

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61069-4

Première édition
First edition
1997-08

**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**

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

**Part 4:
Assessment of system performance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61069-4:1997

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

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*.

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

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

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

Numbering

As from the 1st 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 revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

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*.

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61069-4

Première édition
First edition
1997-08

**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**

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

**Part 4:
Assessment of system performance**

© IEC 1997 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 Varembe, 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

V

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 des caractéristiques de fonctionnement.....	14
4.1 Généralités.....	14
4.2 Caractéristiques de fonctionnement	16
4.3 Précision	18
4.4 Temps de réponse.....	18
4.5 Capacité	18
5 Examen critique du cahier des charges du système (CdC)	20
6 Examen critique du cahier des spécifications du système (CdS).....	22
7 Procédure d'évaluation	22
7.1 Généralités.....	22
7.2 Analyse du cahier des charges et du cahier des spécifications du système.....	22
7.3 Conception du programme d'évaluation.....	26
7.4 Programme d'évaluation	28
8 Techniques d'appréciation	28
8.1 Généralités.....	28
8.2 Techniques analytiques d'appréciation	30
8.3 Techniques empiriques d'appréciation.....	30
8.4 Essais sous conditions d'influence	36
9 Exécution et rédaction du compte rendu d'évaluation	36
 Annexes	
A Liste de contrôle des informations devant être fournies dans le CdC	38
B Exemple de mise en forme des informations recueillies dans les CdC et CdS.....	42
C Modèle d'une appréciation	48
D Bibliographie	68

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Performance properties	15
4.1 General	15
4.2 Performance	17
4.3 Accuracy	19
4.4 Response time	19
4.5 Capacity	19
5 Review of system requirements document (SRD)	21
6 Analysis of system specification document (SSD)	23
7 Assessment procedure	23
7.1 General	23
7.2 Analysis of the SRD and the SSD	23
7.3 Designing the assessment programme	27
7.4 Assessment programme	29
8 Evaluation techniques	29
8.1 General	29
8.2 Analytical evaluation techniques	31
8.3 Empirical evaluation techniques	31
8.4 Testing under influencing conditions	37
9 Execution and reporting of the assessment	37
Annexes	
A Checklist on information to be given in the SRD	39
B Example documentation of collated information from the SRD and the SSD	43
C Model of an evaluation	49
D Bibliography	69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 61069-4 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/231/FDIS	65A/240/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 4: Assessment of system performance**

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 61069-4 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/231/FDIS	65A/240/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 publication 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 (à l'étude)

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 (à l'étude)

Partie 7: Evaluation de la sécurité d'un système (à l'étude)

Partie 8: Evaluation de propriétés d'un système qui ne sont pas liées à sa tâche même (à l'étude)

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

Le contenu du corrigendum du mois de décembre 1997 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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 (under consideration)

Part 4: Assessment of system performance

Part 5: Assessment of system dependability

Part 6: Assessment of system operability (under consideration)

Part 7: Assessment of system safety (under consideration)

Part 8: Assessment of non-task-related system properties (under consideration)

Annexes A, B, C and D are for information only.

The contents of the corrigendum of December 1997 have been included in this copy.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61069 traite de la méthode qu'il convient d'utiliser pour évaluer les caractéristiques de fonctionnement 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 performance 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.

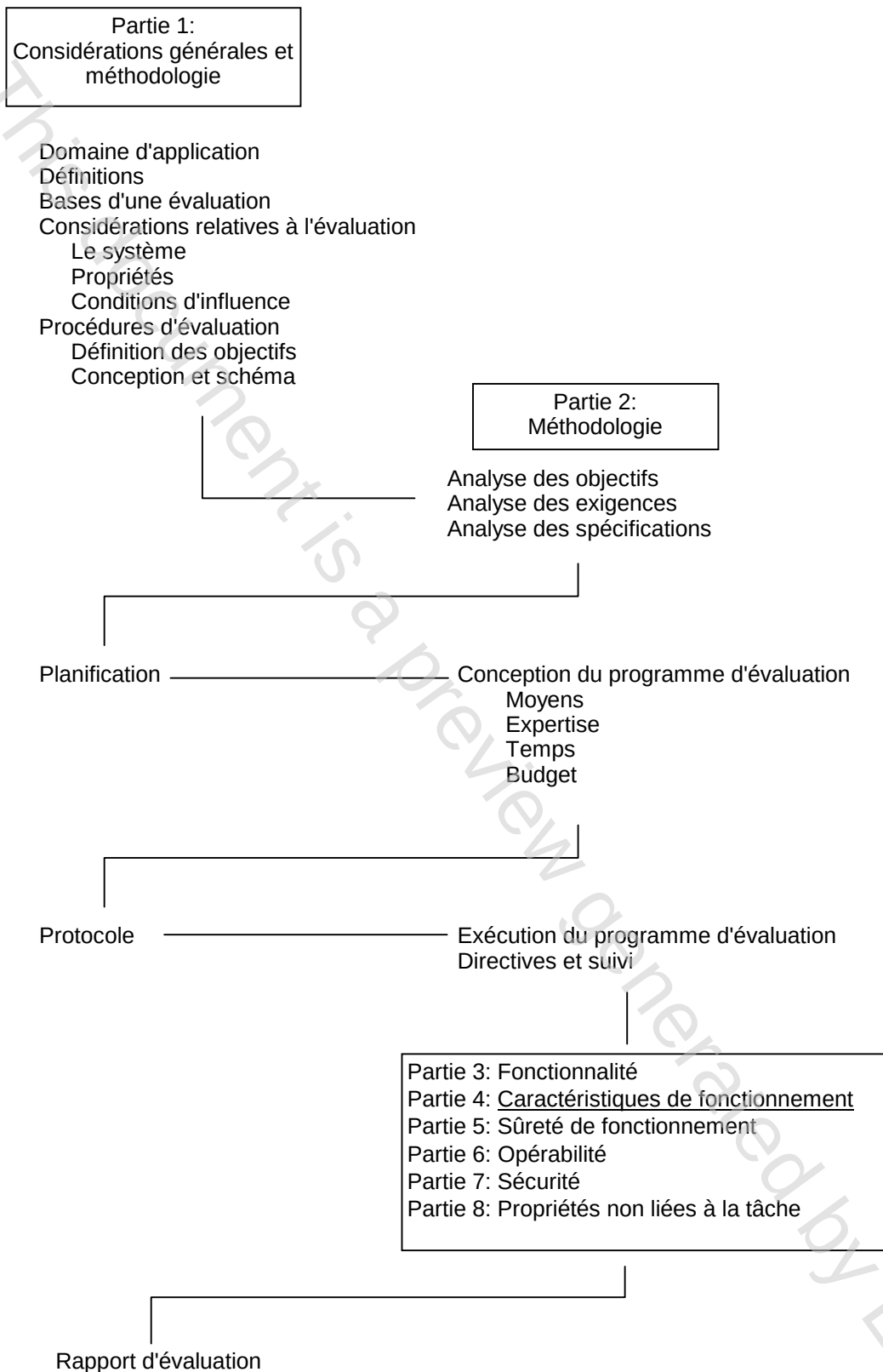


Figure 1 – Disposition d'ensemble de la CEI 61069

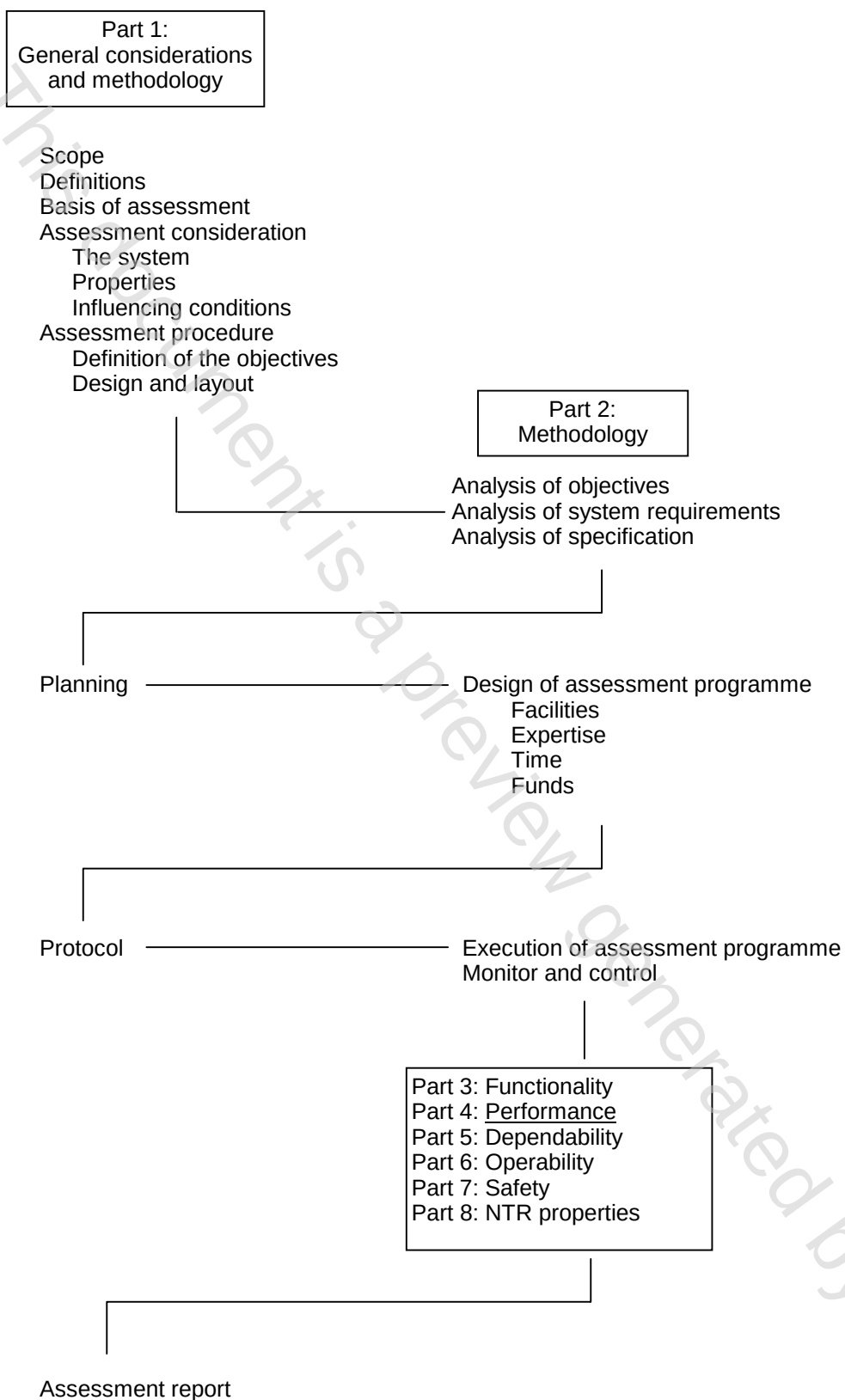


Figure 1 – General layout of IEC 61069

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

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61069 couvre la méthode à utiliser pour évaluer de manière systématique les caractéristiques de fonctionnement des systèmes de mesure et commande des processus industriels.

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

Les propriétés composantes des caractéristiques de fonctionnement sont analysées et les critères à prendre en compte lorsque l'on évalue les caractéristiques de fonctionnement sont décrits.

Il est fait mention de différentes techniques d'évaluation des caractéristiques de fonctionnement qui se complètent mutuellement.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants 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 60068, *Essais d'environnement*

CEI 60721, *Classification des conditions d'environnement*

CEI 60902:1987, *Mesure et commande dans les processus industriels – Termes et définitions*

CEI 61000, *Compatibilité électromagnétique (CEM)*

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 61298-2: 1995, *Dispositifs de mesure et de commande des processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation des performances – Partie 2: Essais dans les conditions de référence*

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

Part 4: Assessment of system performance

1 Scope

This part of IEC 61069 covers the method to be used to systematically assess the performance of industrial-process measurement and control systems.

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

The subsidiary performance properties are analyzed, and criteria to be taken into account when assessing performance are described.

References are made to different supplementary performance 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 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 60068, *Environmental testing*

IEC 60721, *Classification of environmental conditions*

IEC 60902: 1987, *Industrial-process measurement and control – Terms and definitions*

IEC 61000, *Electromagnetic compatibility (EMC)*

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 61298-2: 1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 2: Tests under reference conditions*

CEI 61298-3: —, *Dispositifs de mesure et de commande des processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation de performances – Partie 3: Essais pour la détermination des effets des grandeurs d'influence*¹⁾

CEI 61298-4: 1995, *Dispositifs de mesure et de commande des processus – Méthodes et procédures générales d'évaluation de performances – Partie 4: Contenu du rapport d'évaluation*

CEI 61326-1, —, *Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire – Prescriptions relatives à la CEM – Partie 1: Prescriptions générales*¹⁾

3 Définitions

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

3.1 caractéristiques de fonctionnement: Précision et vitesse avec lesquelles le système exécute ses tâches dans des conditions définies.

3.2 précision: Degré de concordance entre le transfert d'information spécifié et celui qui est réalisé lorsqu'il est exécuté par le système dans des conditions définies.

3.3 temps de réponse: Intervalle de temps entre l'initiation d'un transfert d'information et l'instant où la réponse correspondante est mise à disposition dans des conditions définies.

3.4 capacité: Nombre maximal de transferts d'information donnés que le système est capable d'exécuter dans un intervalle de temps donné, sans qu'il y ait d'influence sur l'une quelconque des propriétés du système.

3.5 transfert d'information: Transformation ou transport d'une information entrant dans le système à sa limite en une information dérivée sortant du système à sa limite.

4 Propriétés des caractéristiques de fonctionnement

4.1 Généralités

Il convient qu'un système soit en mesure d'exécuter des tâches de mesure et de commande des processus industriels avec précision et dans un temps spécifié (temps de réponse). Si plusieurs tâches doivent être exécutées, il convient que le système les traite sans faire obstacle à l'exécution des autres tâches, et c'est en cela que le nombre de tâches qui peuvent être exécutées dans une fenêtre temporelle (capacité de traitement) est important et dépend de la capacité du système.

Pour évaluer les caractéristiques de fonctionnement d'un système, il est donc nécessaire d'identifier et d'évaluer les composantes qui déterminent les caractéristiques de fonctionnement.

La figure 2 indique la hiérarchie des composantes des caractéristiques de fonctionnement.

¹⁾ A publier.

IEC 61298-3: —, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 3: Tests for the effects of influence quantities* ¹⁾

IEC 61298-4: 1995, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 4: Evaluation report content*

IEC 61326-1: — *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements* ¹⁾

3 Definitions

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

3.1 performance: The precision and speed with which the system executes its tasks under defined conditions.

3.2 accuracy: The closeness of agreement between the specified and the realized information translation executed by the system under defined conditions.

3.3 response time: The time interval between the initiation of an information translation and the instant when the associated response is made available under defined conditions.

3.4 capacity: The maximum number of given information translations the system is able to execute within a defined period of time, without influencing any of the system properties.

3.5 information translation: A conversion or conveyance of information entering the system at its boundary into derived information exiting the system at its boundary.

4 Performance properties

4.1 General

A system should be able to execute industrial-process measurement and control tasks with accuracy and within a specified time (response time). If several tasks are to be executed the system should handle these without obstructing the execution of the other tasks, and hence the number of tasks which can be executed within a time frame (throughput) is important and depends on the capacity of the system.

To assess the performance of a system it is therefore necessary to identify and assess the subsidiary properties that determine performance.

Figure 2 shows the performance hierarchy.

¹⁾ To be published.