'opérabilité du système figurant dans le CdS, et de les confronter afin d'établir un rapport précis et concis, en termes qualitatifs et quantitatifs et, le cas échéant, ordres de grandeur, sur les points suivants:

- les propriétés concernant l'opérabilité requises pour chacune des tâches et pour le système, par rapport à la (ou aux) phase(s) correspondante(s) du cycle de vie du système;
- le savoir-faire, l'expérience et les compétences de l'opérateur utilisant l'interface pour accomplir chacune des tâches définies dans le CdC;
- le nombre d'opérateurs, et la structure de leur groupe, devant utiliser simultanément l'interface homme-machine pour accomplir des tâches.

En fonction de la phase du cycle de vie du système, l'évaluation de l'opérabilité peut uniquement se faire sur des systèmes existants ou similaires en exploitation. Ces évaluations peuvent inclure les connaissances préalables, les compétences et l'expérience du concepteur du système, des chefs de quart, du personnel de maintenance, etc.

- the skills, experience, etc. to be required by the operators to operate the system properly, and the tools provided in support of the operation through the human-machine interface;
- the underlying rationale if the system proposed differs from the requirements or if different alternative solutions are suggested, supported by data, for example standards, field experience, test reports, calculations, etc.

The review should in particular examine whether for each operational phase the necessary information is given how the required tasks can be performed with the given group of personnel.

7 Assessment procedure

7.1 General

The assessment should follow the procedure as laid down in clause 7 of IEC 61069-2.

The objective of the assessment shall be clearly stated. Guidance is given in IEC 61069-1, 4.1.

The information given in the system requirements document (SRD) and the system specification document (SSD) should be complete and precise to enable the assessment of the operability.

If during any phase the assessment information is missing or incomplete, the originators of the SRD and the SSD should be consulted with specific questions to obtain the required additional information.

7.2 Analysis of the system requirements document and system specification document

7.2.1 Collation of documented information

For the purpose of the assessment of operability, the information related to operability shall be extracted from the system requirements document (SRD) and the system specification document (SSD) as described in IEC 61069-2, 7.2.

The requirements as stated in the SRD and the data on the operability aspects of the system as given in the SSD should be drawn together and cross-related, to compile precise and concise statements, in qualitative and quantitative terms and, if applicable, their range of values of the following:

- the operability properties required for each of the tasks and for the system, arranged in order of the relevant phase or phases of the system life cycle;
- the knowhow, experience and skill of the operators using the interface to perform each of the tasks defined in the SRD;
- the number of generators and their grouping for tasks which require operators to use the human-machine interface simultaneously.

Depending on the phase of the system life cycle, assessment of operability can only be done with existing or similar systems in operation. These assessments should include the prior knowledge, skill and experience of the system designer, the plant-shift supervisors, the system maintenance personnel, etc.

7.2.2 Conditions influençant l'opérabilité

Les paragraphes 4.4 de la CEI 61069-1 et 5.5 de la CEI 61069-2 étudient les conditions internes et externes pouvant perturber le bon fonctionnement des propriétés du système.

La propriété opérabilité peut notamment être sensible aux facteurs extérieurs suivants:

- aux tâches: des scénarii d'exploitation inhabituels ou peu fréquents, en phase de mise en service, d'urgence, etc. peuvent influencer les sous-propriétés intuitivité et efficacité;
- à l'humain: l'opérabilité d'un système n'est pas, à proprement parler, influencée par les aptitudes de l'opérateur du système. Toutefois, les exigences en matière d'opérabilité devront être établies par rapport à un opérateur imaginaire dont les qualifications (compétences, savoir-faire et constitution) correspondent statistiquement aux valeurs moyennes de celles des personnes exploitant le système. Tout écart par rapport à ces valeurs moyennes risque d'influencer les sous-propriétés efficacité, intuitivité et transparence;
- aux procédés: le bruit perturbant les circuits entrants du processus risque d'influencer les sous-propriétés efficacité, robustesse et transparence;
- aux alimentations: les distorsions et les perturbations liées aux alimentations risquent d'influencer les sous-propriétés efficacité, transparence et robustesse;
- à l'environnement: la température, la compatibilité électromagnétique, l'âge, le montage, les substances corrosives et la poussière risquent d'influencer les sous-propriétés efficacité, robustesse et transparence.

La perception de la propriété opérabilité peut également être sensible à des facteurs internes au système et liés aux propriétés fonctionnalité et caractéristiques de fonctionnement, et plus particulièrement au temps de réponse et au rafraîchissement.

C'est pourquoi, il convient que l'évaluation et/ou l'appréciation de la propriété opérabilité soient toujours précédées d'une évaluation et/ou d'une appréciation des propriétés fonctionnalité et caractéristiques de fonctionnement, à moins que des résultats n'existent déjà en raison d'évaluations et/ou d'appréciations effectuées précédemment.

7.2.3 Mise en forme des informations recueillies

Il convient de mettre les informations recueillies suivant les indications ci-dessus sous une forme permettant leur manipulation lors de la conception du programme d'évaluation.

7.3 Conception du programme d'évaluation

7.3.1 Comparaison du cahier des charges et du cahier des spécifications du système

La première étape pour concevoir le programme d'évaluation est d'analyser les informations recueillies dans les CdC et CdS conformément à 7.2.

En comparant le CdC et le CdS comme cela est décrit en 7.2.1, on peut établir une liste «tâche par tâche» de toutes les fonctions proposées et de tous les moyens fournis pour répondre aux exigences relatives à l'opérabilité.

Chaque entrée de cette liste est un sujet potentiel d'évaluation.

Chaque sujet potentiel d'évaluation doit être examiné pour fixer le niveau de détail auquel il convient de l'apprécier afin d'obtenir l'augmentation désirée du niveau de confiance.

7.2.2 Conditions influencing operability

In IEC 61069-1, 4.4 and IEC 61069-2, 5.5 external and internal conditions are discussed, which can influence the correct working of the system properties.

The property operability can in particular be sensitive to the following external factors:

- tasks: unusual or infrequent operating scenarios, during commissioning, emergency, etc. can influence the subproperties efficiency and intuitiveness;
- human: the operability of a system is in itself not influenced by the abilities of the human, who operates the system. However, the requirements for the operability will have to be based on an imaginary operator having the statistical mean values of the qualifications, such as skill, knowhow and constitution, of the personnel operating the system. Deviations from these mean values can influence the subproperties efficiency, intuitiveness and transparency;
- process: noise on the incoming process lines can influence the subproperties efficiency, transparency and robustness;
- utility: distortions and disturbances originating from the utilities can influence the subproperties efficiency, transparency and robustness;
- environment: temperature, EMC, ageing, mounting, corrosive substances and dust can influence the subproperties efficiency, transparency and robustness.

The perception of the property operability can also be sensitive to internal system factors related to the properties functionality and performance, especially time response and update frequency.

The assessment and/or evaluation of the property operability should therefore always be preceded by an assessment or evaluation of the properties functionality and performance, unless results are available from earlier assessments or evaluations.

7.2.3 Documenting collated information

The information collated, as stated above, should be documented in a form that can be manipulated for the process of designing the assessment programme.

7.3 Designing the assessment programme

7.3.1 Comparison of the system requirements document and system specification document

The first step in designing the assessment programme is to analyse the information collected from the SRD and the SSD as indicated in 7.2.

By comparing the SSD and the SRD as described in 7.2.1, a task-by-task list can be constructed of all proposed functions and means provided to achieve the operability requirements.

Each entry in this list is a potential assessment item.

Each potential assessment item shall be examined to decide the extent to which this item should be evaluated to obtain the required increase in the level of confidence.

7.3.2 Sujets d'évaluation

La liste complète des sujets potentiels d'évaluation est réduite en appliquant les filtres suivants:

- importance de la ou des tâches vis-à-vis de la mission;

NOTE – Lorsque l'on considère l'importance relative de la tâche, il convient de noter que pour certaines tâches et pendant certaines phases particulières de la durée de vie du système, les exigences concernant l'opérabilité peuvent être élevées alors que la durée de la phase est réduite et que la tâche présente un intérêt majeur pour la mission (voir 4.1).

- niveau de confiance existant basé sur une connaissance préalable, qui peut elle-même s'appuyer sur la réussite du système dans des missions similaires ou identiques, l'expérience acquise avec le constructeur, l'expérience d'utilisateurs avec le même type de système ou des systèmes comparables.

NOTE – Un faible niveau de connaissances préalables de l'exploitation du système peut être compensé par un cycle d'apprentissage de courte durée, en raison du niveau élevé de l'assistance fournie par le système.

- le niveau de standardisation dans les schémas et dans l'utilisation des différentes interfaces et/ou la réutilisation de la même interface pour différentes tâches;
- des contraintes techniques pour l'évaluation telles que taille, poids, disponibilité des alimentations, maîtrise de l'environnement d'essai.

7.3.3 Activités d'évaluation

La liste des activités d'évaluation est alors obtenue en complétant chacun des sujets de la liste réduite conformément à 7.3.2 par:

- le type d'analyse et d'essai requis;
- les connaissances et compétences requises pour exécuter chaque analyse et/ou essai;
- les contraintes sur l'organisation de l'évaluation découlant des essais effectués sur d'autres propriétés;
- la disponibilité du personnel d'essai choisi;
- la disponibilité d'un groupe d'opérateurs choisis pour effectuer certaines tâches permettant d'étudier l'opérabilité;
- les outils et services requis pour exécuter l'analyse, les essais et les observations;
- l'estimation du coût et du temps pour chaque analyse, essai et observation;
- le degré de priorité pour chacune des activités d'évaluation.

En fonction des critères exprimés en 7.3.1 et 7.3.2, il peut être nécessaire d'envisager plusieurs techniques d'évaluation qui se complètent mutuellement.

L'appréciation de l'opérabilité peut avoir lieu dans le cadre de l'appréciation d'autres propriétés du système, par exemple la fonctionnalité.

La liste des activités d'évaluation sera combinée avec les listes similaires établies pour l'évaluation des autres propriétés afin d'aboutir à un programme d'évaluation global pour le système.

7.4 Programme d'évaluation

Il convient que le programme final d'évaluation spécifie et/ou liste au moins les points suivants:

- l'objectif de l'évaluation comme spécifié en 7.1;
- les critères pris en compte en 7.3.2;
- la liste des activités d'évaluation obtenue en 7.3.3;
- l'augmentation requise du niveau de confiance;
- le planning d'évaluation prenant en compte les effets permanents que peuvent avoir les essais.

7.3.2 Assessment items

The complete list of assessment items is reduced by considering the following filters:

- importance of the task(s) to the mission;

NOTE – When the weight of the stated relative importance of the task is taken into account, it should be noted that for some of the task(s), during specific phases of the system life time, the operability requirements can be high, where the duration of the phase is short and the relevance of the task for the system mission is high (see 4.1).

- existing level of confidence based upon prior knowledge, which may be based on earlier success of the system in similar or identical missions, experience with the manufacturer, the experience of users with the same system type or comparable systems;

NOTE – A low level of prior knowledge of the system operation can be compensated for by a short learning cycle, due to a high degree of system support.

- the level of standardisation in the layout and the use of different interfaces and/or the use of the same interface for different tasks;
- technical assessment constraints such as size, weight, availability of utilities, control of the test environment.

7.3.3 Assessment activities

The list of assessment activities is subsequently obtained by completing each of the items of the reduced list obtained in 7.3.2 with:

- type of analysis and test required;
- knowledge and skill required to perform each analysis and/or test;
- constraints on the assessment schedule that tests of other properties on the operability can have;
- availability of the selected test personnel;
- availability of a group of selected operators to perform distinct tasks for observation of operability;
- tools and utilities required to perform the analysis, tests and observations;
- estimation of cost and time for each of the analysis, tests and observations;
- priority level for each of the assessment activities.

Depending on the criteria formulated in 7.3.1 and 7.3.2 it may be necessary to consider several evaluation techniques which are mutually supplementary.

Evaluation of operability properties can sometimes be done as part of evaluation of other system properties, for example system functionality.

The assessment activities list will be used in conjunction with similar lists established for the assessment of the other properties to arrive at the final assessment programme for the system.

7.4 Assessment programme

The final assessment programme should specify and/or list at least the following points:

- the objective of the assessment as stated in 7.1;
- the criteria taken into account in 7.3.2;
- the assessment activities obtained in 7.3.3;
- the required increase in confidence level;
- the assessment schedule taking into account the permanent effects that tests may have.

8 Techniques d'appréciation

8.1 Généralités

8.1.1 Introduction

Il convient de choisir la ou les techniques d'appréciation utilisées de façon à ce que les résultats puissent être comparés de manière qualitative et/ou quantitative aux exigences définies dans le cahier des charges.

On peut retenir une technique analytique se basant uniquement sur la documentation du système ou une technique empirique nécessitant l'accès à un système existant.

On trouvera au tableau 1 une présentation des différentes méthodes d'évaluation.

Tableau 1 – Présentation des méthodes d'évaluation

Méthode quantitative	Méthode qualitative
Observations objectives: – Taux de couverture de la proposition: • par rapport au cahier des charges • par rapport aux normes d'ergonomie – Actions opérationnelles spécifiques: • nombre de niveaux hiérarchiques • nombre d'étapes et durée d'accomplissement d'une tâche et/ou d'une action • période d'apprentissage requise pour se familiariser avec l'interface	Observations subjectives: – Aspects ergonomiques associés, par exemple: • accessibilité des outils d'exploitation • observabilité • lisibilité • retour correct d'une action • compétences intellectuelles/motrices • compatibilité entre l'affichage et les commandes – Aspects psychologiques: • satisfaction des opérateurs • attitude des opérateurs

En pratique, les techniques choisies devront être une combinaison d'analyses et d'essais empiriques utilisant la documentation du système et une combinaison (limitée) de modules du système. Cela est nécessaire à cause des facteurs d'ordre psychologique qui ne peuvent être mesurés et observés que sur un modèle physique du système à évaluer.

Dans ce but, il est nécessaire de recourir à un modèle du système qui intègre une sélection de fonctions système; ces dernières doivent être suffisamment représentatives des tâches à exécuter et illustrer en détail les possibilités d'échange bidirectionnel offertes par l'interface homme-machine. Un exemple de ce modèle est décrit dans la CEI 61069-4, annexe C.1.

Dans cette norme, on suggère plusieurs techniques d'appréciation.

Il est possible d'appliquer d'autres méthodes, mais dans tous les cas, il convient que le rapport d'évaluation fasse référence aux documents décrivant les techniques utilisées.

Les résultats doivent être consignés conformément aux prescriptions de l'article 9 et doivent être étayés par des graphes, des listes et/ou des matrices et les points où existent des déficiences doivent être mis en évidence.

Les techniques données en 8.2 et 8.3 sont recommandées pour évaluer l'opérabilité.

8 Evaluation techniques

8.1 General

8.1.1 Introduction

The evaluation technique(s) to be used should be selected so that the results can be compared quantitatively and/or qualitatively against the requirements defined in the system requirements document.

The techniques selected can be analytical using only system documentation, or they can be empirical, requiring access to a built system.

An overview on evaluation methods is given in table 1.

Table 1 – Overview of evaluation methods

Quantitative method	Qualitative method
Objective observations – Coverage factor of proposal: • against SRD • against ergonomic standards – Specific operational actions: • number of hierarchical levels • number of steps and time required to complete a task and/or an action • learning time required to become acquainted with the interface	Subjective observations – Ergonomically related factors, for example: • accessibility of operating tools • observability • readability • proper feedback of an action • required motoric/mental skill • compatibility between displays and controls – Psychological aspects: • satisfaction of operators • attitude of operators

In practice the techniques selected will have to be a combination of analysis and empirical tests using the system documentation and a (restricted) combination of system modules. This because the psychologically related factors can only be measured and observed at a physical model of the system to be assessed.

For this purpose, a system model has to be assembled with a selection of the system functions, which represents the tasks to be performed sufficiently close and illustrates in detail the two-way communication means provided at the human-machine interface. An example of a model is described in IEC 61069-4, annex C.1.

Within this standard several evaluation techniques are suggested.

Other methods may be applied, but in all cases the assessment report should provide references to documents describing the techniques used.

The results shall be reported as stated in clause 9 and shall be supported by graphs, lists and/or matrices, and explicit statements shall be made where deficiencies exist.

The techniques given in 8.2 and 8.3 are recommended to assess operability.

8.1.2 La satisfaction en tant que mesure de l'opérabilité

La satisfaction peut constituer une mesure de l'opérabilité, c'est l'impression subjective ressentie par les opérateurs à travers l'opérabilité du système ou, en d'autres termes, c'est la mesure de l'acceptabilité de l'interface homme-machine par les opérateurs. Néanmoins, il convient de noter que les mesures de satisfaction caractérisent le confort et l'acceptabilité du système complet par l'opérateur et qu'elles ne se rapportent pas qu'à l'opérabilité. La satisfaction peut uniquement être déterminée de façon qualitative en interrogeant un échantillon représentatif d'opérateurs; parfois, elle peut être quantifiée de façon statistique à l'aide d'une échelle d'évaluation des attitudes et en appréciant, pendant la durée de vie opérationnelle du système, le nombre de commentaires positifs ou négatifs suscités lors de son utilisation.

Le niveau d'acceptabilité de l'opérabilité du système par les opérateurs dépend du fait que:

- les requêtes et actions demandées au système puissent être exécutées;
- les informations fournies par le système, en réponse aux demandes et actions, soient correctes et acceptables pour les opérateurs;
- la cohérence des informations, les demandes et les actions soient raisonnables et que leur traitement par le système soit logique et conforme aux attentes des opérateurs;
- le système induise uniquement un niveau de stress positif avec des limites acceptables et adaptées aux aptitudes physiques et mentales de l'opérateur.

C'est pourquoi, il convient que les questions concernant le groupe d'opérateurs sélectionnés pour l'appréciation et la mesure de la satisfaction soient soigneusement exprimées et se rapportent exclusivement aux aspects liés à l'opérabilité du système.

Les mesures de la satisfaction peuvent constituer une indication utile de la perception de l'opérabilité par les opérateurs, même s'il n'est pas possible d'obtenir une mesure de l'efficacité.

8.1.3 Qualifications des opérateurs à prendre en compte lors de la conception de l'évaluation

L'objectif consiste à évaluer l'opérabilité en tant que propriété d'un système et non les qualifications d'un opérateur en vue de la réalisation d'une tâche; néanmoins, il convient que ces qualifications soient prises en compte lors de la conception de l'évaluation.

Les attitudes sont modelées et affectées par les aptitudes et aspects suivants:

- aptitudes physiques telles que la sensibilité oculaire (signaux optiques, daltonisme, taille des lettres et des symboles, etc.), la sensibilité auditive (signaux acoustiques, plage d'audibilité), la taille des mains, des pieds, la stature (actions mécaniques, dimension des boutons, etc.), etc.;
- aptitudes mentales: dispositions, niveau intellectuel, expérience, etc.;
- les aspects psychologiques tels que l'humeur, la personnalité, le passé culturel ou ethnique, l'héritage, etc., mais également les attentes, etc.

Pour pouvoir exploiter un système de mesure et commande des processus industriels, d'autres qualifications sont requises. Pour évaluer un système, ces qualifications sont définies dans le cahier des charges du système en ce qui concerne les tâches à exécuter et dans le cahier des spécifications du système s'agissant de l'exploitation proprement dite du système.

Alors que le savoir-faire, l'expérience et les compétences peuvent être adaptés en fonction du système, les facteurs psychologiques et physiologiques sont des faits donnés, et il convient de spécifier leurs exigences dans le CdC et CdS.

8.1.2 Satisfaction as a measure of operability

Satisfaction can be a measure of operability, and is the subjective impression of operators of the operability of the system or in other words it is a measure of the acceptability by the operators of the human-interface. However, it should be noted that measures of satisfaction will describe the comfort and acceptability of the whole system to the operator and are not restricted to the property operability alone. Satisfaction can only be determined qualitatively by questioning a representative sample of operators, and sometimes be quantified statistically using an attitude rating scale and during the system operational life time by evaluating the number of positive or negative comments obtained during its use.

The level of acceptability of operability of the system by operators depends upon the following points:

- the requests and actions to the system should be executable;
- the information given by the system, in response to the request and actions should be correct and acceptable to the operators;
- the coherence of the information, the requests and actions should be reasonable and their processing by the system should be logical and conform to the expectations of the operators;
- the system should only induce a level of positive stress within acceptable limits appropriate to the mental and physical abilities of the operator.

The questions, directed to the operator group selected for the evaluation to obtain a measure of satisfaction, should therefore be carefully worded and only be related to the operability aspects of the system.

Measures of satisfaction can provide a useful indication of the operators' perception of operability, even if it is not possible to obtain measures of effectiveness or efficiency.

8.1.3 Qualifications of operators to be considered when designing the assessment

The objective is to assess operability as a system property and not the qualifications of the operator to perform a task, nevertheless their qualifications should be taken into account when designing the assessment.

The qualifications of the operators are formed and affected by the following abilities and aspects:

- physical abilities such as the sensitivity of the eye (optical signals, colour blindness, heights of letters and symbols, etc.), sensitivity of the ear (acoustical signals, range of audibility), dimensions of hands, feet, human stature (mechanical actions, dimensions of knobs, etc.), etc.;
- mental abilities such as aptitude, education level, experience, etc.;
- psychological aspects such as temperament, character, cultural and ethnic background, heritage, etc., but also expectations, etc.

To be able to operate an industrial process measurement and control system distinct qualifications are required. For the system to be assessed these qualifications are stated in the system requirements document with respect to the tasks to be performed, and in the system specification document with respect to the operation of the system itself.

While know-how, experience and skill can be adapted to the system, psychological and physiological factors are largely given facts, and specific requirements should be stated in the SRD and SSD.

Il convient que le groupe d'opérateurs sélectionnés pour évaluer la satisfaction soit par conséquent choisi avec soin et en fonction de la phase d'exploitation pour laquelle l'interface homme-machine est à évaluer.

Il convient que ce groupe soit mis à disposition en même temps que la formation système recommandée par le fournisseur du système.

La formation système est abordée dans la CEI 61069-8.

8.2 Techniques analytiques d'appréciation

8.2.1 Généralités

Une évaluation analytique est une analyse qualitative complétée, le cas échéant, par une quantification des déclarations effectuées.

Pour réaliser l'évaluation analytique de l'opérabilité d'un système, il est essentiel de définir un modèle représentatif du système à évaluer. Ce modèle doit comprendre au minimum chacune des catégories de tâches auxquelles les opérateurs seront confrontés pendant les différentes phases de la durée de vie d'un système.

Il convient d'examiner toutes les tâches individuellement et collectivement pour vérifier que l'interface homme-machine utilise des méthodes et des procédures conformes aux normes existantes et aux exigences.

8.2.2 Efficacité

Pour évaluer de façon analytique l'efficacité de l'opérabilité, il est nécessaire de subdiviser chacune des tâches ou catégories de tâches en actions et/ou étapes.

Il est possible d'évaluer la durée requise en comptant le nombre d'étapes à réaliser pour accomplir chacune des tâches, en admettant que chaque étape requiert approximativement la même durée.

Il est possible d'estimer cet effort en comparant le schéma, les dimensions physiques etc., aux normes d'ergonomie telles que l'ISO 9241-10 et l'ISO 11064-7 [8] * et en déterminant le taux de couverture.

Il convient de signaler que cette approche connaît certaines limites car elle peut aboutir à une série d'actions pouvant être non intuitives et qui risquent d'être difficilement assimilées par les opérateurs.

8.2.3 Intuitivité

Pour évaluer l'intuitivité de façon analytique, il convient de comparer soigneusement les solutions d'interface du système avec le cahier des charges du système, et le degré de correspondance quantifié. Sauf si l'analyse est suivie d'une appréciation empirique, les données obtenues sont subjectives.

8.2.4 Transparence

Vérifier que les actions initiées par l'opérateur et les réactions et présentations correspondantes du système soient liées de façon cognitive à la tâche. Cela signifie qu'une étude ou qu'un processus intellectuel complexe n'est pas obligatoire pour transformer la compréhension humaine de la tâche en une représentation système.

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie donnée à l'annexe C.

The group of operators selected for the assessment of satisfaction should therefore be chosen carefully and in accordance with the operating phase for which the human-machine interface is to be assessed.

This group should be provided with the system support recommended by the system supplier.

System support is dealt with in IEC 61069-8.

8.2 Analytical evaluation techniques

8.2.1 General

An analytical evaluation is a qualitative analysis complemented, if possible, with quantification of the statements made.

To perform an analytical assessment of the operability of a system, it is essential to define a representative model of the system to be assessed. This model shall include at least each of the typical classes of tasks, which the operators will encounter during the phases of the lifetime of the system.

All tasks should be examined individually and collectively to check whether the human-machine interface uses measures and procedures in accordance with existing standards and the requirements.

8.2.2 Efficiency

To analytically evaluate the efficiency of operability, it is necessary to subdivide each of the tasks or classes of tasks into actions and/or steps.

An estimation of the time can be made by counting the number of steps to be made to fulfil each task, provided that each step requires approximately the same time.

An estimation of the effort can be made by comparing the lay out, physical dimensions, etc. with ergonomic standards such as ISO 9241-10 and ISO 11064-7 [8]*, and establish a coverage factor.

It should be noted, that this approach has its limitations, since it can result in a sequence of actions, which can be non-intuitive and difficult to comprehend by the operators.

8.2.3 Intuitiveness

To analytically evaluate intuitiveness the system interface solutions should be carefully compared with the system requirements document, and the degree of correspondence quantified. Unless the analysis is followed by an empirical evaluation the data obtained are subjective.

8.2.4 Transparency

Check that the operator's actions and corresponding system reactions and presentations are related to the task in a cognitive manner. Which means that paperwork or extensive mental processes are not required, to convert the human understanding of the task into its system representation.

* Figures in square brackets refer to the bibliography given in annex C.

8.2.5 Robustesse

Les fonctions documentées (matérielles et/ou logicielles), mises en oeuvre dans le système pour assurer la robustesse, doivent être analysées afin de vérifier qu'elles traitent par exemple de:

- la méthode permettant d'accuser la réception d'informations pendant le transfert de données entre modules;
- l'aptitude à détecter des erreurs causées par des perturbations extérieures et/ou des informations fausses ou non autorisées;
- l'application de la redondance, par exemple en terme de retransmission, de contrôle de redondance de cycle;
- la présence de contrôles de cohérence, etc.

8.3 Techniques empiriques d'appréciation

8.3.1 Généralités

Il est recommandé que l'appréciation empirique soit toujours précédée d'une appréciation analytique.

S'agissant de l'appréciation empirique, il faut définir un modèle de système. Celui-ci doit intégrer une sélection de fonctions du système, représentatives des tâches à accomplir, et des moyens de communication bidirectionnelle fournis au niveau de l'interface homme-machine.

8.3.2 Efficacité

Vérifier qu'un groupe d'opérateurs représentatifs mesure les caractéristiques de fonctionnement de chacune des tâches (ou catégories de tâches) figurant dans une sélection de tâches opérateur.

Il convient que la suite de mesures effectivement prises par chaque opérateur soit enregistrée en même temps que le temps de l'opérateur (à l'exclusion du temps d'exécution des fonctions du système) et le nombre d'erreurs commises par l'opérateur.

Pour chacune des tâches (ou catégories de tâches), il convient de comparer le nombre de mesures devant être prises par l'opérateur à celui figurant dans le découpage des tâches analytiques et théoriques.

Bien que, de cette façon, les valeurs obtenues ne puissent pas être exprimées sous la forme d'un nombre réel, elles permettent de classer les systèmes lorsque l'objectif de l'évaluation est de comparer l'opérabilité des systèmes.

8.3.3 Intuitivité

A partir des observations réalisées dans le cadre de l'appréciation analytique, il convient que l'appréciation empirique de l'intuitivité soit en pratique exécutée parallèlement à l'appréciation de l'efficacité telle que décrite en 8.3.2.

Il convient que l'ordre des étapes effectuées par les opérateurs, le nombre d'hésitations, de répétitions et d'erreurs commises, ainsi que les étapes au cours desquelles ces éléments se produisent soient consignés. Le nombre de faits consignés et leur importance sont inversement proportionnelles à l'intuitivité.

8.3.4 Transparence

Il convient que l'analyse réalisée en 8.2.4 et les données obtenues en 8.3.3 soient soigneusement analysées ensemble, dans la mesure où une partie des enregistrements des répétitions et erreurs commises peut être due à un manque de transparence.

8.2.5 Robustness

The documented functions (hardware and/or software) provided in the system to ensure robustness should be analysed to check whether these cover for example:

- a method to acknowledge the receipt of information during transfer of data between modules;
- the ability to detect errors caused by external noise and/or false or unauthorised information;
- the application of redundancy, for example retransmission, cycle redundancy check;
- the inclusion of a reasonability check, etc.

8.3 Empirical evaluation techniques

8.3.1 General

The empirical evaluation should always be preceded by an analytical evaluation.

For the empirical evaluation a system model has to be assembled. This should comprise a selection of system functions, closely representing the tasks to be performed and the two-way communication means of the human-machine interface.

8.3.2 Efficiency

Monitor the performance for each operator task (or class of tasks) of a selection of operator tasks by a group of typical operators.

The sequence of steps actually taken by each operator should be recorded together with the total operator time (but excluding system function execution time) and the number of operator errors made.

For each of the tasks (or class of tasks) the number of operator steps required should be compared with the number of steps established in the analytical and theoretical task breakdown.

Although in this way the numbers obtained cannot be expressed in an actual efficiency number, it allows ranking of systems, when the objective of the assessment is to compare operability of systems.

8.3.3 Intuitiveness

Using the observations of the analytical evaluation, the empirical evaluation of intuitiveness should in practice be executed in parallel with the evaluation of efficiency as described in 8.3.2.

The sequence of steps made by the operators, the number of hesitations, repetitions and errors made, and the steps at which these actions occur should be recorded. The number of recordings and their importance is inversely proportional to intuitiveness.

8.3.4 Transparency

The analysis executed in 8.2.4 and the data obtained under 8.3.3 should be carefully analysed together, since part of the recordings of repetitions and errors made can be due to lack of transparency.

8.3.5 Robustesse

La robustesse opérationnelle peut être appréciée en fonction du degré d'écart accepté entre une entrée correcte et la réaction du système face à des entrées multitouches ou incorrectes. Le système peut offrir des fonctions de plausibilité et d'autocorrection.

La méthode employée pour l'appréciation de l'efficacité peut être utilisée et, si possible, mise en oeuvre en même temps, mais en incluant les éléments suivants:

- écarts par rapport à la méthode et la procédure présentées;
- absence/présence d'avertissements et de conseil fournis par le système lorsque la méthode ou la procédure est ambiguë;
- l'opérateur est parvenu ou non à rétablir le mode de fonctionnement requis.

8.4 Conditions d'influence

L'opérabilité peut être affectée par les conditions d'influence définies en 7.2.2.

Il convient de tenir compte du fait que pendant certaines phases de la durée de vie du système, l'opérabilité est requise dans des conditions complètement différentes de celles existant habituellement dans une salle de commande. Pendant ces phases, par exemple pendant la mise en service et la phase de maintenance, le système peut être exposé à différentes conditions telles que celles existant au niveau du processus.

9 Exécution et rédaction du rapport d'évaluation

L'exécution et la rédaction du rapport d'évaluation doivent être conformes à 5.5 et 5.6 de la CEI 61069-1.

8.3.5 Robustness

Operational robustness can be evaluated by the degree of accepted deviation from correct input and the system reaction on multikey inputs or incorrect inputs (misprints). The system can provide plausibility and self-correcting functions.

The evaluation method for efficiency can be used and, if possible, be carried out at the same time, but should include the following:

- variations from the documented method and procedure;
- absence/presence of system warnings and advice when the method/procedure used is ambiguous;
- whether or not the operator managed to recover the required operation.

8.4 Influencing conditions

Operability can be affected by the influencing conditions as stated in 7.2.2.

It should be taken into account that during some phases in the life cycle of the system, operability is required under quite different conditions than those which normally exist in a control room. During these phases, for example during the commissioning and maintenance phase, the system can be exposed to conditions, which prevail in the process area.

9 Execution and reporting of the assessment

The execution and reporting of the assessment shall be in accordance with IEC 61069-1, 5.5 and 5.6.