

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
60902**

Première édition
First edition
1987

**Mesure et commande dans les processus
industriels – Termes et définitions**

**Industrial-process measurement and control –
Terms and definitions**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60902: 1987

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant 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.

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
60902**

Première édition
First edition
1987

**Mesure et commande dans les processus
industriels – Termes et définitions**

**Industrial-process measurement and control –
Terms and definitions**

© IEC 1987 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 XD

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Articles	
1. Objet	8
2. Domaine d'application	8
3. Introduction	8
4. Structure générale	8
5. Termes et définitions	12
P1* Termes généraux	12
P2* Termes relatifs aux caractéristiques fonctionnelles	32
P3* Termes relatifs aux matériels	92
P4* Termes relatifs aux techniques numériques	138
P5* Termes relatifs à l'assurance de qualité et à la fiabilité	164
P6* Termes relatifs aux conditions de fonctionnement	170
6. Index numérique	184
7. Index alphabétique	190

*P est un indice caractérisant les termes et définitions de la mesure et de la commande dans les processus industriels.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
Clause	
1. Object	9
2. Scope	9
3. Introduction	9
4. General structure	9
5. Terms and definitions	13
P1* General terms	13
P2* Functional terms	33
P3* Hardware terms	93
P4* Digital technology terms	139
P5* Assurance and reliability terms	165
P6* Operating condition terms	171
6. Numerical index	196
7. Alphabetical index	201

*P is a general prefix for industrial-process measurement and control terms and definitions.

LISTE DES FIGURES

Figure n°	Titre	Pages
1-1*	Système de commande	12
1-2	Réponse temporelle type d'un système à un accroissement en échelon de l'entrée	22
1-3	Réponse amortie d'un système à retard du second ordre	26
1-4	Diagramme typique de Bode	30
1-5	Diagramme polaire	32
2-1	Emploi des termes «étendue» et «intervalle»	42
2-2	Précision assignée	44
2-3	Conformité indépendante	50
2-4	Conformité réduite aux extrémités	50
2-5	Conformité réduite au zéro	50
2-6	Linéarité indépendante	52
2-7	Linéarité réduite aux extrémités	52
2-8	Linéarité réduite au zéro	52
2-9	Hystérésis et zone d'insensibilité	54
2-10	Décalage de l'intervalle et décalage du zéro	58
2-11	Régulation	60
2-12	Régulation avec action anticipatrice et sans réaction	62
2-13	Régulation avec action anticipatrice et réaction	62
2-14	Commande séquentielle de l'amplitude des signaux	64
2-15	Processus comportant plusieurs boucles de régulation	70
2-16	Action de commande proportionnelle et par intégration	80
2-17	Action de commande proportionnelle et par dérivation	82
2-18	Action de commande proportionnelle, par intégration et par dérivation	84
2-19	Caractéristique d'action à deux échelons	88
2-20	Encadrement	88
3-1	Tore pendulaire	100
3-2	Appareil d'essai à poids	100
3-3	Manomètre de vide McLeod	100
3-4	Diaphragmes	104
3-5	Tuyère pour mesure de débit	104
3-6	Tuyère pour mesure de débit critique	104
3-7	Tube Venturi	104
3-8	Tube coudé	104
3-9	Tube de Pitot	104
3-10	Transducteur débitmétrique à vortex	108
3-11	Transducteur débitmétrique à turbine	108
3-12	Transducteur débitmétrique magnétique	108
3-13	Transducteur débitmétrique à disque	108
3-14	Dispositif débitmétrique à section variable	108
3-15	Débitmètre à roues ovales	110
3-16	Débitmètre à nutation de disque	112
6-1	Diagramme des conditions de fonctionnement	172
6-2	Relation entre les paramètres d'une vibration sinusoïdale	180

* Le premier chiffre désigne la section (P1 à P6), le deuxième désigne le numéro de la figure.

LIST OF FIGURES

Figure No.	Title	Page
1-1*	Control system	13
1-2	Typical time response of a system to a step increase of input	23
1-3	Damped response of a system with second-order lag	27
1-4	Typical Bode diagram	31
1-5	Polar plot	33
2-1	Illustrations of the use of range and span terminology	43
2-2	Accuracy rating	45
2-3	Independent conformity	51
2-4	Terminal-based conformity	51
2-5	Zero-based conformity	51
2-6	Independent linearity	53
2-7	Terminal-based linearity	53
2-8	Zero-based linearity	53
2-9	Hysteresis and dead band	55
2-10	Span shift and zero shift	59
2-11	Feedback control	61
2-12	Feedforward control without feedback	63
2-13	Feedforward control with feedback	63
2-14	Signal amplitude sequencing	65
2-15	Process with several control loops	71
2-16	Proportional plus integral control action	81
2-17	Proportional plus derivative control action	83
2-18	Proportional plus integral plus derivative control action	85
2-19	Two-step action characteristic	89
2-20	Neutral zone	89
3-1	Ring balance manometer	101
3-2	Dead weight tester	101
3-3	McLeod vacuum gauge	101
3-4	Orifice plates	105
3-5	Flow nozzle	105
3-6	Critical flow nozzle	105
3-7	Venturi tube	105
3-8	Flow elbow	105
3-9	Pitot tube	105
3-10	Vortex shedding flow transducer	109
3-11	Turbine flow transducer	109
3-12	Magnetic flow transducer	109
3-13	Target flow transducer	109
3-14	Variable area flowmeter	109
3-15	Oval wheel flowmeter	111
3-16	Nutating disc flowmeter	113
6-1	Diagram of operating conditions	173
6-2	Relationship between the parameters of a sinusoidal vibration	181

* The first number indicates the section (P1 to P6), the second indicates the number of the figure.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Termes et définitions

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
65(BC)36	65(BC)40

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

Les publications suivantes sont citées dans le présent rapport:

Publications n°s 534-1 (1976): Vannes de régulation des processus industriels, Première partie: Considérations générales.

625: Un système d'interface pour instruments de mesurage programmables (bits parallèles, octets série).

654: Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels.

654-1 (1979): Première partie: Température, humidité et pression barométrique.

Pour la terminologie qui sort des besoins particuliers du CE 65, la terminologie générale de base relative à la normalisation (par exemple celle qui contient le guide 2 ISO/CEI: Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation et les activités connexes) est applicable.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL

Terms and definitions

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 65: Industrial-process measurement and control.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
65(CO)36	65(CO)40

Full information on the voting for the approval of this report can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this report:

Publication Nos. 534-1 (1976): Industrial-process control valves, part 1: general considerations.

625: An interface system for programmable measuring instruments (byte serial, bit parallel).

654: Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment.

654-1 (1979): Part 1: Temperature, humidity and barometric pressure.

For terminology in this report that goes beyond the special needs of TC 65, the basic and general terminology concerning standardization (given for example in ISO/IEC Guide 2: General terms and their definitions concerning standardization and related activities) is valid.

MESURE ET COMMANDE DANS LES PROCESSUS INDUSTRIELS

Termes et définitions

1. Objet

Le présent rapport a pour objet de normaliser les termes et définitions du domaine de la mesure et de la commande des processus industriels.

2. Domaine d'application

Les termes et définitions du domaine de la mesure et de la commande des processus industriels visent à établir une terminologie particulière permettant de décrire les caractéristiques, les spécifications et la qualification des systèmes matériels et logiciels et de leurs éléments. Cette terminologie particulière est également destinée à être employée pour définir d'autres termes relatifs aux conditions de fonctionnement et aux influences auxquelles sont exposés les appareils de mesure et de commande des processus industriels. Il est également souhaitable que cette terminologie puisse être adoptée dans les domaines de l'enseignement et de la littérature technique.

Ce rapport comprend des termes courants et spéciaux définissant la nature physique, l'emploi et le fonctionnement des appareils et de l'appareillage de mesure et de commande dans l'industrie des processus. Celle-ci comprend de nombreuses industries telles que celles se rapportant à la chimie, à la pétrochimie, au pétrole, à la production d'énergie, aux produits alimentaires, aux textiles, au papier, à la métallurgie et à la climatisation.

En utilisant ce rapport, il convient toutefois de ne pas perdre de vue qu'il vise essentiellement à unifier le langage dans le domaine de la mesure et de la commande des processus industriels.

3. Introduction

Les grandes catégories de termes sont classées en fonction des notions fondamentales correspondantes.

Il est reconnu que l'on devra continuellement envisager d'ajouter de nouveaux termes et définitions.

On s'est efforcé de tenir compte des termes et définitions appropriés empruntés à d'autres publications étroitement apparentées.

4. Structure générale

P1.x.x.xx Termes généraux

Les termes de cette section sont applicables à plusieurs sections de ce rapport.

P2.x.x.xx Termes relatifs aux caractéristiques fonctionnelles

Les termes définis dans la présente section définissent les caractéristiques fonctionnelles des éléments, des systèmes et des signaux. Dans ce contexte, il convient de ne pas perdre de vue que les éléments et les systèmes peuvent aussi être de nature abstraite ou liée à la structure. Cette section est subdivisée en sous-sections comme suit.

P2.0.x.xx Termes généraux relatifs aux caractéristiques fonctionnelles

Ces termes s'appliquent à plusieurs sous-sections de cette section.

INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL

Terms and definitions

1. Object

The object of this report is to standardize terms and definitions in the field of industrial-process measurement and control.

2. Scope

Industrial-process measurement and control terms and definitions are intended to be specific terminology for describing the characteristics, specifications and certified qualification of hardware and software systems and system elements. This specific terminology is likewise intended to be used for defining additional terms relating to operating conditions and influences to which industrial-process measurement and control equipment is exposed. It is hoped that this terminology will also be adopted for use in education and publications.

This report includes conventional and specialized terms to describe the physical nature, the use, and the performance of instrumentation and instrument systems for measurement and control in the process industry. The process industry includes numerous industries such as the chemical, petrochemical and petroleum industries, power generation, food, textile and paper manufacture, the metallurgical industry and air-conditioning equipment.

In using this report, however, one should keep in mind that it is intended mainly for common language use within the industrial-process measurement and control discipline.

3. Introduction

Broad categories are grouped according to the basic concepts involved.

It is acknowledged that new terms and definitions will continually need to be considered.

A positive effort has been made to take into consideration the appropriate terms and definitions from other closely related publications.

4. General structure

P1.x.x.xx General terms

The terms in this section are applicable to more than one of the other sections in this report.

P2.x.x.xx Functional characteristic terms

The terms in this section describe the functional characteristics of elements, systems and signals. In this context it should be borne in mind that elements and systems may also be of an abstract or organizational nature. This section is subdivided into the following sub-sections.

P2.0.x.xx General sub-functional characteristic terms

These terms are applicable to more than one of the sub-sections in this section.

P2.1.x.xx Termes relatifs aux signaux et aux communications

Ces termes sont utilisés pour la définition des caractéristiques fonctionnelles des interfaces de communication entre les éléments des systèmes.

P2.2.x.xx Termes relatifs aux mesures

Ces termes sont employés pour la mesure et les notions associées.

P2.3.x.xx Termes relatifs à la commande

Ces termes servent à définir les relations entre signaux, ceci dans un système de commande ainsi que les notions associées.

P3.x.x.xx Termes relatifs aux matériels

Ces termes sont généralement définis par les fonctions des matériels et quelquefois par leur structure mécanique.

P3.0.x.xx Termes généraux relatifs aux matériels

Ces termes sont applicables à plusieurs sous-sections de cette section.

P3.1.x.xx Termes relatifs aux équipements de mesure

P3.2.x.xx Termes relatifs aux matériels de commande et de calcul

P3.3.x.xx Termes relatifs aux éléments de réglage final

P3.4.x.xx Termes relatifs aux matériels de surveillance

P3.5.x.xx Termes relatifs aux matériels accessoires

P3.6.x.xx Termes relatifs aux éléments de construction

P3.7.x.xx Termes relatifs à la sécurité des matériels

P4.x.x.xx Termes relatifs aux techniques numériques

Ces termes sont exclusivement employés pour la description du fonctionnement des calculateurs.

P4.0.x.xx Termes généraux relatifs aux techniques numériques

P4.1.x.xx Termes relatifs aux langages

P4.2.x.xx Termes relatifs à la programmation

P4.3.x.xx Termes relatifs aux procédures de contrôle

P4.4.x.xx Termes relatifs aux communications numériques de données

P4.5.x.xx Termes relatifs aux matériels numériques

P5.x.x.xx Termes relatifs à l'assurance de qualité et à la fiabilité

Les termes relatifs à l'assurance de qualité et à la fiabilité comprennent des termes associés aussi bien à la surveillance qu'à l'assurance de fonctionnement des équipements et des systèmes, tels que les termes associés aux techniques d'assurance de la qualité de la transmission, ainsi qu'aux techniques utilisées pour la vérification des signaux. Les termes – comme redondance, etc. – associés à l'amélioration de la fiabilité des systèmes, et les termes utilisés pour mesurer ou exprimer le degré de fiabilité figurent également dans cette section.

P6.x.x.xx Termes relatifs aux conditions de fonctionnement

Les termes définis dans cette section définissent les conditions de fonctionnement liées à l'environnement, dans lesquelles les processus industriels doivent fonctionner, y compris les notions telles que les normes de référence et les classes de fonctionnement.

P2.1.x.xx Signal and communication terms

These terms are used in defining the functional characteristics of the interface communications between elements of systems.

P2.2.x.xx Measurement terms

These terms are used for measurement and associated concepts.

P2.3.x.xx Control terms

These terms are used for describing the relationships between signals in a control system and the associated concepts.

P3.x.x.xx Hardware terms

Hardware terms are usually defined by the functions of the hardware and sometimes by the mechanical structure of the hardware.

P3.0.x.xx General hardware terms

These hardware terms are applicable to more than one of the sub-sections in this section.

P3.1.x.xx Measurement hardware terms**P3.2.x.xx Control and calculating hardware terms****P3.3.x.xx Final controlling element terms****P3.4.x.xx Monitoring hardware terms****P3.5.x.xx Accessory hardware terms****P3.6.x.xx Constructional hardware terms****P3.7.x.xx Safety hardware terms****P4.x.x.xx Digital technology terms**

These terms are exclusively used for describing the function of digital computers.

P4.0.x.xx General digital technology terms**P4.1.x.xx Language terms****P4.2.x.xx Programming terms****P4.3.x.xx Terms relative to assurance procedures****P4.4.x.xx Digital communication terms****P4.5.x.xx Digital hardware terms****P5.x.x.xx Assurance and reliability terms**

Assurance and reliability terms include terms associated with monitoring as well as operational assurance of equipment and systems, such as communication assurance techniques and signal verification techniques. Terms – such as redundancy, etc. – associated with increasing the reliability of systems and terms used to measure or express the degree of reliability are also included in this section.

P6.x.x.xx Operating condition terms

The terms in this section describe the environmental operating conditions in which industrial processes have to operate, including such concepts as reference standards, and classes of operation.

5. Termes et définitions

P1.x.x.xx Termes généraux

P1.0.x.xx Termes généraux fondamentaux

P1.0.0.01 Système

Ensemble d'éléments interdépendants constitués en vue d'atteindre un but déterminé au moyen d'un fonctionnement spécifié.

Note. — Le système est considéré comme séparé du milieu ambiant et d'autres systèmes extérieurs par une surface imaginaire qui coupe les liaisons entre eux et le système considéré. Par ces liaisons, le système subit l'action de l'ambiance ou celle des systèmes extérieurs, ou bien agit lui-même sur le milieu ambiant ou les systèmes extérieurs.

P1.0.0.02 Mesurage

Ensemble d'opérations ayant pour objet de déterminer la valeur d'une grandeur.

P1.0.0.03 Commande

Action délibérée sur ou dans un système, en vue d'atteindre des objectifs définis.

Note. — La commande peut comprendre le contrôle et la protection en plus de la commande proprement dite.

P1.0.0.04 Système de commande

Système dans lequel on a recours à une instruction ou une manipulation intentionnelles sur une ou plusieurs variables pour obtenir un état prescrit.

Note. — Le système de commande se subdivise en un équipement de commande et un système commandé (voir figure 1-1 et sous-section P2-3).

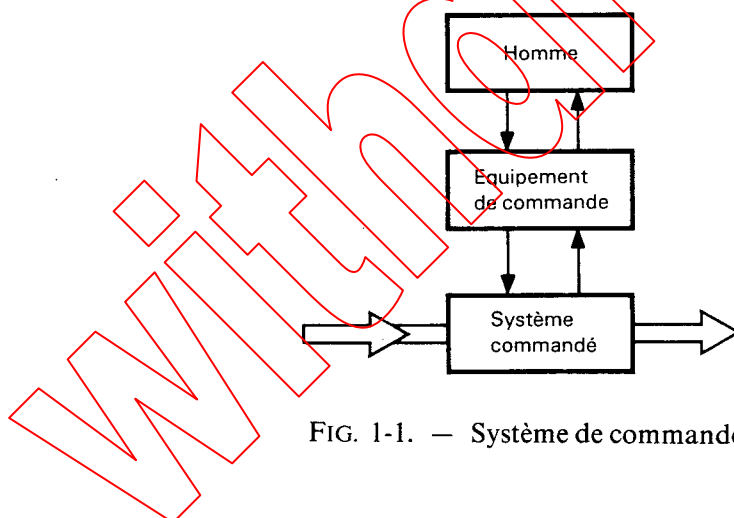


FIG. 1-1. — Système de commande.

P1.0.0.05 Système linéaire

Système pouvant être défini par un ensemble d'équations linéaires.

Note. — Un système linéaire a une fonction de transfert à coefficients constants pour toute valeur d'entrée située dans une gamme spécifiée. Sa réponse temporelle à plusieurs grandeurs d'entrée simultanées est la somme des réponses temporelles à chaque grandeur individuelle d'entrée. Un système ne satisfaisant pas à ces conditions est qualifié de «non linéaire».

P1.0.0.06 Processus industriel

Ensemble d'opérations qui accomplissent essentiellement une transformation physique ou chimique fondamentale ou une série de telles transformations.

Note. — D'autres processus, tels que le transfert ou le stockage provisoire de matière ou d'énergie, la transmission d'une information, etc., peuvent être considérés comme faisant partie des processus industriels.

5. Terms and definitions

P1.x.x.xx General terms

P1.0.x.xx Fundamental general terms

P1.0.0.01 System

Set of interdependent elements constituted to achieve a given objective by performing a definite function.

Note. — The system is considered to be separated from the environment and other external systems by an imaginary surface which cuts the links between them and the considered system. Through these links, the system is affected by the environment, is acted upon by the external systems, or acts itself on the environment or the external systems.

P1.0.0.02 Measurement

A set of operations for the purpose of determining the value of a quantity.

P1.0.0.03 Control

Purposeful action on or in a system, to meet specified objectives.

Note. — Control may include monitoring and safeguarding besides the control action itself.

P1.0.0.04 Control system

A system in which deliberate guidance or manipulation of one or more variables is used to achieve a prescribed state.

Note. — It is subdivided into a controlling system and a controlled system (see Figure 1-1 and Sub-section P2-3).

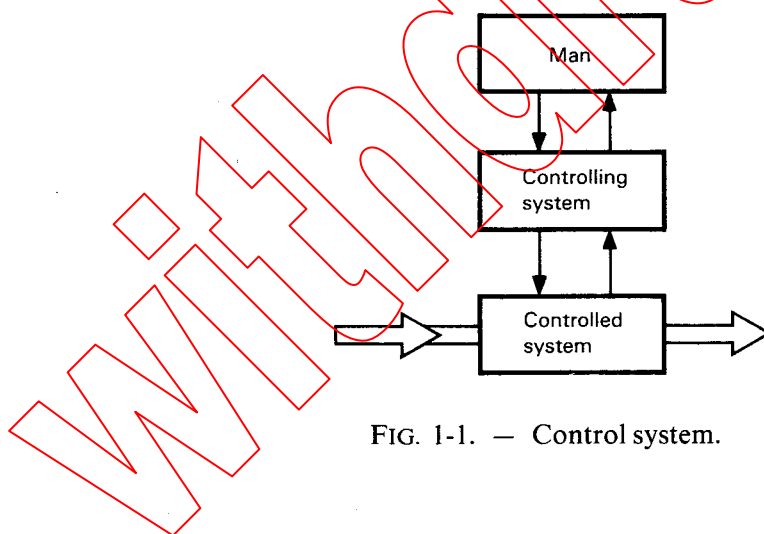


FIG. 1-1. — Control system.

P1.0.0.05 Linear system

System which can be described by a set of linear equations.

Note. — A linear system has a transfer function with constant coefficients for any value of inputs within a specified range. Its time response to several simultaneous inputs is the sum of the time responses to each individual input. A system not meeting these conditions is described as "non-linear".

P1.0.0.06 Industrial process

A set of operations which basically perform a physical or chemical transformation or a series of such transformations.

Note. — Other processes such as transportation and/or temporary storage of matter or energy, transmission of information, etc., may be considered as a part of industrial processes.

P1.0.0.07 En ligne

Un équipement ou un dispositif fonctionne en ligne avec un processus industriel lorsqu'il interagit en temps réel avec ce processus pendant le déroulement de celui-ci.

P1.0.0.08 Autonome

Un équipement ou un dispositif fonctionne de façon autonome par rapport à un processus industriel lorsqu'il est associé à ce processus, mais qu'il n'interagit pas en temps réel avec ce processus pendant le déroulement de celui-ci.

P1.0.0.09 Mesure de processus

Saisie d'informations qui détermine les valeurs de grandeurs d'un processus.

P1.0.0.10 Conduite de processus

Manipulation d'un certain nombre de grandeurs influençant le fonctionnement d'un processus en vue d'atteindre des objectifs spécifiés.

P1.0.0.11 Spécification technique

Document formulant les caractéristiques d'un produit ou d'un service telles que les niveaux de qualité, les performances, la sécurité, les dimensions. Il peut comprendre des prescriptions relatives aux termes et définitions, aux symboles, aux essais et méthodes d'essai, à l'emballage, au marquage ou à l'étiquetage. Une spécification technique peut aussi se présenter sous forme de code de bonne pratique.

P1.0.0.12 Norme

Spécification ou autre document technique à la disposition du public, établi avec le concours et l'accord ou l'approbation générale de tous les intéressés et fondé sur les résultats confirmés de la science, de la technique et de l'expérience, visant à en faire profiter au mieux la communauté, et approuvé par une organisation reconnue sur le plan national, régional ou international.

Note. — Dans certaines langues, le mot «norme» s'emploie dans un autre sens que celui de la présente définition et peut, en pareil cas, s'appliquer à une spécification technique qui ne remplit pas toutes les conditions de la définition, par exemple une «norme d'entreprise».

P1.0.0.13 Etalon de mesurage

Mesure matérielle, appareil ou système de mesurage destinés à définir, à réaliser, à conserver ou à reproduire une unité d'une ou de plusieurs valeurs connues d'une grandeur, dans le but de les transférer à d'autres appareils de mesurage par comparaison.

Exemples: a) masse étalon de 1 kg
b) cale étalon
c) résistance étalon de 100 Ω
d) élément Weston saturé étalon
e) ampèremètre étalon
f) fréquence atomique étalon du césium

P1.0.0.14 Algorithme

Ensemble de règles bien définies servant à résoudre un problème à l'aide d'un nombre fini d'opérations.

P1.0.0.15 Paramètre

Quantité définissant la relation entre grandeurs dans un système donné.

Note. — Un paramètre peut être une constante ou une fonction du temps ou de la valeur de certaines grandeurs du système.

P1.0.0.07 On-line

When equipment or devices operate on-line to an industrial process, they act upon the industrial process and/or are acted upon by this process in the actual time in which the process takes place.

P1.0.0.08 Off-line

When equipment or devices operate off-line to an industrial process, they are associated with this industrial process, but do not act on the process or are not acted upon by this process during the actual time in which the process takes place.

P1.0.0.09 Process measurement

The acquisition of information that establishes the values of process variables.

P1.0.0.10 Process control

The manipulation of variables influencing the behaviour of a process in order to meet specified objectives.

P1.0.0.11 Technical specification

A document which lays down characteristics of a product or a service such as levels of quality, performance, safety, dimensions. It may include terms and definitions, symbols, testing and test methods, packaging, marking or labelling requirements. A technical specification may also take the form of a code of practice.

P1.0.0.12 Standard specification

A technical specification or other document available to the public, drawn up with the cooperation and consensus or general approval of all interests affected by it based on the consolidated results of science, technology and experience, aimed at the promotion of optimum community benefits and approved by a body recognized on the national, regional or international level.

Note. — In some languages the word "standard" is often used with a meaning other than that in this definition, and in such cases, it may refer to a technical specification which does not satisfy all the conditions given in the definition, for example: "company standard".

P1.0.0.13 Measurement standard

A material measure, measuring instrument or system intended to define, realize, conserve or reproduce a unit of one or more known values of a quantity in order to transfer them to other measuring instruments by comparison.

Examples:

- a) 1 kg mass standard
- b) standard gauge block
- c) 100 Ω standard resistor
- d) saturated Weston standard cell
- e) standard ammeter
- f) caesium atomic frequency standard

P1.0.0.14 Algorithm

A set of well-defined rules for the solution of a problem in a finite number of steps.

P1.0.0.15 Parameter

A quantity describing the relation of variables within a given system.

Note. — A parameter may be a constant or depend on the time or the magnitude of some system variables.

P1.0.0.16 Configuration

- 1) (Matériel.) Etape dans la conception du système: choix des modules, établissement de leurs emplacements et définition de leurs interconnexions.
- 2) (Logiciel.) Dans un système ou dispositif dont les modules de programme sont préchargés, choix des modules requis, leur affectation à des emplacements logiques appropriés (par exemple boucle d'asservissement, point d'affichage, etc.) et établissement des liaisons entre ces modules, principalement par intervention au clavier. S'oppose à programmation.

P1.0.0.17 Programme

Série d'actions proposée pour obtenir un certain résultat.

P1.0.0.18 Table de décision

Tableau des éventualités à envisager pour la définition d'un problème et des actions à entreprendre; quelquefois utilisé à la place d'un organigramme pour la documentation d'un programme.

P1.0.0.19 Organigramme

Représentation graphique de la définition d'un problème, de son analyse ou de sa résolution à l'aide de symboles représentant des opérations, des données, des liaisons, des équipements, etc.

P1.0.0.20 Organigramme de processus

Représentation d'un processus industriel à l'aide de symboles graphiques.

P1.0.0.21 Boîte noire

Dispositif qui exécute une certaine fonction dont on ne connaît que les signaux d'entrée et de sortie.

P1.0.0.22 Bloc fonctionnel

Partie délimitée d'un système, comprenant au moins une fonction, caractérisé par un nombre minimal de signaux d'entrée et de sortie bien définis.

P1.0.0.23 Schéma fonctionnel

Schéma dans lequel un système ou une partie d'un système, ainsi que ses relations internes fonctionnelles, sont représentés par des symboles fonctionnels reliés entre eux par des liaisons orientées représentant le trajet des signaux, mais n'indiquant pas nécessairement toutes les liaisons.

P1.0.0.24 Initialisation

Création ou établissement des conditions fondamentales ou de l'état de démarrage.

P1.0.0.25 Modularité

Propriété de souplesse fonctionnelle incorporée à un système en assemblant des unités discrètes faciles à relier ou à adapter à d'autres parties ou unités.

P1.0.0.26 Dispositif

Appareil ou élément de matériel destiné à accomplir une fonction prescrite.

P1.0.0.27 Opérateur

Personne qui déclenche et contrôle le fonctionnement d'un processus technique ou de son équipement de commande, qui peut être constitué de calculateurs.

P1.0.0.16 Configuration

- 1) (Hardware.) A step in system design: selecting modules, assigning their locations and defining their interconnection.
- 2) (Software.) In a system or a device in which logic modules are pre-loaded, selecting required modules, assigning them to appropriate logical locations (e.g. control loop, display point, etc.) and linking them, mostly by keyboard operations. Contrasted with programming.

P1.0.0.17 Program

A series of actions proposed in order to achieve a certain result.

P1.0.0.18 Decision table

A table of contingencies to be considered in the definition of a problem, together with the actions to be taken; sometimes used in place of a flow chart for program documentation.

P1.0.0.19 Flow chart

A graphical representation of the definition, analysis or method of solution of a problem in which symbols are used to represent operations, data flow, equipment, etc.

P1.0.0.20 Flow diagram

A pictorial representation describing an industrial process.

P1.0.0.21 Black box

A generic term used to describe a device which performs a certain function for which only the input and output signals are known.

P1.0.0.22 Functional block

Delimited part of a system, comprising at least one function, characterized by its having a minimal number of well-defined input and output signals.

P1.0.0.23 Block diagram

A diagram in which a system or part of a system, together with its internal functional relationships, is represented by functional blocks linked by oriented connections which represent the signal flow, but not necessarily showing all connections.

P1.0.0.24 Initialization

Originating or establishing basic conditions or startup state.

P1.0.0.25 Modularity

The property of functional flexibility built into a system by assembling discrete units which can be easily joined to or arranged with other parts or units.

P1.0.0.26 Device

An apparatus or hardware element for performing a prescribed function.

P1.0.0.27 Operator

The person who initiates and monitors the operation of a technical process and/or its controlling system, which may be computer(s).

P1.0.0.28 Compensation

Action d'une construction spéciale, d'un dispositif supplémentaire, d'un circuit ou de matériaux spéciaux, prévue pour neutraliser les sources d'erreur provenant de variations des conditions de fonctionnement spécifiées.

P1.0.0.29 Compatibilité

Aptitude d'une unité fonctionnelle de satisfaire aux exigences imposées par une certaine interface.

P1.1.x.xx Termes relatifs aux données et aux signaux

P1.1.0.01 Données

Caractères ou fonctions continues représentant l'information due à une disposition connue ou supposée.

P1.1.0.02 Données analogiques

Données constituées uniquement de fonctions continues.

P1.1.0.03 Données numériques

Données constituées uniquement de caractères.

P1.1.0.04 Grandeur (variable)

Grandeur ou condition dont la valeur peut se modifier et qui peut en général être mesurée.

P1.1.0.05 Signal

Grandeur physique dont un ou plusieurs paramètres sont porteurs d'informations sur une ou plusieurs autres grandeurs que le signal représente.

Note. — Ces paramètres sont appelés «paramètres informationnels» du signal.

Exemples: Pour une porteuse sinusoïdale modulée en amplitude, le paramètre informationnel est l'amplitude instantanée; pour un train d'impulsions modulé en durée ou en position, la durée (ou la largeur) de chaque impulsion est le paramètre informationnel du signal.

P1.1.0.06 Signal analogique

Signal dont le paramètre informationnel peut prendre toutes les valeurs d'une étendue déterminée.

P1.1.0.07 Signal normalisé

Signal compris dans une étendue dont les valeurs inférieures et supérieures sont normalisées.

Exemples: 4 mA cc-20 mA cc
20 kPa-100 kPa

P1.1.0.08 Signal numérique

Signal dont le paramètre informationnel peut prendre une valeur faisant partie d'un ensemble de valeurs discrètes représentées par des nombres.

P1.1.0.09 Signal d'entrée

Signal appliqué à l'entrée d'un dispositif, d'un élément ou d'un système.

P1.1.0.10 Signal de sortie

Signal fourni par un dispositif, un élément ou un système.

P1.1.0.11 Quantification

Procédé par lequel on subdivise le domaine d'une grandeur en un nombre fini d'intervalles

P1.0.0.28 Compensation

Effect of a special construction, a supplementary device, circuit, or special materials to counteract sources of error due to variations in specified operating conditions.

P1.0.0.29 Compatibility

The capability of a functional unit to meet the requirements of a specified interface.

P1.1.x.xx Data and signal terms**P1.1.0.01 Data**

Characters or continuous functions representing information due to known or supposed arrangement.

P1.1.0.02 Analogue data

Data consisting only of continuous functions.

P1.1.0.03 Digital data

Data consisting only of characters.

P1.1.0.04 Variable

A quantity or condition whose value is subject to change and can usually be measured.

P1.1.0.05 Signal

Physical variable, one or more parameters of which carry information about one or more variables which the signal represents.

Note. — These parameters are called “information parameters” of the signal.

Examples: For an amplitude-modulated sinusoidal carrier, the instantaneous amplitude is the information parameter of the signal; for a duration- or position-modulated pulse signal, the duration (or width) or position of each pulse respectively is the information parameter of the signal.

P1.1.0.06 Analogue signal

A signal the information parameter of which may assume all values of a given range.

P1.1.0.07 Standardized signal

A signal the lower and the upper range values of which are standardized.

Examples: 4 mA d.c.–20 mA d.c.
20 kPa–100 kPa

P1.1.0.08 Digital signal

A signal the information parameter of which may assume any value out of a set of discrete values which are represented by numbers.

P1.1.0.09 Input signal

A signal applied to the input of a device, element or system.

P1.1.0.10 Output signal

A signal delivered by a device, element or system.

P1.1.0.11 Quantization

Process by which the range of a variable is divided into a finite number of distinct

distincts non nécessairement égaux, chacun de ces intervalles étant représenté par une valeur unique appelée valeur quantifiée.

P1.1.0.12 Signal quantifié

Signal comprenant un paramètre informationnel quantifié.

P1.1.0.13 Signal binaire

Signal quantifié ne pouvant avoir que deux valeurs possibles.

P1.1.0.14 Etendue (domaine)

Gamme des valeurs comprises entre les limites inférieure et supérieure de la grandeur considérée (voir figure 2-1).

Note. — Le terme «étendue» est normalement accompagné d'un qualificatif. Il peut s'appliquer par exemple à une grandeur mesurée ou aux conditions de fonctionnement.

P1.1.0.15 Intervalle

Différence algébrique entre les limites supérieure et inférieure d'une étendue déterminée (voir figure 2-1).

Exemples: a) étendue de 0 °C à 150 °C, intervalle de 150 °C,
b) étendue de -20 °C à 200 °C, intervalle de 220 °C,
c) étendue de 20 °C à 150 °C, intervalle de 130 °C,
d) étendue de 4 mA à 20 mA, intervalle de 16 mA,
e) étendue de -100 °C à -20 °C, intervalle de 80 °C.

P1.2.x.xx Termes relatifs aux comportements statique et dynamique

P1.2.0.xx Termes généraux relatifs aux comportements statique et dynamique

P1.2.0.01 Réponse temporelle

Variation en fonction du temps d'une grandeur de sortie d'un système, produite par une variation spécifiée de l'une des grandeurs d'entrée.

P1.2.0.02 Réponse indicielle

Réponse temporelle d'un système, produite par une variation en échelon de l'une des grandeurs d'entrée (voir figure 1-2).

Note. — La réponse indicielle unitaire d'un système linéaire est obtenue en établissant le rapport entre la réponse de la sortie et l'échelon d'entrée correspondant.

sub-ranges not necessarily equal, each of which is represented by an assigned value named the quantized value.

P1.1.0.12 Quantized signal

Signal having a quantized information parameter.

P1.1.0.13 Binary signal

Quantized signal with only two possible values.

P1.1.0.14 Range

The region of the values between the lower and upper limits of the quantity under consideration (see Figure 2-1).

Note. — The term “range” is usually used with a modifier. For example, it may apply to a measured variable or to the operating conditions.

P1.1.0.15 Span

The algebraic difference between the upper and lower limit values of a given range (see Figure 2-1).

Examples: a) range 0°C to 150°C, span 150°C,
b) range -20°C to 200°C, span 220°C,
c) range 20°C to 150°C, span 130°C,
d) range 4 mA to 20 mA, span 16 mA,
e) range -100°C to -20°C, span 80°C.

P1.2.x.xx Static and dynamic behaviour terms

P1.2.0.xx General static and dynamic behaviour terms

P1.2.0.01 Time response

The variation with time of an output variable of a system, produced by a specified variation of one of the input variables.

P1.2.0.02 Step response

The time response of a system produced by a stepwise variation of one of the input variables (see Figure 1-2).

Note. — The unit step response of a linear system is obtained by establishing the ratio between the output response and the corresponding input step.

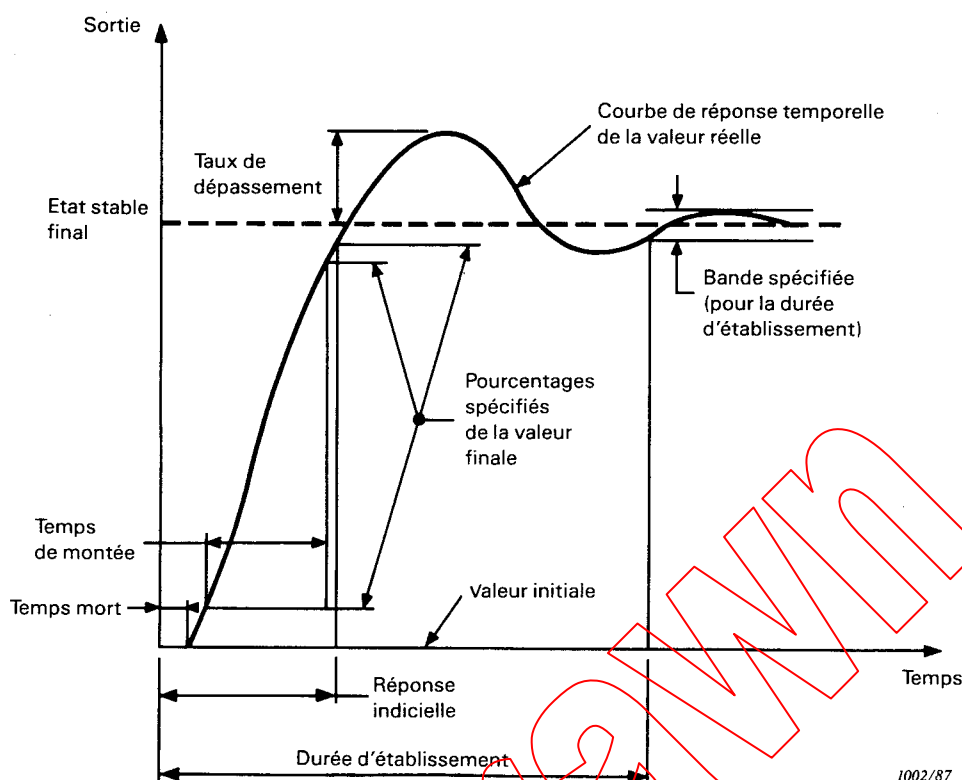


FIG. 1-2. — Réponse temporelle type d'un système à un accroissement en échelon de l'entrée.

P1.2.0.03 Réponse de rampe

Réponse temporelle résultant d'un accroissement par échelon de la vitesse de variation de l'une des grandeurs d'entrée, de zéro à une valeur finie.

P1.2.0.04 Réponse impulsionnelle

Réponse temporelle d'un système produite par l'application d'une impulsion à l'une des entrées.

Note. — Dans le cas d'un système linéaire, la réponse impulsionnelle est la dérivée par rapport au temps de la réponse indicelle.

P1.2.0.05 Régime permanent

Etat d'un système dans lequel les paramètres caractéristiques restent constants.

Note. — Par exemple, les paramètres caractéristiques d'une grandeur sinusoïdale sont la valeur efficace, la fréquence et la phase initiale.

P1.2.0.06 Régime transitoire

Comportement d'une grandeur au cours d'un passage rapide d'un régime permanent à un autre.

P1.2.0.07 Transformée de Laplace

Transformée d'une fonction $f(t)$ en une fonction $F(s)$ de la variable complexe s , donnée par:

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt$$

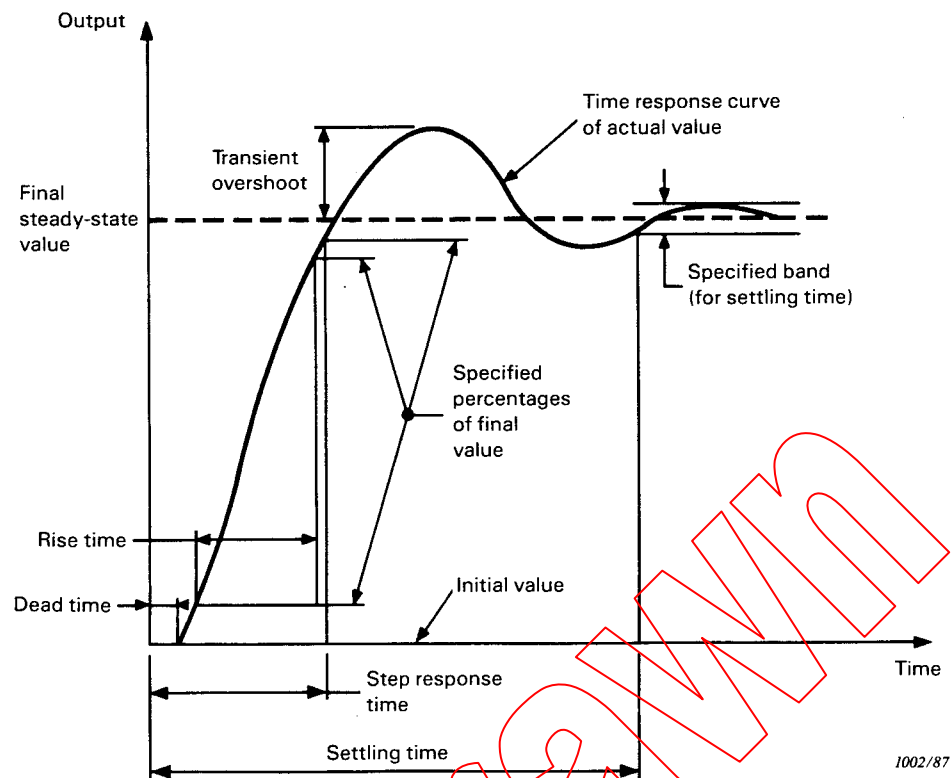


FIG. 1-2. — Typical time response of a system to a step increase of input.

P1.2.0.03 Ramp response

The time response resulting from a stepwise increase from zero to some finite value in the rate of change of one of the input variables.

P1.2.0.04 Impulse response

The time response of a system produced by the application of an impulse function on one of the inputs.

Note. — For a linear system the unit impulse response (weighting function) is the time derivative of the unit step response.

P1.2.0.05 Steady state

The state of a system in which the characteristic parameters remain constant.

Note. — For example, characteristic parameters of a sinusoidal quantity are r.m.s. value, frequency and initial phase.

P1.2.0.06 Transient

The behaviour of a variable during transition between two steady states.

P1.2.0.07 Laplace transform

The transform of a function $f(t)$ to a function $F(s)$ of a complex variable s , given by:

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt$$

P1.2.0.08 Transformée de Fourier

Transformation d'une fonction $f(t)$ en une fonction $F(j\omega)$ de la variable réelle ω , donnée par:

$$F(j\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

P1.2.0.09 Fonction de transfert

Dans un système linéaire, rapport de la transformée de Laplace d'un signal de sortie à la transformée de Laplace du signal d'entrée correspondant, toutes les conditions initiales étant nulles.

P1.2.0.10 Réponse harmonique

Dans l'un des systèmes linéaires, rapport de la transformée de Fourier du signal de sortie à la transformée de Fourier du signal d'entrée correspondant.

- Notes 1.* — La réponse harmonique coïncide avec la fonction de transfert prise sur l'axe imaginaire du plan complexe.
- 2.* — La réponse harmonique exprime la relation qui dépend de la fréquence, tant en amplitude qu'en phase, entre les signaux d'entrée sinusoïdaux en régime permanent et les signaux de sortie sinusoïdaux fondamentaux correspondants.

P1.2.0.11 Transmittance équivalente

Pour un élément non linéaire en régime permanent, sollicité par un signal d'entrée sinusoïdal, réponse harmonique que l'on obtient en ne tenant compte que de la composante fondamentale sinusoïdale du signal de sortie.

Note. — La transmittance équivalente dépend de la fréquence et de l'amplitude du signal d'entrée ou seulement de cette amplitude.

P1.2.0.12 Stabilité

Propriété qu'a un système, après avoir été écarté de sa position en régime permanent par une sollicitation extérieure, de reprendre cette position de régime permanent après que cette sollicitation a cessé.

P1.2.0.13 Gain

Rapport de l'amplitude d'un signal de sortie à celle du signal d'entrée sinusoïdal correspondant, dans le cas d'un système linéaire en régime permanent.

- Notes 1.* — Le gain est la valeur absolue de la réponse harmonique.
- 2.* — Dans la pratique, le gain à des fréquences autres que zéro est souvent appelé «gain dynamique» par opposition au «gain statique» à la fréquence zéro.

P1.2.0.14 Gain logarithmique

Valeur de $20 \log G$, en décibels, G étant le gain.

P1.2.0.15 Affaiblissement

Réduction de l'amplitude d'un signal provoquée par un circuit ou la distance de transmission.

Note. — L'affaiblissement peut s'exprimer sous forme de rapport sans dimension, de rapport scalaire ou en décibels.

P1.2.0.16 Déphasage

Pour un système linéaire en régime sinusoïdal établi, différence de phase entre le signal de sortie et le signal d'entrée correspondant (voir figure 1-4).

Note. — Le déphasage est l'argument de la réponse harmonique.

P1.2.0.17 Retard de parcours

Retard dû au temps nécessaire à un transport de matière ou au caractère fini de la vitesse de propagation d'un signal.

P1.2.0.08 Fourier transform

The transform of a function $f(t)$ to a function $F(j\omega)$ of the real variable ω , given by:

$$F(j\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

P1.2.0.09 Transfer function

In a linear system, the ratio of the Laplace transform of an output signal to the Laplace transform of the corresponding input signal with all initial conditions zero.

P1.2.0.10 Frequency response

For a linear system, the ratio of the Fourier transform of the output signal to the Fourier transform of the corresponding input signal.

- Notes 1.* — The frequency response coincides with the transfer function taken on the imaginary axis of the complex plane.
- 2.* — The frequency response is the frequency-dependent relation, in both amplitude and phase, between steady-state sinusoidal inputs and the resulting fundamental sinusoidal outputs.

P1.2.0.11 Describing function

For a non-linear element in steady state, with a sinusoidal input signal, the frequency response obtained by taking only the fundamental sinusoidal component of the output signal.

Note. — The describing function may depend on the frequency and on the amplitude of the input signal, or only on the amplitude of the input signal.

P1.2.0.12 Stability

For a system, the property such that, after having been displaced from its steady-state conditions by an external disturbance, it comes back to those steady-state conditions when the disturbance has ceased.

P1.2.0.13 Gain

The ratio of the amplitude of the output signal to the corresponding sinusoidal input signal for a linear system in steady state.

- Notes 1.* — The gain is the absolute value of the frequency response.
- 2.* — In practical use the gain at frequencies other than zero is often called “dynamic gain” as opposed to the “static gain” at frequency zero.

P1.2.0.14 Logarithmic gain

The value of $20 \log G$, in decibels, where G is the gain.

P1.2.0.15 Attenuation

The diminution of the magnitude of a signal due to the effect of a circuit or distance of transmission.

Note. — The attenuation may be expressed as a dimensionless ratio, scalar ratio, or in decibels.

P1.2.0.16 Phase angle

For a linear system in sinusoidal steady state, phase difference between the output signal and the corresponding input signal (see Figure 1-4).

Note. — The phase angle is the argument of the frequency response.

P1.2.0.17 Transport delay

A delay attributable to the time taken in transporting material or to the finite rate of propagation of a signal.

P1.2.0.18 Temps mort

Intervalle de temps compris entre l'instant où l'on provoque une variation d'une grandeur d'entrée et l'instant où débute la variation corrélative de la grandeur de sortie (voir figure 1-2).

P1.2.0.19 Constante de temps

Temps T nécessaire pour atteindre 63,2% de la valeur totale de la montée ou du déclin de la sortie d'un système linéaire du premier ordre, résultant de l'application à l'entrée d'un échelon ou d'une impulsion.

Notes 1. — Une réponse temporelle de ce type est définie par $A(1 - e^{-t/T})$ ou $Ae^{-t/T}$ (suivant les cas), où T est la constante de temps.

2. — Dans un système d'ordre plus élevé, il existe une constante de temps pour chacune des composantes du premier ordre du système. Sur un diagramme de Bode, les fréquences de coupure se placent à $\omega = 1/T$.

P1.2.0.20 Amortissement (d'une oscillation)

Diminution progressive dans le temps de l'amplitude d'une oscillation.

P1.2.0.21 Taux d'amortissement

Pour l'oscillation libre d'un système linéaire du second ordre, mesure de l'amortissement, exprimée (sans signe) par le quotient de la plus grande par la plus petite de deux oscillations successives de la sortie (en sens inverse) autour de la valeur finale en régime permanent (voir figure 1-3).

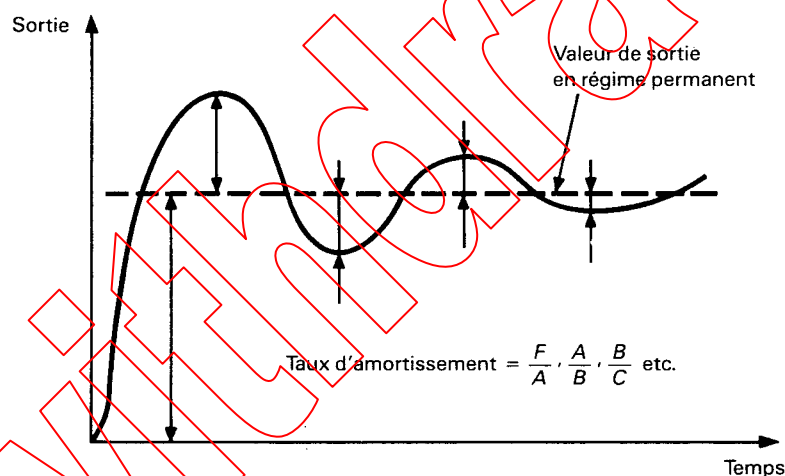


FIG. 1-3. — Réponse amortie d'un système à retard du second ordre.

P1.2.0.22 Fréquence naturelle inhérente

Fréquence ω_0 d'un système linéaire de second ordre défini par l'équation différentielle:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2D\omega_0 \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

P1.2.0.23 Facteur d'amortissement

Valeur du facteur D pour un système linéaire de second ordre défini par l'équation différentielle:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2D\omega_0 \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

P1.2.0.18 Dead time

Time interval between the instant when the variation of an input variable is produced and the instant when the consequent variation of the output variable starts (see Figure 1-2).

P1.2.0.19 Time constant

The time constant T is the time required to complete 63.2% of the total rise or decay of the output of a first-order linear system, initiated by a step or an impulse to the input.

Notes 1. — Such a time response is described by $A(1-e^{-t/T})$ or $Ae^{-t/T}$ (according to the case) where T is the time constant.

2. — In a higher order system, there is a time constant for each of the first-order components of the process. In a Bode diagram, corner frequencies appear at $\omega = 1/T$.

P1.2.0.20 Damping (of an oscillation)

Progressive reduction with time of the amplitude of an oscillation.

P1.2.0.21 Damping ratio

For the free oscillation of a second-order linear system, a measure of damping, expressed (without sign) as the quotient of the greater by the lesser of a pair of consecutive swings of the output (in opposite directions) about an ultimate steady-state value (see Figure 1-3).

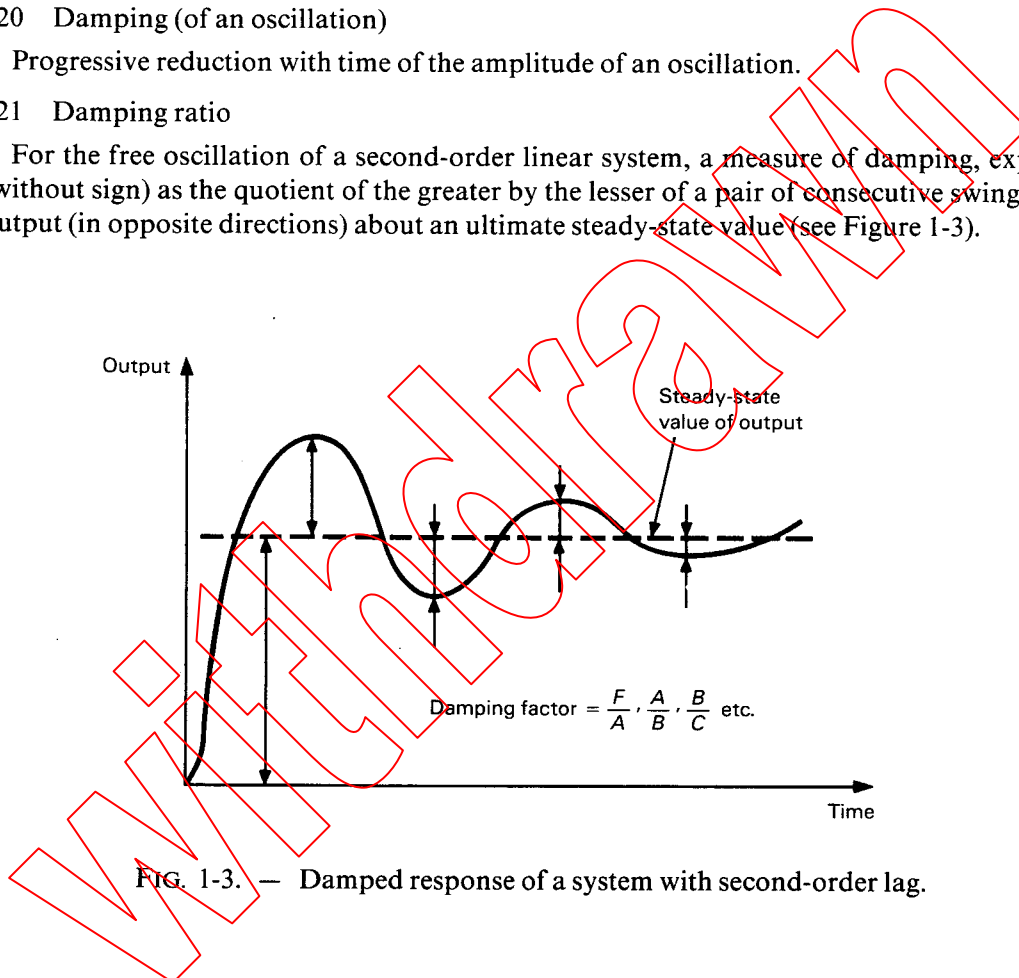


FIG. 1-3. — Damped response of a system with second-order lag.

P1.2.0.22 Natural inherent frequency

The frequency ω_0 for a linear system of the second order described by the differential equation:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2D\omega_0 \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

P1.2.0.23 Damping factor

The value of the factor D for a linear system of the second order described by the differential equation:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2D\omega_0 \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$$

P1.2.0.24 Fréquence propre

Fréquence apparente ω_e de la réponse indicielle d'un système linéaire de second ordre avec un taux d'amortissement D :

$$h(t) = 1 - e^{-D\omega_0 t} \left[\cos(\omega_0 \sqrt{1-D^2}t) + \frac{D}{\sqrt{1-D^2}} \sin(\omega_0 \sqrt{1-D^2}t) \right]$$

Elle est liée à la fréquence naturelle inhérente ω_0 par la formule:

$$\omega_e = \omega_0 \sqrt{1-D^2}$$

Note. — La réponse indicielle indiquée est celle d'un système linéaire de second ordre défini par l'équation différentielle:

$$\frac{1}{\omega_0^2} \cdot \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{2D}{\omega_0} \cdot \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = v(t)$$

en cas d'application d'un signal d'entrée $v(t)$ en échelon.

P1.2.0.25 Fréquence de résonance

Fréquence ω_r d'un signal d'entrée qui coïncide avec une fréquence inhérente du système, ce qui produit une forte amplification du signal de sortie.

Note. — Pour un système linéaire dont la fonction de transfert contient un élément défini par l'équation différentielle:

$$\frac{1}{\omega_0^2} \cdot \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{2D}{\omega_0} \cdot \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = v(t)$$

le gain de la courbe de réponse en fréquence a un maximum à ω_r , qui est lié à la fréquence naturelle inhérente ω_0 par la formule:

$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-2D^2}$$

P1.2.1.xx Termes relatifs à la réponse indicielle et à la réponse de rampe

P1.2.1.01 Taux de dépassement

Pour une réponse indicielle, écart transitoire maximal sur la valeur finale en régime permanent de la grandeur de sortie, exprimé en % de la différence entre les valeurs finales et initiales en régime permanent (voir figure 1-2 et P1.2.0.02).

P1.2.1.02 Temps de montée

Pour une réponse indicielle, intervalle de temps compris entre l'instant où le signal de sortie, partant de la valeur zéro, atteint une fraction spécifiée et faible (par exemple 10%) de sa valeur de régime finale et l'instant où il atteint pour la première fois une fraction spécifiée et forte (par exemple 90%) de cette même valeur de régime (voir figure 1-2).

P1.2.1.03 Durée d'établissement

Intervalle de temps compris entre l'instant d'une variation en échelon d'un signal d'entrée et l'instant où la variation corrélative du signal de sortie ne s'écarte plus au-delà d'une tolérance spécifiée, par exemple 5%, de sa valeur de régime finale (voir figure 1-2).

P1.2.1.04 Temps de réponse de rampe

Intervalle de temps partant de l'application de l'entrée de rampe, nécessaire pour que la grandeur de sortie demeure dans une bande de tolérance spécifiée autour d'une valeur définie comme le produit de la valeur d'entrée par le gain statique diminué de l'écart de valeur de régime du premier ordre de la grandeur de sortie.

P1.2.0.24 Eigen frequency

The apparent frequency ω_e of the step response of a linear second-order system with damping ratio D ,

$$h(t) = 1 - e^{-D\omega_0 t} \left[\cos(\omega_0 \sqrt{1-D^2}t) + \frac{D}{\sqrt{1-D^2}} \sin(\omega_0 \sqrt{1-D^2}t) \right]$$

being related to the natural inherent frequency ω_0 by:

$$\omega_e = \omega_0 \sqrt{1-D^2}$$

Note. — The described step response is given by a second-order system with the differential equation:

$$\frac{1}{\omega_0^2} \cdot \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{2D}{\omega_0} \cdot \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = v(t)$$

for stepwise changing of $v(t)$.

P1.2.0.25 Resonance frequency

The frequency ω_r of a sinusoidal input signal which coincides with an inherent frequency of the system thus producing an extra large output.

Note. — For a linear system the transfer function of which includes an element described by the differential equation:

$$\frac{1}{\omega_0^2} \cdot \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{2D}{\omega_0} \cdot \frac{dx(t)}{dt} + x(t) = v(t)$$

the gain of the corresponding frequency response has a maximum at ω_r , which is related to the natural inherent frequency ω_0 by:

$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-2D^2}$$

P1.2.1.xx Step and ramp response terms

P1.2.1.01 Transient overshoot

For a step response, the maximum transient deviation from the final steady-state value of the output variable, expressed in % of the difference between the final and the original steady-state values (see Figure 1-2 and P1.2.0.02).

P1.2.1.02 Rise time

For a step response, the time interval between the instant when the output signal, starting from zero, reaches a small specified percentage (for instance 10%) of the final steady-state value, and the instant when it reaches for the first time a specified large percentage (for instance 90%) of the same steady-state value (see Figure 1-2).

P1.2.1.03 Settling time

Time interval between the step change of an input signal and the instant when the resulting variation of the output signal does not deviate more than a specified tolerance, for instance 5%, from its final steady-state value (see Figure 1-2).

P1.2.1.04 Ramp response time

The time interval beginning at the application of ramp input, necessary for the output variable to remain in a specified tolerance band around values, which are the input values multiplied by the static gain minus steady-state deviation of first order of the output variable.

P1.2.2.xx Termes relatifs à la réponse harmonique

P1.2.2.01 Courbe de réponse harmonique, diagramme de Bode

Représentation graphique du gain logarithmique et du déphasage en fonction de la fréquence, généralement portée sur une échelle logarithmique (voir figure 1-4).

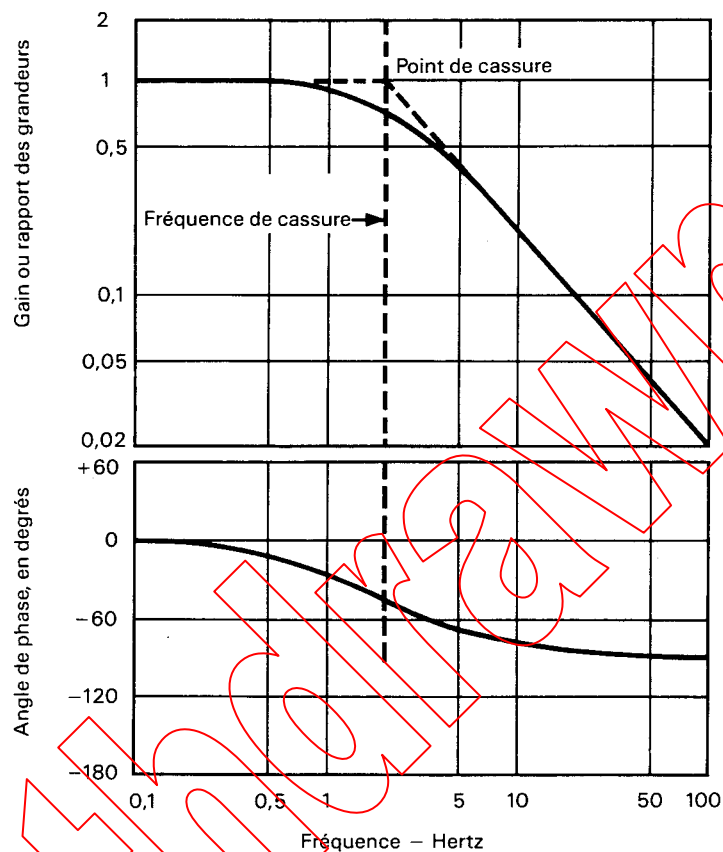


FIG. 1-4. — Diagramme typique de Bode.

P1.2.2.xx Frequency response terms

P1.2.2.01 Frequency response characteristics, Bode diagram

Graphical representation of logarithmic gain and phase angle as functions of the frequency, which is usually represented on a logarithmic scale (see Figure 1-4).

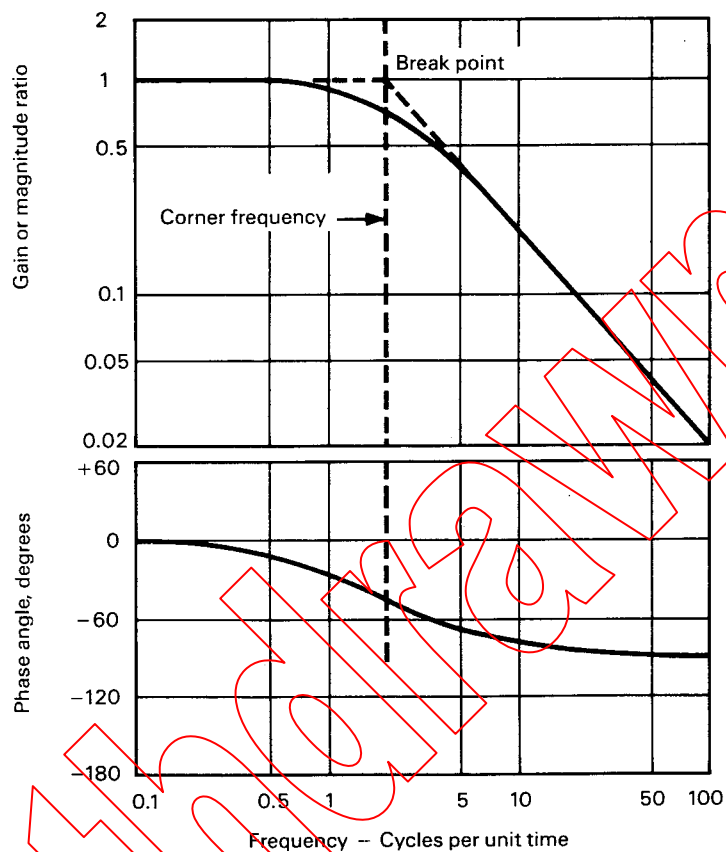


FIG. 1-4. — Typical Bode diagram.

P1.2.2.02 Lieu des réponses harmoniques, diagramme polaire

Représentation graphique d'une réponse harmonique dans le plan complexe, en prenant comme paramètres les valeurs comprises entre zéro et l'infini et où le rayon vecteur est le module de la réponse harmonique et l'angle polaire correspondant est le déphasage de la réponse harmonique (voir figure 1-5).

P1.2.2.03 Diagramme de Nyquist

Lieu géométrique des réponses harmoniques de la boucle ouverte.

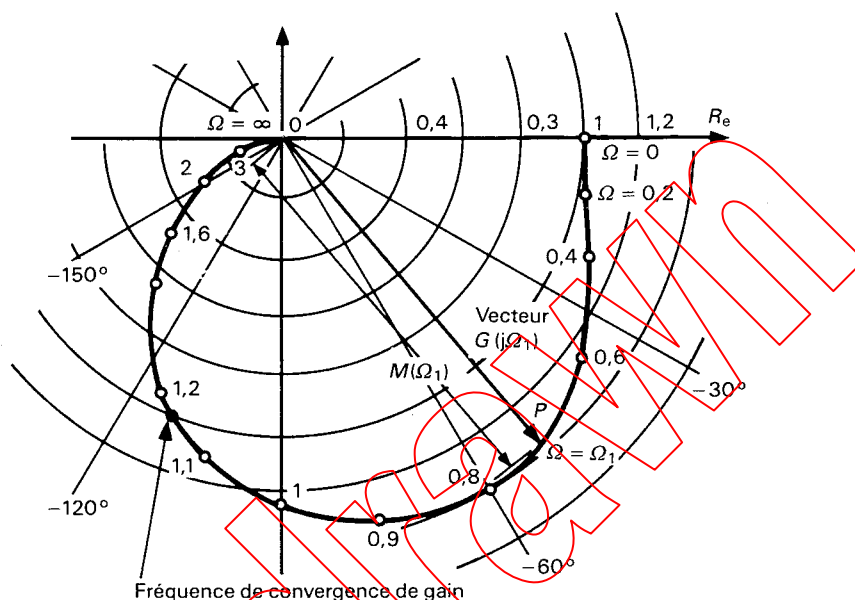


FIG. 1-5. — Diagramme polaire pour $G(j\Omega) = 1/[1 + 2Dj\Omega + (j\Omega)^2]$, avec $D = 0,4$, $\Omega = \omega T$, où $\Omega = \omega T =$ fréquence normalisée.

P1.2.2.04 Fréquence de convergence de gain

Fréquence à laquelle le gain devient égal à l'unité (voir figure 1-5).

P1.2.2.05 Fréquence de cassure

Dans la forme asymptotique d'un diagramme de Bode, fréquence déterminée par l'intersection de deux lignes droites concourantes asymptotiques à la courbe logarithmique de gain.

P1.2.2.06 Fréquence de convergence de phase

Dans un diagramme de Bode ou un diagramme polaire, fréquence à laquelle le déphasage devient égal à $\pm 180^\circ$.

P2.x.x.xx Termes relatifs aux caractéristiques fonctionnelles

P2.0.x.xx Termes généraux relatifs aux caractéristiques fonctionnelles

P2.0.0.01 Caractéristiques de fonctionnement

Mise en tableau sous forme quantitative des paramètres pertinents qui définissent les fonctions et les capacités d'un appareil dans des conditions statiques ou dynamiques spécifiées, ou telles qu'elles résultent d'un essai particulier.

P2.0.0.02 Caractéristiques de fonctionnement de référence

Caractéristiques de fonctionnement obtenues dans les conditions de fonctionnement de référence.

P1.2.2.02 Frequency response locus, polar plot

Graphic representation of a frequency response in the complex plane, with values of ω between 0 and infinity as a parameter and where the radius vector is the modulus of the frequency response and the corresponding polar angle is the phase angle of the frequency response (see Figure 1-5).

P1.2.2.03 Nyquist plot

Frequency response locus of the open loop.

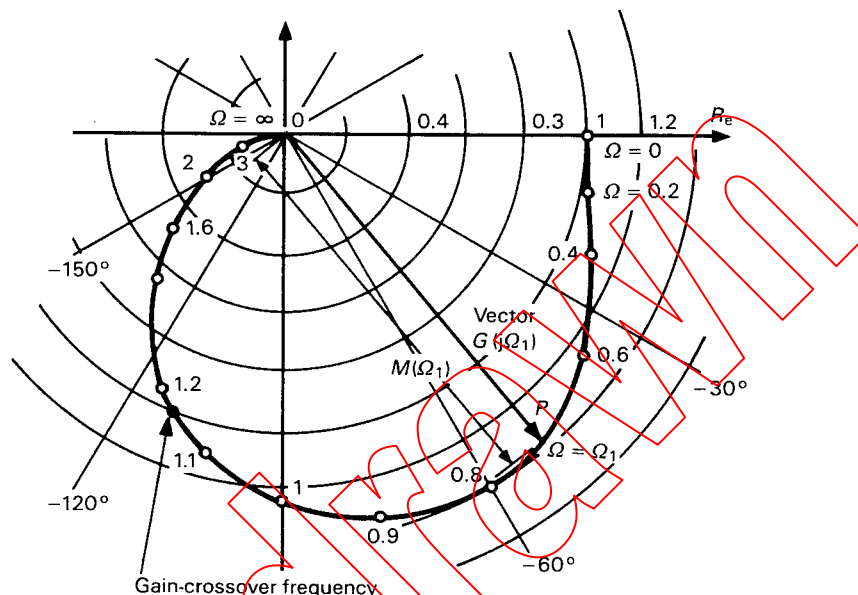


FIG. 1-5. — Polar plot for $G(j\Omega) = 1/[1 + 2Dj\Omega + (j\Omega)^2]$, with $D = 0.4$, $\Omega = \omega T$, where $\Omega = \omega T$ = normalized frequency.

P1.2.2.04 Gain-crossover frequency

Frequency at which the gain becomes unity (see Figure 1-5).

P1.2.2.05 Corner frequency

In the asymptotic form of a Bode diagram, that frequency indicated by the junction of two confluent straight lines asymptotic to the logarithmic gain curve.

P1.2.2.06 Phase-crossover frequency

In a Bode diagram or a polar plot, the frequency at which the phase angle becomes $\pm 180^\circ$.

P2.x.x.xx Functional terms

P2.0.x.xx General functional terms

P2.0.0.01 Performance characteristics

The tabulation of those pertinent parameters and their quantification which define the functions and capabilities of a device under static or dynamic conditions or as a result of a specific test.

P2.0.0.02 Reference performance characteristics

Performance characteristics attained under reference operating conditions.

P2.0.0.03 Spécification de produit

Mise en tableau des caractéristiques de fonctionnement ou autres qui définissent un produit particulier.

Note. — Ces caractéristiques sont par exemple les suivantes: précision, dimensions, couleur. Certaines d'entre elles vont de soi.

P2.0.0.04 Capacité de portée

Rapport de l'intervalle maximal à l'intervalle minimal pour lequel un instrument ou appareil peut être étalonné avec la précision assignée.

Exemple: Si l'intervalle d'un appareil est ajustable de 10 à 90, sa capacité de portée est $90/10 = 9$.

P2.0.0.05 Durée par point

Intervalle de temps entre deux points consécutifs sur un appareil enregistreur multipoint.

P2.0.0.06 Vitesse de balayage

Vitesse d'interrogation d'une série de canaux d'entrée analogiques, exprimée en canaux d'entrée par seconde.

P2.0.0.07 Période d'échantillonnage

Intervalle de temps entre les observations dans un système de commande par échantillonnage périodique.

P2.0.0.08 Taux de réexamen

Fréquence (en conversions par seconde) à laquelle un canal unique d'entrée analogique est évalué et converti en valeur numérique avec la précision spécifiée.

P2.0.0.09 Période de chauffage

Temps compris entre l'instant auquel un dispositif est alimenté et l'instant où il atteint ses caractéristiques de fonctionnement assigné.

P2.1.x.xx Termes relatifs aux signaux et aux communications

P2.1.1.xx Termes relatifs aux signaux et aux communications analogiques

P2.1.1.01 Distorsion

Modification indésirable de la forme d'un signal spécifié.

P2.1.1.02 Bruit

Perturbation indésirable qui se superpose à un signal et tend à en obscurcir le contenu informationnel.

Note. — Le bruit peut être exprimé en unités du signal de sortie ou en pourcentage de l'intervalle de sortie.

P2.1.1.03 Interférence

Energie électrique transférée d'une manière non voulue d'un circuit nommé circuit perturbateur à un autre circuit nommé circuit perturbé.

Note. — Cette énergie peut être transférée, par exemple par couplage électromagnétique ou capacitif ou par fuite.

P2.1.1.04 Point commun des signaux

Connexion électrique commune d'un certain nombre de circuits de signaux.

Note. — Ce point commun est parfois relié à la terre.

P2.1.1.05 Isolation des signaux

Absence de perturbations entre les circuits de signaux, les autres circuits et la terre.

Note. — La perturbation peut être électrique, électromagnétique, capacitive, etc., selon la nature physique du signal.

P2.0.0.03 Product specification

The tabulation of performance and other characteristics which describe a specific product.

Note. — Examples of such characteristics are: accuracy, dimensions, colour. Some of them are self-explanatory.

P2.0.0.04 Rangeability

The ratio of the maximum span to the minimum span to which an instrument or device can be calibrated within the specified accuracy rating.

Example: If the span of a device is adjustable from 10 to 90, its rangeability is $90/10 = 9$.

P2.0.0.05 Time per point

The time interval between consecutive points on a multi-point recorder.

P2.0.0.06 Scan rate

The rate of interrogation of a series of analogue input channels expressed in terms of input channels per second.

P2.0.0.07 Sampling period

The time interval between observations in a periodic sampling control system.

P2.0.0.08 Revisit rate

The frequency (in conversions per second) at which a single analogue input channel is assessed and converted to a digital value within the stated accuracy.

P2.0.0.09 Warm-up period

The time required after energizing a device before its rated performance characteristics apply.

P2.1.x.xx Signal and communication terms**P2.1.1.xx Analogue signal and communication terms****P2.1.1.01 Distortion**

Any undesired change in a specified signal pattern.

P2.1.1.02 Noise

Unwanted disturbances superimposed upon a signal that tend to obscure its information content.

Note. — Noise may be expressed in units of the output or as a percentage of output span.

P2.1.1.03 Feedover (crosstalk)

The unwanted electrical energy transferred from one channel, called the disturbing channel, to another channel called the disturbed channel.

Note. — This energy can be transferred, for example by electromagnetic or capacitive coupling or by leakage.

P2.1.1.04 Signal common

A common electrical connection of a number of signal circuits.

Note. — This signal common is sometimes connected to earth.

P2.1.1.05 Signal isolation

The absence of interference between the signal circuits and all other circuits and earth.

Note. — The interference can be electrical, electromagnetic, capacitive, etc., depending on the nature of the signal.

P2.1.1.06 Rapport signal sur bruit

Rapport de l'amplitude du signal à celle du bruit.

Note. — Pour des signaux sinusoïdaux, on peut exprimer les amplitudes en valeur de crête ou en valeur efficace.
Pour les signaux non sinusoïdaux, il convient d'employer des valeurs de crête.

P2.1.1.07 Signal de mode commun

Signal de même amplitude et de même phase appliqué à la fois aux deux bornes d'une entrée différentielle relativement à une référence commune.

Par exemple: tension de mode commun.

P2.1.1.08 Réjection de mode commun

Aptitude d'un système ou d'un dispositif à éliminer les effets sur sa sortie d'un signal de mode commun.

P2.1.1.09 Rapport de réjection de mode commun

Rapport d'un signal de tension de mode commun spécifié appliqué à l'entrée d'un système ou d'un dispositif au signal différentiel d'entrée de caractéristiques identiques, produisant le même signal de sortie.

Note. — Le rapport de réjection de mode commun peut dépendre de la fréquence et de l'amplitude et peut être exprimé sous forme de rapport, ou en décibels en prenant 20 fois le logarithme de ce rapport numérique.

P2.1.1.10 Signal de mode série

Signal différentiel indésirable aux bornes d'entrée d'un système ou d'un dispositif.

P2.1.1.11 Réjection de mode série

Aptitude d'un système ou d'un dispositif à éliminer les effets sur sa sortie d'un signal de mode série.

P2.1.1.12 Rapport de réjection de mode série

Rapport de la valeur du signal de mode série entraînant une modification donnée de l'information de sortie, à l'accroissement du signal désiré nécessaire pour produire la même modification de l'information de sortie.

Notes 1. — Le rapport de réjection de mode série peut être exprimé sous forme de rapport, ou en décibels en prenant 20 fois le logarithme de ce rapport.

2. — Par exemple, dans un système utilisant des signaux en courant continu, l'entrée d'un dispositif peut être filtrée par rapport à un signal à la fréquence du réseau à courant alternatif, jusqu'à un rapport d'affaiblissement spécifié.

P2.1.1.13 Entrée analogique isolée

Canal d'entrée analogique dont les bornes sont isolées électriquement de toutes les autres bornes.

P2.1.1.14 Entrée analogique non isolée

Canal d'entrée analogique dont les bornes sont reliées électriquement aux autres bornes à l'intérieur du dispositif.

P2.2.x.xx Termes relatifs aux mesures

P2.2.0.xx Termes généraux relatifs aux mesures

P2.2.0.01 Grandeur mesurée

Grandeur, propriété ou condition faisant l'objet de la mesure.

Note. — Les grandeurs couramment mesurées sont la température, la pression, le débit, la vitesse, etc.

P2.2.0.02 Valeur mesurée

Grandeur numérique exprimée par un nombre et une unité de mesure, résultant de l'infor-

P2.1.1.06 Signal-to-noise ratio

Ratio of signal amplitude to noise amplitude.

Note. — For sinusoidal signals, amplitude may be peak or r.m.s.
For non-sinusoidal signals, peak values should be used.

P2.1.1.07 Common-mode signal

A signal of the same amplitude and phase occurring simultaneously on both sides of a differential input relative to a common reference.

For example: common-mode voltage.

P2.1.1.08 Common-mode rejection

The ability of a system or a device to suppress the effect of a common-mode input signal on its output.

P2.1.1.09 Common-mode rejection ratio

The ratio of a specified common-voltage signal at the input of a system or device to the differential input signal with the same characteristic type required to produce the same output signal.

Note. — The common-mode rejection ratio may depend upon frequency and amplitude, and may be expressed as a ratio or in decibels as 20 times the log of that numeric ratio.

P2.1.1.10 Series-mode signal

Unwanted differential signal across the input terminals of a system or device.

P2.1.1.11 Series-mode rejection

The ability of a system or a device to suppress the effect of a series-mode signal on its output.

P2.1.1.12 Series-mode rejection ratio

The ratio of the value of the series-mode signal causing a given change in the output information to that increment of the desired signal required to produce the same change in the output information.

Notes 1. — The series-mode rejection ratio may be expressed as a ratio or in decibels as 20 times the log of that ratio.

2. — For example, in a d.c. signal system, the signal input of a device may be filtered for an a.c. mains frequency signal to a specified attenuation ratio.

P2.1.1.13 Isolated analogue input

Analogue input channel of which the terminals are electrically isolated from all other terminals.

P2.1.1.14 Non-isolated analogue input

Analogue input channel of which the terminals are internally electrically connected with other terminals.

P2.2.x.xx Measurement terms**P2.2.0.xx General measurement terms****P2.2.0.01 Measured variable**

The quantity, property, or condition which is measured.

Note. — Commonly measured variables are temperature, pressure, flow rate, speed, etc.

P2.2.0.02 Measured value

The numerical quantity expressed by a number and a unit of measurement resulting from

mation fournie par un appareil de mesurage, à l'instant considéré et dans des conditions spécifiées.

P2.2.0.03 Valeur vraie

Valeur théoriquement assumée d'une grandeur parfaitement définie.

Notes 1. — La valeur vraie d'une grandeur est une notion idéale et, en général, elle ne peut pas être connue.

2. — En pratique, on emploie la valeur dite «conventionnellement vraie».

P2.2.0.04 Erreur

Différence algébrique entre la valeur mesurée et la valeur idéale de la grandeur mesurée.

Notes 1. — L'erreur est positive quand la valeur mesurée est supérieure à la valeur vraie.

Erreur = (valeur mesurée) – (valeur vraie).

2. — Lorsque l'erreur d'un instrument ou d'un appareil de mesurage est indiquée dans la notice, il convient que le mode d'étalonnage de cet instrument ou appareil soit également spécifié.

P2.2.0.05 Erreur systématique

Erreur qui, au cours d'un certain nombre de mesurages de la même valeur d'une grandeur donnée, faits dans les mêmes conditions, reste constante en valeur absolue et en signe, ou bien varie conformément à une loi déterminée lorsque les conditions changent.

P2.2.0.06 Correction

Valeur que l'on doit ajouter algébriquement au résultat non corrigé d'un mesurage pour obtenir le résultat corrigé. Cette valeur est égale et de signe contraire à la partie connue de l'erreur systématique.

Note. — Le résultat non corrigé d'un mesurage est souvent appelé «valeur indiquée» et le résultat corrigé «valeur mesurée». L'emploi de ces deux termes est déconseillé.

P2.2.0.07 Seuil de sélectivité

La plus petite modification (variation) de la valeur du signal d'entrée d'un dispositif capable de produire une réponse perceptible à la sortie.

P2.2.0.08 Résolution

Intervalle minimal entre deux éléments discrets voisins qui peuvent être distingués l'un de l'autre.

Note. — Pour un appareil de mesure à sortie numérique, le terme résolution est souvent compris comme la plus petite modification du signal de sortie (sur l'affichage).

P2.2.0.09 Sensibilité

Rapport entre la variation du signal de sortie d'un appareil de mesure et la variation correspondante du signal d'entrée.

Note. — La sensibilité peut dépendre de la variation du signal d'entrée.

P2.2.1.xx Termes relatifs à l'étendue de mesurage

P2.2.1.01 Etendue de mesurage

Intervalle défini par deux valeurs de la grandeur mesurée et dans lequel les mesures peuvent se faire avec la précision spécifiée.

P2.2.1.02 Limite inférieure de l'étendue de mesurage

Valeur minimale de la grandeur mesurée à laquelle un dispositif peut être réglé pour mesurer avec la précision spécifiée.

P2.2.1.03 Limite supérieure de l'étendue de mesurage

Valeur maximale de la grandeur mesurée à laquelle un dispositif peut être réglé pour mesurer avec la précision spécifiée.

the information obtained by a measuring device, at the instant considered under specified conditions.

P2.2.0.03 True value

The assumed theoretical value of a perfectly defined variable.

Notes 1. — The true value of a quantity is an ideal concept and in general it cannot be known.

2. — In practice, use is made of the so-called “conventional true value”.

P2.2.0.04 Error

The algebraic difference between the measured value and the true value of the measured variable.

Notes 1. — The error is positive when the measured value is greater than the true value.

Error = (measured value) – (true value).

2. — When giving the error in the data sheet of an instrument or device, the mode of calibration of the instrument or device should be specified.

P2.2.0.05 Systematic error

An error which, in the course of a number of measurements made under the same conditions of the same value of a given quantity, either remains constant in absolute value and sign or varies according to a definite law when the conditions change.

P2.2.0.06 Correction

A value which must be added algebraically to the uncorrected result of a measurement to obtain the corrected result. This value is minus the known part of the systematic error.

Note. — The uncorrected result of a measurement is often referred to as “indicated value” and the corrected result as “measured value”. Neither term should be used.

P2.2.0.07 Discrimination threshold

The smallest change in the value of the input of a device which causes a perceptible response in its output.

P2.2.0.08 Resolution

The least interval between two adjacent discrete details which can be distinguished one from the other.

Note. — In the case of an instrument with digital output, the term “resolution” is often understood as the smallest change in the output (display).

P2.2.0.09 Sensitivity

Change in the response of a measuring instrument divided by the corresponding change in the stimulus.

Note. — Sensitivity may depend on the value of the stimulus.

P2.2.1.xx Measuring range terms

P2.2.1.01 Measuring range

Interval defined by two values of the measured variable and within which measurements are made within the specified accuracy.

P2.2.1.02 Measuring range lower limit

The lowest value of the measured variable to which a device can be adjusted to measure within a specified accuracy.

P2.2.1.03 Measuring range higher limit

The highest value of the measured variable to which a device can be adjusted to measure within a specified accuracy.

P2.2.1.04 Limite inférieure effective de l'étendue de mesurage

Valeur minimale de la grandeur mesurée à laquelle un dispositif est effectivement réglé pour mesurer avec la précision spécifiée.

P2.2.1.05 Limite supérieure effective de l'étendue de mesurage

Valeur maximale de la grandeur mesurée à laquelle un dispositif est effectivement réglé pour mesurer avec la précision spécifiée.

P2.2.1.06 Dépassement

Situation d'un système ou d'un élément dans laquelle la valeur du signal d'entrée est en dehors de l'étendue de mesure pour laquelle le système ou l'élément est réglé.

P2.2.1.07 Limite de dépassement

Signal maximal d'entrée qui peut être appliqué à un dispositif sans qu'il subisse de dommage ou d'altération permanente de ses qualités.

P2.2.1.08 Etendue à suppression de zéro

Etendue pour laquelle la valeur nulle de la grandeur mesurée est inférieure à la limite inférieure effective de cette étendue (le zéro ne figure pas sur l'échelle) (voir figure 2-1).

Notes 1. — Par exemple, 20 kPa à 200 kPa.

2. — Il convient d'éviter les termes «élévation», «étendue élevée» ou «intervalle élevé». Il est recommandé d'employer le terme «étendue à suppression de zéro».

P2.2.1.09 Suppression de zéro

Pour une étendue à suppression de zéro, quantité dont le zéro de la grandeur mesurée est inférieur à la limite inférieure effective de cette étendue.

Note. — Si on l'exprime en unités de la grandeur mesurée, la suppression de zéro est égale à la limite inférieure effective de l'étendue de mesurage. On peut aussi l'exprimer en pourcentage de l'intervalle (rapport de suppression).

P2.2.1.10 Etendue à élévation de zéro

Etendue pour laquelle la valeur nulle de la grandeur mesurée est supérieure à la limite inférieure effective de l'étendue de mesurage (voir figure 2-1).

Notes 1. — Le zéro peut se trouver entre les limites inférieure et supérieure effectives, à la limite supérieure effective ou au-dessus de celle-ci.

Par exemple:

de -10 V à +10 V en passant par zéro;

de -100 °C à 0 °C;

de -100 °C à -20 °C.

2. — Il convient d'éviter les termes «suppression», «étendue» ou «intervalle à suppression». Il est recommandé d'employer le terme «étendue à élévation de zéro».

P2.2.1.11 Elévation de zéro

Pour une étendue à élévation de zéro, quantité dont le zéro de la grandeur mesurée est au-dessus de la limite inférieure effective de cette étendue.

Note. — L'élévation de zéro peut être exprimée en unités de la grandeur mesurée ou en pourcentage de l'intervalle.

P2.2.1.04 Lower actual measuring range value

The lowest value of the measured variable to which a device is actually adjusted to measure within a specified accuracy.

P2.2.1.05 Higher actual measuring range value

The highest value of the measured variable to which a device is actually adjusted to measure within a specified accuracy.

P2.2.1.06 Overrange

The condition of a system or element in which the value of the input signal is outside the measuring range to which the system or element is adjusted.

P2.2.1.07 Overrange limit

The maximum input that can be applied to a device without causing damage or permanent change in performance.

P2.2.1.08 Suppressed-zero range

A range for which the zero value of the measured variable is less than the actual lower range measuring value (zero does not appear on the scale) (see Figure 2-1).

Notes 1. — For example: 20 kPa to 100 kPa.

2. — The terms “elevation”, “elevated range” or “elevated span” should be avoided. The term “suppressed-zero range” is preferred.

P2.2.1.09 Zero suppression

For a suppressed-zero range, the amount that the zero of the measured variable is below the actual lower measuring range value.

Note. — If expressed in units of the measured variable, the zero suppression is equal to the actual lower measuring range value. It may also be expressed in percentage of span (suppression ratio).

P2.2.1.10 Elevated-zero range

A range for which the zero value of the measured variable is greater than the actual lower measuring range value (see Figure 2-1).

Notes 1. — The zero may be between the actual lower and higher range values, at the actual higher range value, or above the actual higher range value.

Examples:

from -10 V to 0 to $+10\text{ V}$;

from -100 °C to 0 °C ;

from -100 °C to -20 °C .

2. — The terms “suppression”, “suppressed range” or “suppressed span” should be avoided. The term “elevated-zero range” is preferred.

P2.2.1.11 Zero elevation

For an elevated zero range, the amount that the zero of the measured variable is above the actual lower measuring range value.

Note. — Zero elevation may be expressed either in units of the measured variable or in percentage of span.

Etendue type	Nom	Etendue	Limite inférieure	Limite supérieure de l'étendue	Intervalle	Données supplémentaires
0 +100 └────────┘	—	0 à 100	0	+100	100	—
20 +100 └────────┘	Etendue à suppression de zéro	20 à 100	20	+100	80	Rapport de suppression = 0,25
-25 0 +100 └────────┘	Etendue à élévation de zéro	-25 à +100	-25	+100	125	—
-100 0 └────────┘	Etendue à élévation de zéro	-100 à 0	-100	0	100	—
-100 -20 └────────┘	Etendue à élévation de zéro	-100 à -20	-100	-20	80	—

FIG. 2-1. — Emploi des termes «étendue» et «intervalle».

P2.2.2.xx Termes relatifs à la réponse et à l'étalonnage

P2.2.2.01 Courbe caractéristique

Courbe donnant, en régime permanent, les valeurs d'une grandeur de sortie d'un système ou dispositif en fonction des valeurs d'une grandeur d'entrée, les autres grandeurs d'entrée étant maintenues égales à des valeurs constantes déterminées.

Note. — Lorsque ces autres grandeurs d'entrée sont considérées comme des paramètres, on obtient un faisceau de courbes caractéristiques.

P2.2.2.02 Courbe caractéristique spécifiée

Courbe donnant, en régime permanent, les valeurs d'une grandeur de sortie que doit fournir un système ou dispositif en fonction des valeurs d'une grandeur d'entrée correspondante dans des conditions déterminées (voir figure 2-2).

P2.2.2.03 Précision

Degré de concordance entre une valeur mesurée et la valeur conventionnellement vraie de la grandeur mesurée.

P2.2.2.04 Imprécision

Ecart positif ou négatif maximal à partir de la courbe caractéristique spécifiée, observé quand on essaie un dispositif dans des conditions spécifiées et suivant une procédure spécifiée (voir figure 2-2).

Notes 1. — L'imprécision s'exprime normalement en valeur de la grandeur mesurée, ou en pourcentage de l'intervalle, ou en pourcentage de la valeur maximale de l'étendue, de la longueur de l'échelle ou de la lecture réelle de la sortie. Il convient que le mode particulier de présentation soit spécifié.

2.. — Le terme «imprécision» est parfois appelé «précision mesurée». L'emploi de ce terme est déconseillé.

P2.2.2.05 Précision assignée

Limites spécifiées à l'intérieur desquelles l'imprécision d'un appareil peut être garantie dans sa spécification.

Note. — La précision assignée comprend les effets combinés de la conformité, de l'hystérésis et de la zone morte, les erreurs de répétabilité ainsi que d'autres données pertinentes pour la spécification du dispositif.

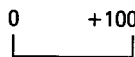
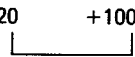
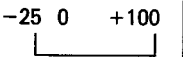
Typical range	Name	Range	Lower range value	Upper range value	Span	Supplementary data
	—	0 to 100	0	+100	100	—
	Suppressed-zero range	20 to 100	20	+100	80	Suppression ratio = 0.25
	Elevated-zero range	-25 to +100	-25	+100	125	—
	Elevated-zero range	-100 to 0	-100	0	100	—
	Elevated-zero range	-100 to -20	-100	-20	80	—

FIG. 2-1. — Illustrations of the use of range and span terminology.

P2.2.2.xx Response and calibration terms

P2.2.2.01 Characteristic curve

A line which shows the values, in steady state, of an output variable of a system or device as a function of an input variable, the other input variables being maintained at specified constant values.

Note. — When the other input variables are treated as parameters, a set of characteristic curves is obtained.

P2.2.2.02 Specified characteristic curve

A line which shows the values, in steady state, of an output variable which a system or device should give as a function of a corresponding input variable, under defined conditions (see Figure 2-2).

P2.2.2.03 Accuracy

The closeness of agreement between the result of a measurement and the (conventional) true value of the quantity being measured.

Note. — The use of the term “precision” for “accuracy” should be avoided.

P2.2.2.04 Inaccuracy

The maximum positive and negative deviations from the specified characteristic curve observed in testing a device under specified conditions and by a specified procedure (see Figure 2-2).

Notes 1. — It is typically expressed in terms of the measured variable, percentage of span, percentage of upper range value, percentage of scale length or percentage of actual output reading. The particular method of presentation should be specified.

2. — The term inaccuracy is sometimes referred to as measured accuracy. This term should not be used.

P2.2.2.05 Accuracy rating

The limits within which the inaccuracy of a given model of a device can be guaranteed in its specification.

Note. — Accuracy rating includes the combined effects of conformity, hysteresis, dead band, repeatability errors and other details pertinent to the specification of the device.

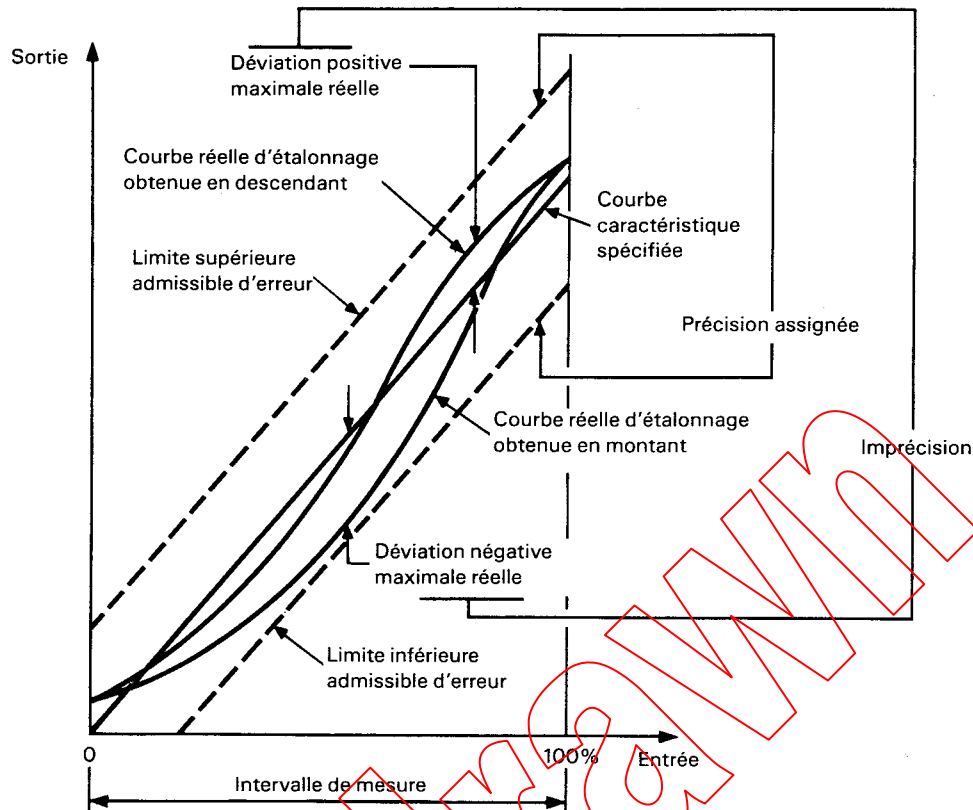


FIG. 2-2. — Précision assignée.

P2.2.2.06 Etalonnage

Ensemble d'opérations permettant d'établir, dans des conditions spécifiées, la correspondance entre les grandeurs mesurées et les valeurs de sortie de l'appareil (de mesure).

Note. — Dans la pratique, l'étalonnage comprend les opérations suivantes:

- 1) Détermination de l'endroit où doit être placée la graduation.
- 2) Détermination de l'erreur en comparant la valeur lue à la sortie de l'appareil à une valeur de référence.

P2.2.2.07 Courbe d'étalonnage

Représentation de la correspondance entre les valeurs de la grandeur mesurée et les valeurs correspondantes réellement fournies par l'appareil (de mesure), dans des conditions déterminées (voir figure 2-2).

P2.2.2.08 Cycle d'étalonnage

Combinaison de deux courbes d'étalonnage, l'une obtenue avec les valeurs ascendantes de la grandeur mesurée, l'autre avec leurs valeurs descendantes dans les limites de l'étendue d'étalonnage du dispositif (voir figure 2-2).

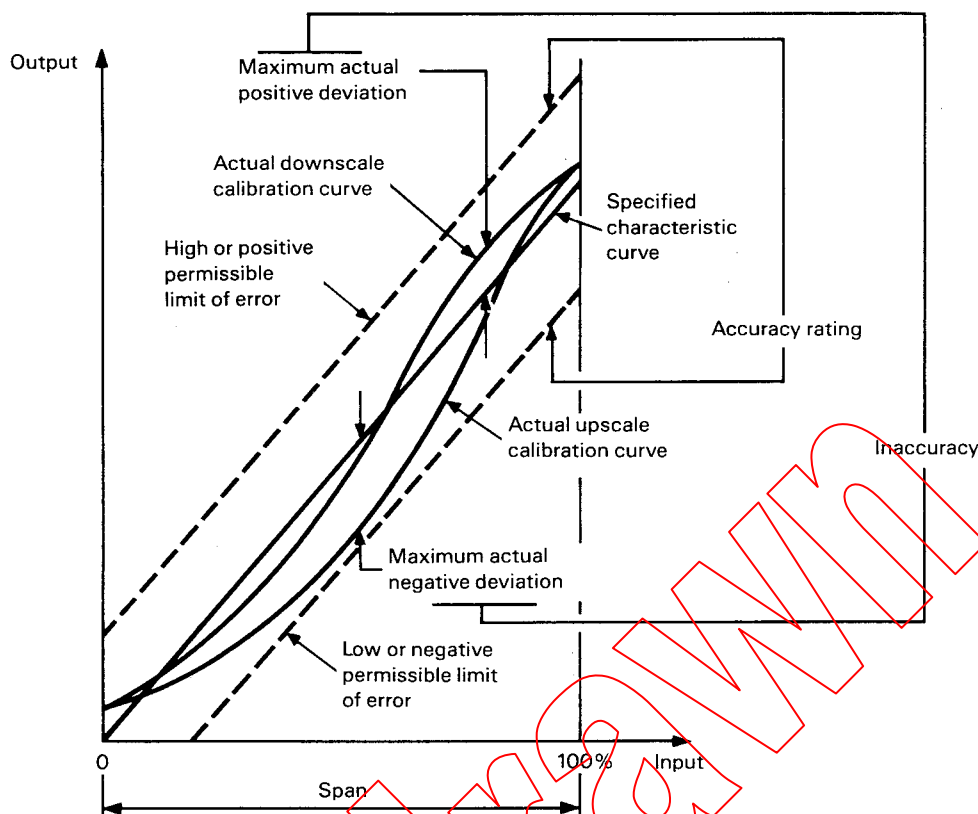


FIG. 2-2. — Accuracy rating.

P2.2.2.06 Calibration

The set of operations which establish relationship under specified conditions between the quantities measured and corresponding values of the output of the device.

Note. — In practice, calibration includes operations such as:

- 1) Determining the locations at which scale graduations are to be placed.
- 2) Ascertaining the error by comparing the device output reading with a standard.

P2.2.2.07 Calibration curve

A representation of the relationship between the values of the quantity measured and the corresponding values actually given by the device, under defined conditions (see Figure 2-2).

P2.2.2.08 Calibration cycle

The combination of two calibration curves, one obtained by ascending values of the measured values, the other by descending values of the measured values, within the limits of the calibrated range of the device (see Figure 2-2).

P2.2.2.09 Tableau d'étalonnage

Représentation sous forme de tableau d'une courbe d'étalonnage (voir tableau I).

TABLEAU I

Exemple de tableau d'étalonnage

Entrée	Erreur										Erreur moyenne
	réelle en montant	réelle en descendant	réelle en montant	réelle en descendant	réelle en montant	réelle en descendant	réelle en montant	moyenne en montant	moyenne en descendant	moyenne en montant	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0		-0,04		-0,05		-0,06			-0,05		-0,05
10		+0,14	+0,04	+0,15	+0,05	+0,16	+0,06		+0,15	+0,05	+0,10
20		+0,23	+0,08	+0,26	+0,09	+0,26	+0,13		+0,25	+0,10	+0,175
30		+0,24	+0,09	+0,25	+0,10	+0,26	+0,11		+0,25	+0,10	+0,175
40		+0,13	-0,07	+0,15	-0,04	+0,17	-0,04		+0,15	-0,05	+0,05
50	-0,18	-0,02	-0,16	+0,01	-0,13	+0,01	-0,13	-0,15	0	-0,15	-0,075
60	-0,27	-0,12	-0,25	-0,10	-0,23	-0,08		-0,25	-0,10		-0,175
70	-0,32	-0,17	-0,30	-0,16	-0,28	-0,12		-0,30	-0,15		-0,225
80	-0,27	-0,17	-0,26	-0,15	-0,22	-0,13		-0,25	-0,15		-0,20
90	-0,16	-0,06	-0,15	-0,05	-0,14	-0,04		-0,15	-0,05		-0,10
100	+0,09		+0,11		+0,10			+0,10			+0,10

Précision mesurée

= +0,26%

Hystérésis + zone d'insensibilité

= -0,32%

Répétabilité

= 0,05%

Note. — Il n'a pas été tenu compte de la précision des moyens de mesure de référence dans la détermination de l'erreur moyenne.

Note. — Un tableau d'étalonnage complet devra comprendre des valeurs de lecture réelles.

P2.2.2.10 Capacité d'étalonnage

Capacité de relier la valeur connue employée pour étalonner un dispositif à une valeur réelle conforme à la valeur universellement reconnue et acceptée de cette grandeur.

Note. — A cette fin, on procède en général en plusieurs étapes, en utilisant un appareil ou un groupe d'appareils étalonnés et certifiés par un laboratoire national d'essais.

P2.2.2.11 Ajustage

Opération consistant à amener la sortie d'un dispositif ou appareil aussi près que possible de la courbe caractéristique spécifiée désirée.

P2.2.2.12 Conformité

Degré de proximité entre une courbe d'étalonnage et une courbe caractéristique spécifiée (par exemple linéaire, logarithmique ou parabolique).

Note. — Le terme «conformité» devra être accompagné d'un qualificatif. En l'absence de ce dernier, on considère qu'il s'agit de conformité indépendante.

P2.2.2.09 Calibration table

The tabular form of a calibration curve (see Table I).

TABLE I

Example extracted from a calibration table

Input	Error										Average error
	up actual	down actual	up actual	down actual	up actual	down actual	up actual	up average	down average	up average	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0		-0.04		-0.05		-0.06			-0.05		-0.05
10		+0.14	+0.04	+0.15	+0.05	+0.16	+0.06		+0.15	+0.05	+0.10
20		+0.23	+0.08	+0.26	+0.09	+0.26	+0.13		+0.25	+0.10	+0.175
30		+0.24	+0.09	+0.25	+0.10	+0.26	+0.11		+0.25	+0.10	+0.175
40		+0.13	-0.07	+0.15	-0.04	+0.17	-0.04		+0.15	-0.05	+0.05
50	-0.18	-0.02	-0.16	+0.01	-0.13	+0.01	-0.13	-0.15	0	-0.15	-0.075
60	-0.27	-0.12	-0.25	-0.10	-0.23	-0.08		-0.25	-0.10		-0.175
70	-0.32	-0.17	-0.30	-0.16	-0.28	-0.12		-0.30	-0.15		-0.225
80	-0.27	-0.17	-0.26	-0.15	-0.22	-0.13		-0.25	-0.15		-0.20
90	-0.16	-0.06	-0.15	-0.05	-0.14	-0.04		-0.15	-0.05		-0.10
100	+0.09		+0.11		+0.10			+0.10			+0.10

Inaccuracy

Hysteresis plus dead band

Repeatability error

= +0.26%

= -0.32%

= +0.22%

= 0.05%

Note. — Accuracy of reference measuring means was not considered in the determination of the average error.

Note. — A complete calibration table should include actual readings.

P2.2.2.10 Calibration traceability

The ability to relate the known value used in calibrating a device to an actual value which conforms with the universally recognized and accepted value of that quantity.

Note. — This is usually carried out by a step-by-step method using an instrument or a group of instruments calibrated and certified by a national standards laboratory.

P2.2.2.11 Adjustment

The operation of bringing the output of a device or instrument to comply as closely as possible with the desired specified characteristic curve.

P2.2.2.12 Conformity

The closeness with which a calibration curve approximates to a specified characteristic curve (which can be linear, logarithmic, parabolic, etc.).

Note. — The term "conformity" should be qualified. When expressed simply as conformity, it is assumed to be independent conformity.

P2.2.2.13 Conformité indépendante

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage et la courbe caractéristique spécifiée d'un appareil, en minimisant l'écart maximal (voir figure 2-3).

P2.2.2.14 Conformité réduite aux extrémités

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage et la courbe caractéristique spécifiée d'un appareil, lorsque l'on fait coïncider à la fois les points de ces courbes correspondant à la limite inférieure de l'étendue de mesurage et ceux correspondant à la limite supérieure de cette étendue (voir figure 2-4).

P2.2.2.15 Conformité réduite au zéro

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage et la courbe caractéristique spécifiée d'un appareil, lorsque l'on rend les écarts positif et négatif maximaux égaux et que l'on fait coïncider les points de ces courbes correspondant à la limite inférieure de l'étendue de mesurage (voir figure 2-5).

P2.2.2.16 Erreur de conformité

Valeur absolue de l'écart maximal entre la courbe d'étalonnage et la courbe caractéristique spécifiée.

Notes 1. — Cette erreur s'exprime habituellement en pourcentage de l'intervalle.

2. — Le terme «erreur de conformité» devra être accompagné d'un qualificatif. En l'absence de ce dernier, on considère qu'il s'agit d'erreur de conformité indépendante.

P2.2.2.17 Linéarité

Degré de proximité entre une courbe d'étalonnage et une droite spécifiée.

Note. — Il est recommandé d'accompagner le terme «linéarité» d'un qualificatif. En l'absence de ce dernier, on considère qu'il s'agit de linéarité indépendante.

P2.2.2.18 Linéarité indépendante

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage d'un appareil et la droite spécifiée, en minimisant l'écart maximal (voir figure 2-6).

P2.2.2.19 Linéarité réduite aux extrémités

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage d'un appareil et la droite spécifiée, lorsque l'on fait coïncider à la fois les points de ces courbes correspondant à la limite supérieure de l'étendue de mesurage et ceux correspondant à la limite inférieure de cette étendue (voir figure 2-7).

P2.2.2.20 Linéarité réduite au zéro

Degré de proximité que l'on peut obtenir entre la courbe d'étalonnage d'un appareil et la droite spécifiée, lorsque l'on rend les écarts positifs et négatifs maximaux égaux et que l'on fait coïncider les points de ces courbes correspondant à la limite inférieure de l'étendue de mesurage (voir figure 2-8).