



GUIDE 99

**Международный словарь по
метрологии. Основные и
общие понятия и
соответствующие термины
(VIM)**

**International vocabulary of
metrology — Basic and general
concepts and associated terms
(VIM)**

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe — торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами — членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.



**COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT
ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO/IEC 2007

The reproduction of the terms and definitions contained in this International Standard is permitted in teaching manuals, instruction booklets, technical publications and journals for strictly educational or implementation purposes. The conditions for such reproduction are: that no modifications are made to the terms and definitions; that such reproduction is not permitted for dictionaries or similar publications offered for sale; and that this International Standard is referenced as the source document.

With the sole exceptions noted above, no other 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 either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

Копирование терминов и определений, содержащихся в настоящем международном стандарте, разрешено в учебниках, инструкциях, технических публикациях и журналах только с целью обучения или внедрения терминологии. Условия для такого копирования: не допускается никаких изменений в терминах и определениях; такое копирование не разрешается для словарей или подобных публикаций, предназначенных для продажи; должна быть ссылка на этот международный стандарт как на первоисточник.

Кроме случаев, обозначенных выше, никакие части этой публикации не могут быть перепечатаны или использованы в другом виде или другим способом, электронным или механическим, включая фотокопирование или микрофильмирование, без письменного разрешения или ISO (адрес приведен ниже), или комитет-члена ISO в стране, от лица которой делается запрос на разрешение.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Published in Switzerland/Опубликовано в Швейцарии

Contents

Page

Foreword	v
Introduction.....	vii
Conventions	xii
Scope	1
1 Quantities and units.....	2
2 Measurement	16
3 Devices for measurement	35
4 Properties of measuring devices.....	38
5 Measurement standards (Etalons)	46
Annex A (informative) Concept diagrams	54
Bibliography.....	81
List of acronyms	86
Alphabetical index.....	88

Содержание

Страница

Предисловие	vi
Введение.....	ix
Принятые правила и обозначения	xiv
Область применения.....	1
1 Величины и единицы.....	2
2 Измерение	16
3 Измерительные устройства	35
4 Свойства измерительных устройств	38
5 Эталоны.....	46
Приложение А (информативное) Схемы понятий	54
Библиография	81
Перечень сокращений.....	86
Алфавитный указатель	90

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

Draft Guides adopted by the responsible Committee or Group are circulated to the member bodies for voting. Publication as a Guide requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This first edition of ISO/IEC Guide 99 cancels and replaces the second edition of the *International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)*. It is equivalent to the third edition of the VIM. For further information, see the Introduction ([0.2](#))

Note that in this document, GUM is used to refer to the industry-recognized publication, adopted as ISO/IEC Guide 98-3:2008. When a specific subclause number is cited, the reference is to ISO/IEC Guide 98-3:2008.

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных органов по стандартизации (комитетов-членов ISO). Работу по подготовке Международных стандартов обычно выполняют технические комитеты ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в теме, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

Международные стандарты подготавливаются в соответствии с правилами, приведенными в директивах ISO/IEC, Часть 2.

Проект Руководства, одобренный ответственным Комитетом или Группой, рассылается комитетам-членам для голосования. Публикация документа в качестве Руководства требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, которые участвовали в голосовании.

Обращается внимание на возможность того, что некоторые элементы этого документа могут быть субъектами патентного права. ISO не должен нести ответственность за выявление любых таких патентных прав.

Настоящая первая редакция Guide ISO/IEC 99 отменяет и заменяет вторую редакцию *Международного словаря основных и общих терминов в метрологии (VIM)*. Она эквивалентна третьей редакции VIM. Для дальнейшей информации см. Введение (0.2).

Заметим, что в настоящем документе используются ссылки на GUM как на ISO/IEC Guide 98-3:2008 в качестве публикации признанной промышленностью. В случае ссылки на определенный номер подпункта, эта ссылка относится к ISO/IEC Guide 98-3:2008.

Introduction

0.1 General

In general, a vocabulary is a “terminological dictionary which contains designations and definitions from one or more specific subject fields” (ISO 1087-1:2000, 3.7.2). The present Vocabulary pertains to metrology, the “science of measurement and its application”. It also covers the basic principles governing quantities and units. The field of quantities and units could be treated in many different ways. Clause 1 of this Vocabulary is one such treatment, and is based on the principles laid down in the various parts of ISO 31, *Quantities and units*, currently being replaced by ISO 80000 and IEC 80000 series *Quantities and units*, and in the SI Brochure, *The International System of Units* (published by the BIPM).

The second edition of the *International vocabulary of basic and general terms in metrology* (VIM) was published in 1993. The need to cover measurements in chemistry and laboratory medicine for the first time, as well as to incorporate concepts such as those that relate to metrological traceability, measurement uncertainty, and nominal properties, led to this third edition. Its title is now *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms* (VIM), in order to emphasize the primary role of concepts in developing a vocabulary.

In this Vocabulary, it is taken for granted that there is no fundamental difference in the basic principles of measurement in physics, chemistry, laboratory medicine, biology, or engineering. Furthermore, an attempt has been made to meet conceptual needs of measurement in fields such as biochemistry, food science, forensic science, and molecular biology.

Several concepts that appeared in the second edition of the VIM do not appear in this third edition because they are no longer considered to be basic or general. For example, the concept 'response time', used in describing the temporal behaviour of a measuring system, is not included. For concepts related to measurement devices that are not covered by this third edition of the VIM, the reader should consult other vocabularies such as IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary*, IEV. For concepts concerned with quality management, mutual recognition arrangements pertaining to metrology, or legal metrology, the reader is referred to documents given in the bibliography.

Development of this third edition of the VIM has raised some fundamental questions about different current philosophies and descriptions of measurement, as will be summarized below. These differences sometimes lead to difficulties in developing definitions that could be used across the different descriptions. No preference is given in this third edition to any of the particular approaches.

The change in the treatment of measurement uncertainty from an Error Approach (sometimes called Traditional Approach or True Value Approach) to an Uncertainty Approach necessitated reconsideration of some of the related concepts appearing in the second edition of the VIM. The objective of measurement in the Error Approach is to determine an estimate of the true value that is as close as possible to that single true value. The deviation from the true value is composed of random and systematic errors. The two kinds of errors, assumed to be always distinguishable, have to be treated differently. No rule can be derived on how they combine to form the total error of any given measurement result, usually taken as the estimate. Usually, only an upper limit of the absolute value of the total error is estimated, sometimes loosely named “uncertainty”.

In the CIPM Recommendation INC-1 (1980) on the Statement of Uncertainties, it is suggested that the components of measurement uncertainty should be grouped into two categories, Type A and Type B, according to whether they were evaluated by statistical methods or otherwise, and that they be combined to yield a variance according to the rules of mathematical probability theory by also treating the Type B components in terms of variances. The resulting standard deviation is an expression of a measurement uncertainty. A view of the Uncertainty Approach was detailed in the *Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM) (1993, corrected and reprinted in 1995) that focused on the mathematical treatment of measurement uncertainty through an explicit measurement model under the assumption that the measurand can be characterized by an essentially unique value. Moreover, in the GUM as well as in IEC documents, guidance is provided on the Uncertainty Approach in the case of a single reading of a calibrated instrument, a situation normally met in industrial metrology.

The objective of measurement in the Uncertainty Approach is not to determine a true value as closely as possible. Rather, it is assumed that the information from measurement only permits assignment of an interval of reasonable values to the measurand, based on the assumption that no mistakes have been made in performing the measurement. Additional relevant information may reduce the range of the interval of values that can reasonably be attributed to the measurand. However, even the most refined measurement cannot reduce the interval to a single value because of the finite amount of detail in the definition of a measurand. The definitional uncertainty, therefore, sets a minimum limit to any measurement uncertainty. The interval can be represented by one of its values, called a “measured quantity value”.

In the GUM, the definitional uncertainty is considered to be negligible with respect to the other components of measurement uncertainty. The objective of measurement is then to establish a probability that this essentially unique value lies within an interval of measured quantity values, based on the information available from measurement.

The IEC scenario focuses on measurements with single readings, permitting the investigation of whether quantities vary in time by demonstrating whether measurement results are compatible. The IEC view also allows non-negligible definitional uncertainties. The validity of the measurement results is highly dependent on the metrological properties of the instrument as demonstrated by its calibration. The interval of values offered to describe the measurand is the interval of values of measurement standards that would have given the same indications.

In the GUM, the concept of true value is kept for describing the objective of measurement, but the adjective “true” is considered to be redundant. The IEC does not use the concept to describe this objective. In this Vocabulary, the concept and term are retained because of common usage and the importance of the concept.

0.2 History of the VIM

In 1997 the Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM), chaired by the Director of the BIPM, was formed by the seven International Organizations that had prepared the original versions of the *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)* and the *International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)*. The Joint Committee took on this part of the work of the ISO Technical Advisory Group 4 (TAG 4), which had developed the GUM and the VIM. The Joint Committee was originally made up of representatives from the International Bureau of Weights and Measures (BIPM), the International Electrotechnical Commission (IEC), the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC), the International Organization for Standardization (ISO), the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP), and the International Organization of Legal Metrology (OIML). In 2005, the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) officially joined the seven founding international organizations.

The JCGM has two Working Groups. Working Group 1 (JCGM/WG 1) on the GUM has the task of promoting the use of the GUM and preparing Supplements to the GUM for broad application. Working Group 2 (JCGM/WG 2) on the VIM has the task of revising the VIM and promoting its use. Working Group 2 is composed of up to two representatives of each member organization, supplemented by a limited number of experts. The third edition of the VIM has been prepared by Working Group 2.

In 2004, a first draft of the third edition of the VIM was submitted for comments and proposals to the eight organizations represented in the JCGM, which in most cases consulted their members or affiliates, including numerous National Metrology Institutes. Comments were studied and discussed, taken into account when appropriate, and replied to by JCGM/WG 2. A final draft of the third edition was submitted in 2006 to the eight organizations for review and approval.

All subsequent comments were considered and taken into account as appropriate by Working Group 2.

The third edition of the VIM has been approved by each and all of the eight JCGM Member organizations.

Введение

0.1 Общие положения

В общем, словарь – это “терминологический словарь, содержащий наименования и определения из одной или более определенных предметных областей” (ISO 1087-1:2000, 3.7.2). Настоящий *Словарь* относится к метрологии, “науке об измерениях и их применении”. Он также содержит основные правила, которыми руководствуются при применении величин и единиц. Существует множество способов, с помощью которых можно рассматривать область величин и единиц. Один из таких способов, принятый в Разделе 1 настоящего *Словаря*, основан на принципах, сформулированных в различных частях ISO 31, *Величины и единицы*, которые в настоящее время заменяются системой Международных стандартов ISO 80000 и IEC 80000, *Величины и единицы*, и в Брошюре SI *Международная система единиц*, (опубликованной BIPM).

Второе издание *Международного словаря общих и основных терминов в метрологии* (VIM) было опубликовано в 1993 году. Потребность впервые охватить измерения в области химии и лабораторной медицины, а также включить понятия, связанные с метрологической прослеживаемостью, неопределенностью измерения и качественными свойствами стала причиной создания третьей редакции словаря. Теперь словарь называется: *Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины* (VIM). Название изменено, чтобы подчеркнуть первичную роль понятий при создании словаря.

В настоящем *Словаре* принимается, что нет фундаментальных различий в основных принципах измерений в физике, химии, лабораторной медицине, биологии или инженерии. Кроме того, была сделана попытка удовлетворить потребности в понятиях, касающихся измерений в таких областях, как биохимия, наука о питании, криминалистика и молекулярная биология.

Некоторые понятия, которые вошли во второе издание VIM, не были включены в настоящее третье издание, потому что они более не рассматриваются как общие и основные. Например, не было включено понятие “*время отклика*” (*response time*), используемое при описании поведения во времени измерительной системы. Что касается понятий, связанных с измерительными устройствами, которые не охвачены настоящим третьим изданием VIM, то читатель может обращаться к другим словарям, таким как IEC 60050, *Международный электротехнический словарь* (IEV). Относительно понятий, связанных с менеджментом качества, договорённостями о взаимном признании применительно к области метрологии или законодательной метрологии, читатель может обращаться к документам, приведенным в библиографии.

Разработка настоящего третьего издания VIM подняла ряд фундаментальных вопросов, касающихся различных подходов, используемых при описании измерений, что будет просуммировано ниже. Эти различия иногда усложняли разработку определений, которые могли бы использоваться параллельно для различных описаний. В настоящем третьем издании не отдается предпочтения ни одному из различных подходов (концепций).

Эволюция трактовки неопределенности измерения от “Концепции погрешности” (который иногда называют Традиционным подходом или Концепцией истинного значения) к “Концепции неопределенности” повлекло за собой пересмотр некоторых связанных понятий, содержащихся во втором издании VIM. Целью измерения в “Концепции погрешности” является нахождение оценки истинного значения, насколько возможно близкой к этому единственному истинному значению. Отклонение от истинного значения состоит из случайных и систематических погрешностей. Два вида погрешностей, которые по предположению всегда можно различить, должны обрабатываться по-разному. Невозможно определить правило относительно того, как их объединять для получения полной погрешности любого данного результата измерения, обычно получают только её оценку. Обычно оценивается только верхняя граница абсолютного значения полной погрешности, иногда ошибочно называемая “неопределенностью”.

В Рекомендации INC-1(1980) Международного комитета по мерам и весам, заявившей о неопределённости, предлагается, чтобы составляющие неопределенности измерений группировались в две категории, типа А и типа В, в соответствии с тем, были ли они оценены статистическими методами или иным способом, и чтобы они объединялись с целью получения дисперсии в соответствии с правилами теории вероятностей, при этом составляющие типа В также рассматриваются как дисперсии. Результирующее стандартное отклонение является выражением неопределенности измерений. Концепция неопределенности была детально представлена в *Руководстве по выражению неопределенности в измерениях (GUM)* (1993, исправлено и переиздано в 1995), которое сконцентрировано на математической трактовке неопределенности измерений через детально проработанную модель измерения в предположении, что измеряемая величина может характеризоваться по существу единственным значением. Кроме того, в GUM, также как и в документах IEC, дается руководство на основе Концепции неопределенности в случае единичного показания калиброванного прибора – ситуация обычная в промышленной метрологии.

Цель измерения в Концепции неопределенности не в том, чтобы определить истинное значение настолько возможно точно. Скорее здесь предполагается, что информация, полученная при измерении, позволяет только приписать обоснованный интервал значений для измеряемой величины, основываясь на предположении, что при выполнении измерений не было сделано ошибок. Дополнительная значимая информация может уменьшить размеры интервала значений, которые можно обоснованно приписать измеряемой величине. Однако, даже самое точное измерение не может уменьшить этот интервал до единственного значения из-за конечного количества деталей в описании измеряемой величины. По этой причине, неопределённость самого определения измеряемой величины (дефинициальная неопределённость) устанавливает минимальный предел для любой неопределенности измерений. Интервал может быть представлен одним из своих значений, называемым “измеренным значением величины”.

В GUM дефинициальная неопределенность рассматривается как пренебрежимо малая по сравнению с другими составляющим неопределенности измерений. В этом случае целью измерения является установление на основании информации, доступной при измерении, вероятности того, что это по существу единственное значение лежит в пределах интервала измеренных значений величины.

В IEC внимание фокусируется на измерениях с единичными показаниями, что позволяет исследовать, изменяются ли величины во времени и на этой основе сделать вывод о совместимости результатов измерений. Подход IEC позволяет рассматривать также случаи, когда дефинициальные неопределенности не являются пренебрежимо малыми. Достоверность результатов измерения в значительной степени зависит от метрологических свойств средства измерений, которые определяются через его калибровку. Интервал значений, предлагаемых для описания измеряемой величины, является интервалом значений эталонов, которые могли бы дать такие же показания.

В GUM понятие истинного значения сохраняется для описания цели измерения, но прилагательное “истинный” считается избыточным. IEC не использует это понятие для описания цели измерения. В настоящем *Словаре* это понятие и термин сохранены по причине их широкого использования и важности.

0.2 История VIM

В 1997 году Объединенный комитет по руководствам в метрологии (JCGM), который возглавил директор Международного Бюро мер и весов (BIPM), был создан семью Международными организациями, подготовившими исходные версии *Руководства по выражению неопределенности в измерениях (GUM)* и *Международного словаря основных и общих терминов в метрологии (VIM)*. Объединенный комитет взял на себя часть работы 4-ой Технической консультативной группы ISO (ISO TAG 4), которая разрабатывала GUM и VIM. Первоначально Объединенный комитет состоял из представителей Международного Бюро мер и весов (BIPM), Международной электротехнической комиссии (IEC), Международной федерации клинической химии и лабораторной медицины (IFCC), Международной организации по стандартизации (ISO), Международного союза по теоретической и прикладной химии (IUPAC), Международного союза по теоретической и прикладной физике (IUPAP), Международной организации законодательной метрологии (OIML). В 2005 году к семи международным организациям-основателям официально присоединилось Международное сотрудничество по аккредитации лабораторий (ILAC).

JCGM состоит из двух Рабочих групп. Рабочая группа 1 (JCGM/WG 1) по GUM имеет задачу содействия применению GUM и подготовки Дополнений к GUM для широкого применения. Рабочая группа 2 (JCGM/WG 2) по VIM имеет задачу пересмотра VIM и содействия его применению. Рабочая группа 2 сформирована из одного-двух представителей каждой организации-члена, с дополнением ограниченного числа экспертов. Третье издание VIM было подготовлено Рабочей группой 2.

В 2004 году первый проект третьего издания VIM был представлен на рассмотрение для обсуждения и предложений восьми организациям, входящим в JCGM, который в большинстве случаев консультировался со своими постоянными членами или ассоциированными участниками, включая многочисленные национальные метрологические институты. JCGM/WG 2 изучила и обсудила замечания, в обоснованных случаях приняла их во внимание и дала ответы. Окончательный проект третьего издания был представлен этим восьми организациям на рассмотрение и одобрение в 2006 году.

Все последующие замечания были рассмотрены и соответствующим образом учтены Рабочей группой 2.

Третье издание VIM было одобрено единогласно восемью организациями-членами JCGM.

Conventions

Terminology rules

The definitions and terms given in this third edition, as well as their formats, comply as far as possible with the rules of terminology work, as outlined in ISO 704, ISO 1087-1 and ISO 10241. In particular, the substitution principle applies; that is, it is possible in any definition to replace a term referring to a concept defined elsewhere in the VIM by the definition corresponding to that term, without introducing contradiction or circularity.

Concepts are listed in five chapters and in logical order in each chapter.

In some definitions, the use of non-defined concepts (also called “primitives”) is unavoidable. In this Vocabulary, such non-defined concepts include: system, component, phenomenon, body, substance, property, reference, experiment, examination, magnitude, material, device, and signal.

To facilitate the understanding of the different relations between the various concepts given in this Vocabulary, concept diagrams have been introduced. They are given in Annex A.

Reference number

Concepts appearing in both the second and third editions have a double reference number; the third edition reference number is printed in bold face, and the earlier reference from the second edition is given in parentheses and in light font.

Synonyms

Multiple terms for the same concept are permitted. If more than one term is given, the first term is the preferred one, and it is used throughout as far as possible.

Bold face

Terms used for a concept to be defined are printed in **bold face**. In the text of a given entry, terms of concepts defined elsewhere in the VIM are also printed in **bold face** the first time they appear.

Quotation marks

In the English text of this document, single quotation marks (‘...’) surround the term representing a concept unless it is in bold. Double quotation marks (“...”) are used when only the term is considered, or for a quotation. In the French text, quotation marks («...») are used for quotations, or to highlight a word or a group of words.

Decimal sign

The decimal sign in the English text is the point on the line, and the comma on the line is the decimal sign in the French text.

French terms “measure” and “mesurage” (“measurement”)

The French word “measure” has several meanings in everyday French language. For this reason, it is not used in this Vocabulary without further qualification. It is for the same reason that the French word “mesurage” has been introduced to describe the act of measurement. Nevertheless, the French word “measure” occurs many times in forming terms in this Vocabulary, following current usage, and without ambiguity. Examples are: instrument de mesure, appareil de mesure, unité de mesure, méthode de mesure. This does not mean that the use of the French word “mesurage” in place of “measure” in such terms is not permissible when advantageous.

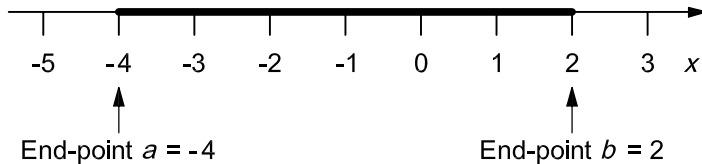
Equal-by-definition symbol

The symbol := denotes “is by definition equal to” as given in the ISO 80000 and IEC 80000 series.

Interval

The term “interval” is used together with the symbol $[a; b]$ to denote the set of real numbers x for which $a \leq x \leq b$, where a and $b > a$ are real numbers. The term “interval” is used here for ‘closed interval’. The symbols a and b denote the ‘end-points’ of the interval $[a; b]$.

EXAMPLE $[-4; 2]$

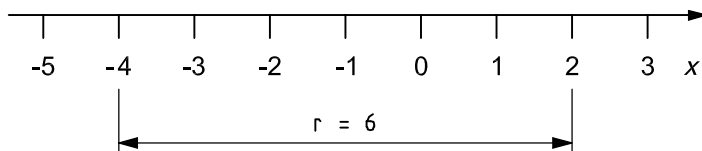


The two end-points 2 and -4 of the interval $[-4; 2]$ can be stated as -1 ± 3 . The latter expression does not denote the interval $[-4; 2]$. Nevertheless, -1 ± 3 is often used to denote the interval $[-4; 2]$.

Range of interval
Range

The range of the interval $[a; b]$ is the difference $b - a$ and is denoted by $r[a; b]$.

EXAMPLE $r[-4; 2] = 2 - (-4) = 6$



NOTE The term “span” is sometimes used for this concept.

Принятые правила и обозначения

Терминологические правила

Определения и термины, приведенные в настоящем третьем издании, так же как и их формат, соответствуют насколько это возможно правилам терминологических работ. Эти правила приведены в ISO 704, ISO 1087-1 и ISO 10241. В частности, применяется принцип замещения; это подразумевает возможность в любом определении заменять термин, который ссылается на понятие, определенное в другом месте VIM, через определение, соответствующее этому термину, без введения противоречий или круговых определений.

Понятия перечислены в пяти главах и в логическом порядке в каждой главе.

В некоторых определениях неизбежно использование так называемых неопределимых понятий (также называемых “исходных” — “primitives”) понятий. В настоящем Словаре такими неопределенными понятиями будут: система, компонент (составляющая, элемент), явление, тело, вещество, свойство, отличительный признак, эксперимент, исследование, размер, материал, устройство, сигнал.

Чтобы сделать более понятным связи между различными понятиями, приведенными в настоящем Словаре, были введены схемы понятий. Они приведены в Приложении А.

Ссылочный номер

Понятия, фигурирующие как во втором, так и в третьем изданиях, имеют двойной номер ссылки; номер ссылки третьего издания напечатан жирным шрифтом, а номер ссылки второго издания – в круглых скобках и обычным шрифтом.

Синонимы

Для одного и того же понятия допускается несколько терминов. Если для понятия приведен более чем один термин, то первый термин является предпочтительным, и он используется всюду, насколько это возможно.

Жирный шрифт

Термины, используемые для понятия, которому дается определение, напечатаны **жирным шрифтом**. Термины в тексте данной статьи для понятий, определенных в другом месте VIM, также печатаются **жирным шрифтом**, если они упоминаются в ней впервые.

Кавычки

В английском тексте Словаря термин, обозначающий некоторое понятие, заключён в одинарные кавычки (‘...’), если он не выделен жирным шрифтом. Двойные кавычки (“...”) используются при рассмотрении только термина или при цитировании. В русском переводе в первом из указанных выше случаев применения кавычек используются двойные кавычки (“...”) и *курсив*.

Десятичный знак

В качестве разделительного знака десятичного числа в английском языке используется точка, а в русском языке используется запятая.

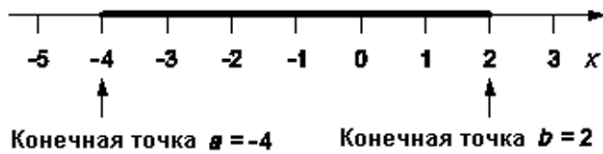
Символ равенства по определению

Символ:= означает “по определению равен” как установлено в стандартах серий ISO 80000 и IEC 80000.

Интервал

Термин “интервал” применяется вместе с символом $[a; b]$ для обозначения набора действительных чисел x , для которых $a \leq x \leq b$, где a и $b > a$ – действительные числа. Термин “интервал” применяется здесь для “замкнутого интервала”. Символы a и b обозначают “конечные точки” интервала $[a; b]$.

ПРИМЕР $[-4; 2]$

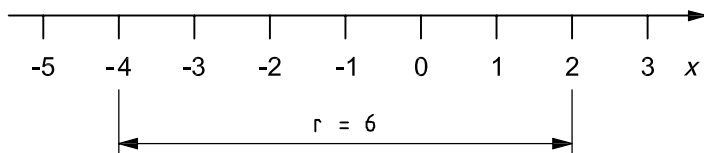


Две конечные точки 2 и -4 интервала $[-4; 2]$ могут указываться как -1 ± 3 . Последнее выражение не обозначает интервал $[-4; 2]$. Тем не менее, форму -1 ± 3 часто используют для обозначения интервала $[-4; 2]$

Ширина интервала **Диапазон**

Ширина интервала $[a; b]$ есть разность $b - a$ и обозначается $r[a; b]$.

ПРИМЕР $r[-4; 2] = 2 - (-4) = 6$



ПРИМЕЧАНИЕ Для этого понятия на английском языке иногда используется термин “размах” (“span”).

Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)

Scope

In this Vocabulary, a set of definitions and associated terms is given, in English and French, for a system of basic and general concepts used in metrology, together with concept diagrams to demonstrate their relations. Additional information is given in the form of examples and notes under many definitions.

This Vocabulary is meant to be a common reference for scientists and engineers — including physicists, chemists, medical scientists — as well as for both teachers and practitioners involved in planning or performing measurements, irrespective of the level of measurement uncertainty and irrespective of the field of application. It is also meant to be a reference for governmental and inter-governmental bodies, trade associations, accreditation bodies, regulators, and professional societies.

Concepts used in different approaches to describing measurement are presented together. The member organizations of the JCGM can select the concepts and definitions in accordance with their respective terminologies. Nevertheless, this Vocabulary is intended to promote global harmonization of terminology used in metrology.

Область применения

В настоящем Словаре приведен набор определений и соответствующих терминов для системы основных и общих понятий (в оригинале — на английском и русском языках), применяемых в метрологии, вместе со схемами понятий, которые демонстрируют их связь. Дополнительная информация приведена в форме примеров и примечаний ко многим определениям.

Настоящий Словарь предназначен быть общим пособием для ученых и инженеров, включая физиков, химиков, ученых-медиков, а также для преподавателей и практикующих специалистов, имеющих отношение к планированию или выполнению измерений, независимо от уровня неопределенности измерений и независимо от области применения. Он также может быть справочным материалом для государственных или межгосударственных органов, торговых ассоциаций, органов по аккредитации, органов регулирования и профессиональных обществ.

Понятия, используемые в различных подходах для описания измерения, представлены вместе. Организации-члены JCGM (Объединенный комитет по руководствам в метрологии) могут выбрать понятия и определения в соответствии с принятой у них терминологией. Тем не менее, настоящий Словарь предназначен для содействия глобальной гармонизации терминологии, используемой в метрологии.

1 Quantities and units

1.1 (1.1) quantity

property of a phenomenon, body, or substance, where the property has a magnitude that can be expressed as a number and a reference

NOTE 1 The generic concept 'quantity' can be divided into several levels of specific concepts, as shown in the following table. The left hand side of the table shows specific concepts under 'quantity'. These are generic concepts for the individual quantities in the right hand column.

length, l длина, l	radius, r радиус, r	radius of circle A , r_A or $r(A)$ радиус окружности A , r_A или $r(A)$
	wavelength, λ длина волны, λ	wavelength of the sodium D radiation, λ_D or $\lambda(D; Na)$ длина волны излучения натрия D, λ_D или $\lambda(D; Na)$
energy, E Энергия, E	kinetic energy, T кинетическая энергия, T	kinetic energy of particle i in a given system, T_i кинетическая энергия частицы i в данной системе, T_i
	heat, Q теплота, Q	heat of vaporization of sample i of water, Q_i теплота, выделяемая при испарении пробы i воды, Q
electric charge, Q электрический заряд, Q		electric charge of the proton, e электрический заряд протона, e
electric resistance, R электрическое сопротивление, R		electric resistance of resistor i in a given circuit, R_i электрическое сопротивление резистора i в данной цепи, R_i
amount-of-substance concentration of entity B, c_B молярная концентрация объекта B, c_B		amount-of-substance concentration of ethanol in wine sample i , $c_i(C_2H_5OH)$ молярная концентрация этанола в образце вина i , $c_i(C_2H_5OH)$
number concentration of entity B, C_B Счётная концентрация объекта B, C_B		number concentration of erythrocytes in blood sample i , $C(Erys; B_i)$ счётная концентрация эритроцитов в образце крови i , $C(Erys; B_i)$
Rockwell C hardness (150 kg load), HRC(150 kg) твёрдость по шкале С Роквелла (нагрузка 150 кг), HRC (150 кг)		Rockwell C hardness of steel sample i , HRC $_i$ (150 kg) твёрдость по шкале С Роквелла образца стали i , HRC $_i$ (150 кг)

NOTE 2 A reference can be a **measurement unit**, a **measurement procedure**, a **reference material**, or a combination of such.

NOTE 3 Symbols for quantities are given in the ISO 80000 and IEC 80000 series *Quantities and units*. The symbols for quantities are written in italics. A given symbol can indicate different quantities.

NOTE 4 The preferred IUPAC-IFCC format for designations of quantities in laboratory medicine is "System—Component; kind-of-quantity".

1 Величины и единицы

1.1 (1.1) величина

свойство явления, тела или вещества, когда это свойство имеет размер, который может быть выражен числом с указанием отличительного признака

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Основное понятие "величина" может быть разделено на несколько уровней конкретных понятий, как показано в таблице ниже. В левой части таблицы показаны конкретные понятия под общим понятием "величина". Эти понятия сами являются общими понятиями для отдельных величин в правой колонке.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Отличительным признаком может быть **единица измерения**, **методика выполнения измерения**, **стандартный образец** или их комбинация.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Условные обозначения для величин приведены в сериях стандартов ISO 80000 и IEC 80000, *Величины и единицы*. Условные обозначения для величин пишутся курсивом. Одно условное обозначение может обозначать различные величины.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Предпочтительным форматом IUPAC-IFCC для обозначения величин в лабораторной медицине, является "Система—Компонент; род величины".

EXAMPLE “Plasma (Blood)—Sodium ion; amount-of-substance concentration equal to 143 mmol/l in a given person at a given time”.

NOTE 5 A quantity as defined here is a scalar. However, a vector or a tensor, the components of which are quantities, is also considered to be a quantity.

NOTE 6 The concept ‘quantity’ may be generically divided into, e.g. ‘physical quantity’, ‘chemical quantity’, and ‘biological quantity’, or **base quantity** and **derived quantity**.

1.2 (1.1, Note 2) kind of quantity

kind

aspect common to mutually comparable **quantities**

NOTE 1 The division of the concept of ‘quantity’ according to ‘kind of quantity’ is to some extent arbitrary.

EXAMPLE 1 The quantities diameter, circumference, and wavelength are generally considered to be quantities of the same kind, namely of the kind of quantity called length.

EXAMPLE 2 The quantities heat, kinetic energy, and potential energy are generally considered to be quantities of the same kind, namely of the kind of quantity called energy.

NOTE 2 Quantities of the same kind within a given **system of quantities** have the same **quantity dimension**. However, quantities of the same dimension are not necessarily of the same kind.

EXAMPLE The quantities moment of force and energy are, by convention, not regarded as being of the same kind, although they have the same dimension. Similarly for heat capacity and entropy, as well as for number of entities, relative permeability, and mass fraction.

NOTE 3 In English, the terms for quantities in the left half of the table in 1.1, Note 1, are often used for the corresponding ‘kinds of quantity’. In French, the term “nature” is only used in expressions such as “grandeurs de même nature” (in English, “quantities of the same kind”).

1.3 (1.2) system of quantities

set of **quantities** together with a set of non-contradictory equations relating those quantities

NOTE **Ordinal quantities**, such as Rockwell C hardness, are usually not considered to be part of a system of quantities because they are related to other quantities through empirical relations only.

ПРИМЕР “Плазма (крови)—ион натрия; молярная концентрация, равная 143 ммоль/л для данного человека в данный момент времени”.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Величина, как она определена здесь, является скалярной. Однако, вектор или тензор, компоненты которых являются величинами, также рассматривается как величина.

ПРИМЕЧАНИЕ 6 Понятие “*величина*” может, в общем, быть разделено, например, на понятия “*физическая величина*”, “*химическая величина*” и “*биологическая величина*”, или **основная величина** и **производная величина**.

1.2 (1.1, Примечание 2) род величины

род

общий аспект для взаимного сопоставления **величин**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Разделение понятия “*величина*” в соответствии с “*родом величины*” является в некоторой степени произвольным.

ПРИМЕР 1 Величины: диаметр, длина окружности и длина волны, как правило, рассматриваются как однородные величины, а именно, как относящиеся к роду величины, называемому длиной.

ПРИМЕР 2 Величины: теплота, кинетическая энергия и потенциальная энергия, как правило, рассматриваются как однородные величины, а именно, как относящиеся к роду величины, называемому энергия.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Однородные величины в рамках данной **системы величин** имеют одинаковую **размерность величины**. Однако величины одинаковой размерности не обязательно будут однородными.

ПРИМЕР Величины: момент силы и энергия условно не рассматриваются, как однородные, хотя они имеют одинаковую размерность. Подобным образом обстоят дела с теплоемкостью и энтропией, а также количеством объектов, относительной магнитной проницаемостью и массовой долей.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Термины для величин в левой части таблицы в 1.1, Примечание 1, часто используются для соответствующих “*родов величин*”. (В английском языке, “*величины одного рода*”)

1.3 (1.2) система величин

совокупность **величин** вместе с совокупностью непротиворечивых уравнений, связывающих эти величины

ПРИМЕЧАНИЕ **Порядковые величины**, такие как твердость, измеряемая по шкале С Роквелла, обычно не рассматриваются как часть системы величин, потому что они связаны с другими величинами только через эмпирические соотношения.

1.4 (1.3)**base quantity**

quantity in a conventionally chosen subset of a given **system of quantities**, where no subset quantity can be expressed in terms of the others

NOTE 1 The subset mentioned in the definition is termed the “set of base quantities”.

EXAMPLE The set of base quantities in the **International System of Quantities (ISQ)** is given in 1.6.

NOTE 2 Base quantities are referred to as being mutually independent since a base quantity cannot be expressed as a product of powers of the other base quantities.

NOTE 3 ‘Number of entities’ can be regarded as a base quantity in any system of quantities.

1.5 (1.4)**derived quantity**

quantity, in a **system of quantities**, defined in terms of the base quantities of that system

EXAMPLE In a system of quantities having the base quantities length and mass, mass density is a derived quantity defined as the quotient of mass and volume (length to the third power).

1.6**International System of Quantities ISQ**

system of quantities based on the seven **base quantities**: length, mass, time, electric current, thermodynamic temperature, amount of substance, and luminous intensity

NOTE 1 This system of quantities is published in the ISO 80000 and IEC 80000 series *Quantities and units*.

NOTE 2 The **International System of Units (SI)** (see 1.16) is based on the ISQ.

1.7 (1.5)**quantity dimension**

dimension of a quantity
dimension

expression of the dependence of a **quantity** on the **base quantities** of a **system of quantities** as a product of powers of factors corresponding to the base quantities, omitting any numerical factor

EXAMPLE 1 In the **ISQ**, the quantity dimension of

1.4 (1.3)**основная величина**

величина подмножества, условно выбранного для данной **системы величин** так, что никакая из величин подмножества не может выражаться через другие величины

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Подмножество, упоминаемое в определении, называется “набором основных величин”.

ПРИМЕР Набор основных величин в **Международной системе величин (ISQ)** приведен в 1.6.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Основные величины относят к взаимно независимым, так как основная величина не может быть выражена как произведение степеней других основных величин.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 *Количество объектов* можно рассматривать как основную величину в любой системе величин.

1.5 (1.4)**производная величина**

величина, которая в **системе величин** определена через **основные величины** этой системы

ПРИМЕР В системе величин, где основными величинами являются длина и масса, массовая плотность – производная величина, которая определяется как частное от деления массы на объём (длина в третьей степени).

1.6**Международная система величин ISQ**

система величин, которая основана на семи **основных величинах**: длине, массе, времени, электрическом токе, термодинамической температуре, количестве вещества и силе света

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Эта система величин опубликована в сериях международных стандартов ISO 80000 и IEC 80000, *Величины и единицы*.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 **Международная система единиц (SI)** (см. 1.16) основана на Международной системе величин (ISQ).

1.7 (1.5)**размерность величины**

размерность

выражение зависимости **величины** от **основных величин системы величин**, как произведение степеней сомножителей, соответствующих основным величинам, где численные коэффициенты опущены

ПРИМЕР 1 В **ISQ** размерность величины силы

force is denoted by $\dim F = \text{LMT}^{-2}$.

EXAMPLE 2 In the same system of quantities, $\dim \rho_B = \text{ML}^{-3}$ is the quantity dimension of mass concentration of component B, and ML^{-3} is also the quantity dimension of mass density, ρ , (volumic mass).

EXAMPLE 3 The period T of a pendulum of length l at a place with the local acceleration of free fall g is

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ or } T = C(g)\sqrt{l}$$

$$\text{where } C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

Hence $\dim C(g) = \text{L}^{-1/2}\text{T}$.

NOTE 1 A power of a factor is the factor raised to an exponent. Each factor is the dimension of a base quantity.

NOTE 2 The conventional symbolic representation of the dimension of a base quantity is a single upper case letter in roman (upright) sans-serif type. The conventional symbolic representation of the dimension of a **derived quantity** is the product of powers of the dimensions of the base quantities according to the definition of the derived quantity. The dimension of a quantity Q is denoted by $\dim Q$.

NOTE 3 In deriving the dimension of a quantity, no account is taken of its scalar, vector, or tensor character.

NOTE 4 In a given system of quantities,

- quantities of the same **kind** have the same quantity dimension,
- quantities of different quantity dimensions are always of different kinds, and
- quantities having the same quantity dimension are not necessarily of the same kind.

NOTE 5 Symbols representing the dimensions of the base quantities in the ISQ are:

будет обозначаться как $\dim F = \text{LMT}^{-2}$.

ПРИМЕР 2 В той же системе величин $\dim \rho_B = \text{ML}^{-3}$ является размерностью величины массовой концентрации компонента В, и ML^{-3} также является размерностью величины плотности массы ρ (объемной массы).

ПРИМЕР 3 Период T маятника длины l в месте, где ускорение свободного падения будет g , равен

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ или } T = C(g)\sqrt{l}$$

$$\text{где } C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

Отсюда, $\dim C(g) = \text{L}^{-1/2}\text{T}$.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Степень множителя — это множитель, возведенный в степень. Каждый множитель является размерностью основной величины.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Общепринятое символическое представление размерности основной величины — это отдельная заглавная латинская буква, набранная прямым (вертикальным) шрифтом без засечек. Общепринятое символическое представление размерности **производной величины** есть произведение степеней размерностей основных величин в соответствии с определением производной величины. Размерность величины Q обозначается как $\dim Q$.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В выражении размерности величины не учитывают ее характер: скаляр, вектор или тензор.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В данной системе величин,

- величины одного **рода** имеют одинаковую размерность величины,
- величины различных размерностей будут всегда величинами различного рода, и
- величины, имеющие одинаковую размерность величины, не обязательно будут однородными.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Обозначения, представляющие размерности основных величин в ISQ, следующие:

Base quantity Основная величина	Symbol for dimension Обозначение для размерности
Length длина	L
mass масса	M
time время	T
electric current электрический ток	I
thermodynamic temperature термодинамическая температура	Θ
amount of substance количество вещества	N
luminous intensity сила света	J

Thus, the dimension of a quantity Q is denoted by $\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\varepsilon N^\zeta J^\eta$ where the exponents, named dimensional exponents, are positive, negative, or zero.

1.8 (1.6)

quantity of dimension one

dimensionless quantity

quantity for which all the exponents of the factors corresponding to the **base quantities** in its **quantity dimension** are zero

NOTE 1 The term “dimensionless quantity” is commonly used and is kept here for historical reasons. It stems from the fact that all exponents are zero in the symbolic representation of the dimension for such quantities. The term “quantity of dimension one” reflects the convention in which the symbolic representation of the dimension for such quantities is the symbol 1 (see ISO 31-0:1992, 2.2.6).

NOTE 2 The **measurement units** and **values** of quantities of dimension one are numbers, but such quantities convey more information than a number.

NOTE 3 Some quantities of dimension one are defined as the ratios of two quantities of the same **kind**.

EXAMPLES Plane angle, solid angle, refractive index, relative permeability, mass fraction, friction factor, Mach number.

NOTE 4 Numbers of entities are quantities of dimension one.

EXAMPLES Number of turns in a coil, number of molecules in a given sample, degeneracy of the energy levels of a quantum system.

1.9 (1.7)

measurement unit

unit of measurement

unit

real scalar **quantity**, defined and adopted by convention, with which any other quantity of the same **kind** can be compared to express the ratio of the two quantities as a number

NOTE 1 Measurement units are designated by conventionally assigned names and symbols.

NOTE 2 Measurement units of quantities of the same **quantity dimension** may be designated by the same name and symbol even when the quantities are not of the same kind. For example, joule per kelvin and J/K are respectively the name and symbol of both a measurement unit of heat capacity and a measurement unit of entropy, which are generally not considered to be

Таким образом, размерность величины Q будет обозначаться $\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\varepsilon N^\zeta J^\eta$, где показатели степени, называемые показателями размерности, будут положительные, отрицательные или равные нулю.

1.8 (1.6)

величина с размерностью единица

безразмерностная величина

величина, для которой все показатели степени сомножителей, соответствующих **основным величинам** в ее **размерности величины**, равны нулю

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Термин “безразмерностная величина” широко используется и сохранён здесь по историческим причинам. Происхождение термина связано с тем, что в символическом представлении размерности для таких величин все показатели степени равны нулю. Термин “величина с размерностью единица” отображает соглашение, по которому символическим представлением размерности для таких величин будет символ 1 (см. ISO 31-0:1992, 2.2.6).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 **Единицы измерения и значения** величин с размерностью единица суть числа, но такие величины выражают больше информации, чем число.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Некоторые величины с размерностью единица определяются как отношение двух величин одного **рода**.

ПРИМЕРЫ Плоский угол, телесный угол, коэффициент преломления, относительная магнитная проницаемость, массовая доля, коэффициент трения, число Маха.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Количество объектов является величиной с размерностью единица.

ПРИМЕРЫ Количество витков в катушке, количество молекул в данном образце, вырождение энергетических уровней в квантовой системе.

1.9 (1.7)

единица измерения

единица

действительная скалярная **величина**, определенная и принятая по соглашению, с которой может сравниваться любая другая величина того же **рода** чтобы выразить отношение этих двух величин в виде числа

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Единицы измерения называются присвоенными им по соглашению наименованиями и обозначениями.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Единицы измерения величин одинаковой **размерности** могут иметь одинаковые наименования и обозначения, даже когда величины не являются однородными. Например, джоуль на кельвин и Дж/К будут соответственно наименованием и обозначением как для единицы измерения

quantities of the same kind. However, in some cases special measurement unit names are restricted to be used with quantities of a specific kind only. For example, the measurement unit 'second to the power minus one' (1/s) is called hertz (Hz) when used for frequencies and becquerel (Bq) when used for activities of radionuclides.

NOTE 3 Measurement units of **quantities of dimension one** are numbers. In some cases these measurement units are given special names, e.g. radian, steradian, and decibel, or are expressed by quotients such as millimole per mole equal to 10^{-3} and microgram per kilogram equal to 10^{-9} .

NOTE 4 For a given quantity, the short term "unit" is often combined with the quantity name, such as "mass unit" or "unit of mass".

1.10 (1.13)

base unit

measurement unit that is adopted by convention for a **base quantity**

NOTE 1 In each **coherent system of units**, there is only one base unit for each base quantity.

EXAMPLE In the **SI**, the metre is the base unit of length. In the CGS systems, the centimetre is the base unit of length.

NOTE 2 A base unit may also serve for a **derived quantity** of the same **quantity dimension**.

EXAMPLE Rainfall, when defined as areic volume (volume per area), has the metre as a **coherent derived unit** in the SI.

NOTE 3 For number of entities, the number one, symbol 1, can be regarded as a base unit in any **system of units**.

1.11 (1.14)

derived unit

measurement unit for a **derived quantity**

EXAMPLES The metre per second, symbol m/s, and the centimetre per second, symbol cm/s, are derived units of speed in the SI. The kilometre per hour, symbol km/h, is a measurement unit of speed outside the SI but accepted for use with the SI. The knot, equal to one nautical mile per hour, is a measurement unit of speed outside the SI.

1.12 (1.10)

coherent derived unit

derived unit that, for a given **system of quantities**

теплоемкости, так и для единицы измерения энтропии, которые, как правило, не рассматриваются как однородные величины. Однако в некоторых случаях наименования определенных единиц величин ограничены использованием только с величинами определенного рода. Например, единица измерения "секунда в минус первой степени" (1/c) называется герцем (Гц), когда ее использует для частоты, или беккерелем (Бк), когда ее использует для активности радионуклидов.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Единицы измерения **величин с размерностью единица** — числа. В некоторых случаях таким единицам измерения дают специальные наименования, например, радиан, стерадиан и децибел, или выражают как доли (отношения), например, миллимоль на моль, что равно 10^{-3} , или микрограмм на килограмм, что равно 10^{-9} .

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Для данной величины сокращенный термин "единица" часто сочетают с наименованием величины, например, "единица массы".

1.10 (1.13)

основная единица

единица измерения, принятая по соглашению для **основной величины**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В любой **когерентной системе единиц** существует только одна основная единица для каждой основной величины.

ПРИМЕР В **SI** метр является основной единицей длины. В системе CGS (сантиметр-грамм-секунда) сантиметр является основной единицей длины.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Основная единица может также использоваться для **производной величины** той же **размерности**.

ПРИМЕР Для количества осадков, определенных как частное от деления объема на площадь, в **SI** используют метр в качестве **когерентной производной единицы**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для количества объектов число один, обозначение 1, можно рассматривать как основную единицу в любой **системе единиц**.

1.11 (1.14)

производная единица

единица измерения для **производной величины**

ПРИМЕРЫ Метр в секунду, обозначение м/с, и сантиметр в секунду, обозначение см/с, являются производными единицами скорости в **SI**. Километр в час, обозначение км/ч, не является единицей измерения скорости в **SI**, но допускается к использованию наравне с единицами **SI**. Узел, равный одной морской миле в час, не является единицей измерения скорости в **SI**.

1.12 (1.10)

когерентная производная единица

производная единица, которая для данной

and for a chosen set of **base units**, is a product of powers of base units with no other proportionality factor than one

NOTE 1 A power of a base unit is the base unit raised to an exponent.

NOTE 2 Coherence can be determined only with respect to a particular system of quantities and a given set of base units.

EXAMPLES If the metre, the second, and the mole are base units, the metre per second is the coherent derived unit of velocity when velocity is defined by the **quantity equation** $v = dr/dt$, and the mole per cubic metre is the coherent derived unit of amount-of-substance concentration when amount-of-substance concentration is defined by the quantity equation $c = n/V$. The kilometre per hour and the knot, given as examples of derived units in 1.11, are not coherent derived units in such a system of quantities.

NOTE 3 A derived unit can be coherent with respect to one system of quantities but not to another.

EXAMPLE The centimetre per second is the coherent derived unit of speed in a CGS **system of units** but is not a coherent derived unit in the SI.

NOTE 4 The coherent derived unit for every derived **quantity of dimension one** in a given system of units is the number one, symbol 1. The name and symbol of the **measurement unit** one are generally not indicated.

1.13 (1.9) system of units

set of **base units** and **derived units**, together with their **multiples** and **submultiples**, defined in accordance with given rules, for a given **system of quantities**

1.14 (1.11) coherent system of units

system of units, based on a given **system of quantities**, in which the **measurement unit** for each **derived quantity** is a **coherent derived unit**

EXAMPLE Set of coherent SI units and relations between them.

NOTE 1 A system of units can be coherent only with respect to a system of quantities and the adopted **base units**.

NOTE 2 For a coherent system of units, **numerical value equations** have the same form, including numerical factors, as the corresponding **quantity**

системы величин и для выбранного набора **основных единиц**, является произведением степеней основных единиц с коэффициентом пропорциональности, равным единице

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Степень основной единицы — это основная единица, возведенная в степень.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Когерентность может быть определена только по отношению к конкретной системе величин и данному набору основных единиц.

ПРИМЕРЫ Если метр, секунда и моль — основные единицы, то метр в секунду — это когерентная производная единица скорости, когда скорость определяется через **уравнение связи между величинами** $v = dr/dt$; и моль на метр кубический — это когерентная производная единица молярной концентрации вещества, когда молярная концентрация вещества определяется через уравнение связи между величинами $c = n/V$. Километр в час и узел, приведенные в качестве примеров производных единиц в 1.11, не являются когерентными производными единицами в такой системе величин.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Производная единица может быть когерентной в отношении одной системы величин, но не когерентной — в отношении другой.

ПРИМЕР Сантиметр в секунду является когерентной производной единицей скорости в **системе единиц CGS**, но не является когерентной производной единицей в SI.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Когерентной производной единицей для каждой производной величины с размерностью единица в данной системе единиц будет число один, обозначение 1. Наименование и обозначение **единицы измерения** один (1) обычно не указывают.

1.13 (1.9) система единиц

набор **основных единиц** и **производных единиц**, вместе с их **кратными** и **дольными** единицами, определенными в соответствии с установленными правилами для данной **системы величин**

1.14 (1.11) когерентная система единиц

система единиц, основанная на данной **системе величин**, в которой **единица измерения** для каждой **производной величины** является **когерентной производной единицей**

ПРИМЕР Набор когерентных единиц SI и соотношения между ними.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Система единиц может быть когерентной только по отношению к системе величин и принятым **основным единицам**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для когерентной системы единиц **уравнения связи между численными значениями** имеют такой же вид, включая численные коэффициенты, как и соответствующие **уравнения**

equations.

1.15 (1.15)

off-system measurement unit

off-system unit

measurement unit that does not belong to a given **system of units**

EXAMPLE 1 The electronvolt (about $1.602\,18 \times 10^{-19}$ J) is an off-system measurement unit of energy with respect to the SI.

EXAMPLE 2 Day, hour, minute are off-system measurement units of time with respect to the SI.

1.16 (1.12)

International System of Units SI

system of units, based on the **International System of Quantities**, their names and symbols, including a series of prefixes and their names and symbols, together with rules for their use, adopted by the General Conference on Weights and Measures (CGPM)

NOTE 1 The SI is founded on the seven **base quantities** of the **ISQ** and the names and symbols of the corresponding **base units** that are contained in the following table.

Base quantity Основная величина	Base unit Основная единица	
Name Наименование	Name Наименование	Symbol Обозначение
length длина	metre метр	m М
mass масса	kilogram килограмм	kg Кг
time время	second секунда	s С
electric current электрический ток	ampere ампер	A А
thermodynamic temperature термодинамическая температура	kelvin кельвин	K К
amount of substance количество вещества	mole моль	mol Моль
luminous intensity сила света	candela канделла	cd Кд

NOTE 2 The base units and the **coherent derived units** of the SI form a coherent set, designated the "set of coherent SI units".

NOTE 3 For a full description and explanation of the International System of Units, see the current edition of the SI brochure published by the Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) and available on the BIPM

связи между величинами.

1.15 (1.15)

внесистемная единица измерения

внесистемная единица

единица измерения, которая не принадлежит данной **системе единиц**

ПРИМЕР 1 Электрон-вольт (приблизительно $1,602\,18 \times 10^{-19}$ Дж) является внесистемной единицей измерения энергии по отношению к **SI**.

ПРИМЕР 2 День, час, минута — это внесистемные единицы измерения времени по отношению к **SI**.

1.16 (1.12)

Международная система единиц SI

система единиц, основанная на **Международной системе величин**, вместе с наименованиями и обозначениями, а также набором приставок и их наименованиями и обозначениями вместе с правилами их применения, принятая Генеральной Конференцией по Мерам и Весам (CGPM)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 **SI** базируется на семи **основных величинах ISQ**; наименования и обозначения соответствующих **основных единиц** представлены в следующей таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Основные единицы и **когерентные производные единицы SI** формируют когерентный набор, называемый "набор когерентных единиц SI"

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Полное описание и толкование Международной системы единиц представлены в действующей редакции Брошюры SI, опубликованной Международным Бюро Мер и Весов (BIPM) и

website.

NOTE 4 In **quantity calculus**, the quantity 'number of entities' is often considered to be a base quantity, with the base unit one, symbol 1.

NOTE 5 The SI prefixes for **multiples of units** and **submultiples of units** are:

доступной на вебсайте BIPM (www.bipm.org)

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В **исчислении величины** величина "количество объектов" часто рассматривается как основная величина с основной единицей один, обозначение 1.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Приставки в SI для **кратных единиц** и **дольных единиц** следующие:

Factor Коэффициент	Prefix Приставка	
	Name Наименование	Symbol Обозначение
10^{24}	Yotta йотта	Y Й
10^{21}	Zeta зетта	Z З
10^{18}	Exa экса	E Э
10^{15}	Peta пета	P П
10^{12}	Tera тера	T Т
10^9	Giga гига	G Г
10^6	Mega мега	M М
10^3	Kilo кило	K К
10^2	Hecto гекто	h Г
10^1	Deca дека	da Да
10^{-1}	Deci деци	d Д
10^{-2}	Centi санти	c С
10^{-3}	Milli милли	m М
10^{-6}	Micro микро	μ Мк
10^{-9}	Nano нано	n Н
10^{-12}	Pico пико	p П
10^{-15}	Femto фемто	f Ф
10^{-18}	Atto атто	a А
10^{-21}	Zepto zepto	z З

Factor Коэффициент	Prefix Приставка	
	Name Наименование	Symbol Обозначение
10^{-24}	Yocto йокто	y и

1.17 (1.16)**multiple of a unit**

measurement unit obtained by multiplying a given measurement unit by an integer greater than one

EXAMPLE 1 The kilometre is a decimal multiple of the metre.

EXAMPLE 2 The hour is a non-decimal multiple of the second.

NOTE 1 SI prefixes for decimal multiples of SI **base units** and SI **derived units** are given in Note 5 of 1.16.

NOTE 2 SI prefixes refer strictly to powers of 10, and should not be used for powers of 2. For example, 1 kilobit should not be used to represent 1 024 bits (2^{10} bits), which is 1 kibibit.

Prefixes for binary multiples are:

1.17 (1.16)**кратная единица**

единица измерения, получаемая путем умножения данной единицы измерения на целое число большее, чем единица

ПРИМЕР 1 Километр есть десятичная единица кратная метру.

ПРИМЕР 2 Час есть недесятичная единица кратная секунде.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Приставки SI для десятичных кратных **основных единиц** SI и **производных единиц** SI приведены в 1.16, Примечание 5.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Приставки SI приписываются строго степеням числа 10 и не должны использоваться для степеней числа 2. Например, 1 килобит не должен использоваться для представления 1 024 бит (2^{10} бит), которые равны 1 кибибит.

Приставки для двоичных кратных единиц следующие:

Factor Коэффициент	Prefix Приставка	
	Name Наименование	Symbol Обозначение
$(2^{10})^8$	Yobi йоби	Yi Йи
$(2^{10})^7$	Zebi зеби	Zi Зи
$(2^{10})^6$	Exbi эксби	Ei Эи
$(2^{10})^5$	Pebi пеби	Pi Пи
$(2^{10})^4$	Tebi теби	Ti Ти
$(2^{10})^3$	Gibi гиби	Gi Ги
$(2^{10})^2$	Mebi меби	Mi Ми
$(2^{10})^1$	Kibi киби	Ki Ки

Source: IEC 80000-13.

Источник: IEC 80000-13.

1.18 (1.17)**submultiple of a unit**

measurement unit obtained by dividing a given

1.18 (1.17)**дольная единица**

единица измерения, получаемая путем деления данной единицы измерения на целое число

measurement unit by an integer greater than one

EXAMPLE 1 The millimetre is a decimal submultiple of the metre.

EXAMPLE 2 For a plane angle, the second is a non-decimal submultiple of the minute.

NOTE SI prefixes for decimal submultiples of SI **base units** and SI **derived units** are given in Note 5 of 1.16.

1.19 (1.18)

quantity value

value of a quantity

value

number and reference together expressing magnitude of a **quantity**

EXAMPLE 1 Length of a given rod:
5.34 m or 534 cm

EXAMPLE 2 Mass of a given body:
0.152 kg or 152 g

EXAMPLE 3 Curvature of a given arc:
112 m⁻¹

EXAMPLE 4 Celsius temperature of a given sample:
-5 °C

EXAMPLE 5 Electric impedance of a given circuit element at a given frequency, where *j* is the imaginary unit:
(7 + 3*j*) Ω

EXAMPLE 6 Refractive index of a given sample of glass:
1.32

EXAMPLE 7 Rockwell C hardness of a given sample (150 kg load):
43.5HRC(150 kg)

EXAMPLE 8 Mass fraction of cadmium in a given sample of copper:
3 µg/kg or 3 × 10⁻⁹

EXAMPLE 9 Molality of Pb²⁺ in a given sample of water:
1.76 µmol/kg

EXAMPLE 10 Arbitrary amount-of-substance concentration of lutropin in a given sample of plasma (WHO international standard 80/552):
5.0 International Unit/l

NOTE 1 According to the type of reference, a quantity value is either

- a product of a number and a **measurement unit** (see Examples 1, 2, 3, 4, 5, 8 and 9); the measurement unit one is generally not indicated for **quantities of dimension one** (see Examples 6 and 8), or
- a number and a reference to a **measurement procedure** (see Example 7), or

большее, чем один

ПРИМЕР 1 Миллиметр есть десятичная единица дольная от метра.

ПРИМЕР 2 Для плоского угла секунда есть недесятичная единица дольная от минуты.

ПРИМЕЧАНИЕ Приставки SI для десятичных дольных **основных единиц** SI и **производных единиц** SI приведены в 1.16, Примечание 5.

1.19 (1.18)

значение величины

значение

число и отличительный признак, вместе выражающие числовой размер **величины**

ПРИМЕР 1 Длина данного стержня:
5,34 м или 534 см

ПРИМЕР 2 Масса данного тела:
0,152 кг или 152 г

ПРИМЕР 3 Кривизна данной дуги:
112 м⁻¹

ПРИМЕР 4 Температура по Цельсию для данного образца:
-5 °C

ПРИМЕР 5 Электрический импеданс данного элемента схемы при данной частоте, где *j* есть мнимая единица:
(7 + 3*j*) Ω

ПРИМЕР 6 Коэффициент преломления данного образца стекла:
1,32

ПРИМЕР 7 Твердость по шкале С Роквелла для данного образца (нагрузка 150 кг):
43,5HRC(150 кг)

ПРИМЕР 8 Массовая доля кадмия в данном образце меди:
3 мкг/кг или 3 × 10⁻⁹

ПРИМЕР 9 Моляльность Pb²⁺ в данном образце воды:
1,76 мкмоль/кг

ПРИМЕР 10 Условная молярная концентрация лютропина в данном образце плазмы (международный стандарт Всемирной организации здравоохранения WHO 80/552):
5,0 Международных единиц/л

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В зависимости от отличительного признака значение величины будет:

- произведением числа и **единицы измерения** (см. Примеры 1, 2, 3, 4, 5, 8 и 9); для **безразмерных величин** единица измерения один, как правило, не указывается (см. Примеры 6 и 8), или
- числом и указанием **методики измерения** (см. Пример 7), или
- числом и указанием **стандартного образца** (см.

— a number and a **reference material** (see Example 10).

NOTE 2 The number can be complex (see Example 5).

NOTE 3 A quantity value can be presented in more than one way (see Examples 1, 2 and 8).

NOTE 4 In the case of vector or tensor quantities, each component has a quantity value.

EXAMPLE Force acting on a given particle, e.g. in Cartesian components $(F_x; F_y; F_z) = (-31.5; 43.2; 17.0)$ N.

1.20 (1.21)

numerical quantity value

numerical value of a quantity
numerical value

number in the expression of a **quantity value**, other than any number serving as the reference

NOTE 1 For **quantities of dimension one**, the reference is a **measurement unit** which is a number and this is not considered as a part of the numerical quantity value.

EXAMPLE In an amount-of-substance fraction equal to 3 mmol/mol, the numerical quantity value is 3 and the unit is mmol/mol. The unit mmol/mol is numerically equal to 0.001, but this number 0.001 is not part of the numerical quantity value, which remains 3.

NOTE 2 For **quantities** that have a measurement unit (i.e. those other than **ordinal quantities**), the numerical value $\{Q\}$ of a quantity Q is frequently denoted $\{Q\} = Q/[Q]$, where $[Q]$ denotes the measurement unit.

EXAMPLE For a quantity value of 5.7 kg, the numerical quantity value is $\{m\} = (5.7 \text{ kg})/\text{kg} = 5.7$. The same quantity value can be expressed as 5 700 g in which case the numerical quantity value $\{m\} = (5\,700 \text{ g})/\text{g} = 5\,700$.

1.21

quantity calculus

set of mathematical rules and operations applied to **quantities** other than **ordinal quantities**

NOTE In quantity calculus, **quantity equations** are preferred to **numerical value equations** because quantity equations are independent of the choice of **measurement units**, whereas numerical value equations are not (see ISO 31-0:1992, 2.2.2).

1.22

quantity equation

mathematical relation between **quantities** in a given

Пример 10).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Число может быть комплексным (см. Пример 5).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Значение величины можно представить более чем одним способом (см. Примеры 1, 2 и 8).

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В случае векторных или тензорных величин каждый компонент имеет значение величины.

ПРИМЕР Сила, действующая на данную частицу, например, в декартовых координатах: $(F_x; F_y; F_z) = (-31,5; 43,2; 17,0)$ N.

1.20 (1.21)

числовое значение величины

числовое значение

число в выражении **значения величины**, отличное от любого числа, используемого как ссылка

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для **безразмерных величин** ссылкой будет **единица измерения**, которая есть число, и это не рассматривается как часть численного значения величины.

ПРИМЕР В доле количества вещества (молярной доле), равной 3 ммоль/моль, числовым значением величины является 3 и единицей является ммоль/моль. Единица ммоль/моль численно равна 0,001, но это число 0,001 не является частью числового значения величины, которое остается 3.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для **величин**, которые имеют единицу измерения (т.е. которые не являются **порядковыми величинами**), числовое значение $\{Q\}$ величины Q часто обозначают как $\{Q\} = Q/[Q]$, где $[Q]$ обозначает единицу измерения.

ПРИМЕР Для значения величины 5,7 кг числовое значение величины будет $\{m\} = (5,7 \text{ кг})/\text{кг} = 5,7$. То же самое значение величины может быть выражено как 5 700 г, в этом случае числовое значение величины $\{m\} = (5\,700 \text{ г})/\text{г} = 5\,700$.

1.21

исчисление величины

набор математических правил и операций, применяемый к **величинам**, которые не являются **порядковыми величинами**

ПРИМЕЧАНИЕ В исчислении величины **уравнение связи между величинами** предпочтительнее, чем **уравнение связи между числовыми значениями**, потому что уравнения связи между величинами не зависят от выбора **единиц измерения**, тогда как уравнения связи между числовыми значениями зависят (см. ISO 31-0:1992, 2.2.2).

1.22

уравнение связи между величинами

математическое соотношение между **величи-**

system of quantities, independent of **measurement units**

EXAMPLE 1 $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$ where Q_1 , Q_2 and Q_3 denote different quantities, and where ζ is a numerical factor.

EXAMPLE 2 $T = (1/2)mv^2$ where T is the kinetic energy and v the speed of a specified particle of mass m .

EXAMPLE 3 $n = It/F$ where n is the amount of substance of a univalent component, I is the electric current and t the duration of the electrolysis, and where F is the Faraday constant.

1.23 unit equation

mathematical relation between **base units**, **coherent derived units** or other **measurement units**

EXAMPLE 1 For the **quantities** in Example 1 of item 1.22, $[Q_1] = [Q_2][Q_3]$ where $[Q_1]$, $[Q_2]$ and $[Q_3]$ denote the measurement units of Q_1 , Q_2 and Q_3 , respectively, provided that these measurement units are in a **coherent system of units**.

EXAMPLE 2 $J := \text{kg m}^2/\text{s}^2$, where J, kg, m and s are the symbols for the joule, kilogram, metre and second, respectively. (The symbol $:=$ denotes "is by definition equal to" as given in the ISO 80000 and IEC 80000 series.)

EXAMPLE 3 $1 \text{ km/h} = (1/3.6) \text{ m/s}$.

1.24 conversion factor between units

ratio of two **measurement units** for **quantities** of the same **kind**

EXAMPLE $\text{km/m} = 1\,000$ and thus $1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$.

NOTE The measurement units may belong to different **systems of units**.

EXAMPLE 1 $\text{h/s} = 3\,600$ and thus $1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$.

EXAMPLE 2 $(\text{km/h})/(\text{m/s}) = (1/3.6)$ and thus $1 \text{ km/h} = (1/3.6) \text{ m/s}$.

1.25 numerical value equation

mathematical relation between **numerical quantity values**, based on a given **quantity equation** and specified **measurement units**

EXAMPLE 1 For the **quantities** in Example 1 in item 1.22, $\{Q_1\} = \zeta \{Q_2\} \{Q_3\}$ where $\{Q_1\}$, $\{Q_2\}$ and $\{Q_3\}$ denote the numerical values of Q_1 , Q_2 and Q_3 , respectively, provided that they are expressed in either **base units** or

нами в данной системе величин, не зависящее от **единиц измерения**

ПРИМЕР 1 $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$, где Q_1 , Q_2 и Q_3 обозначают различные величины, а ζ — численный коэффициент.

ПРИМЕР 2 $T = (1/2)mv^2$, где T — кинетическая энергия и v — скорость конкретной материальной точки с массой m .

ПРИМЕР 3 $n = It/F$, где n — количество вещества одновалентного компонента, I — электрический ток, t — длительность электролиза, F — постоянная Фарадея.

1.23 уравнение связи между единицами

математическое соотношение, связывающее **основные единицы**, **когерентные производные единицы** или другие **единицы измерения**

ПРИМЕР 1 Для **величин** в примере 1 пункта 1.22, $[Q_1] = [Q_2][Q_3]$ где $[Q_1]$, $[Q_2]$ и $[Q_3]$ обозначают единицы измерения величин Q_1 , Q_2 и Q_3 , соответственно, при условии, что эти единицы измерения относятся к **когерентной системе единиц**.

ПРИМЕР 2 $\text{Дж} := \text{кг м}^2/\text{с}^2$, где Дж, кг, м и с — обозначения для джоуля, килограмма, метра и секунды, соответственно. (Символ $:=$ означает "по определению равен", как дано в сериях стандартов ISO 80000 и IEC 80000).

ПРИМЕР 3 $1 \text{ км/ч} = (1/3.6) \text{ м/с}$.

1.24 переводной коэффициент между единицами

отношение двух **единиц измерения** для **величин** одного **рода**

ПРИМЕР $\text{км/м} = 1\,000$ и, таким образом, $1 \text{ км} = 1\,000 \text{ м}$

ПРИМЕЧАНИЕ Единицы измерения могут принадлежать различным **системам единиц**.

ПРИМЕР 1 $\text{ч/с} = 3\,600$ и, отсюда, $1 \text{ ч} = 3\,600 \text{ с}$.

ПРИМЕР 2 $(\text{км/ч})/(\text{м/с}) = (1/3.6)$ и, отсюда, $1 \text{ км/ч} = (1/3.6) \text{ м/с}$.

1.25 уравнение связи между числовыми значениями

уравнение связи между числовыми значениями **величины**

математическое соотношение, связывающее **числовые значения величин**, которые основаны на данном **уравнении связи между величинами** и определенных **единицах измерения**

ПРИМЕР 1 Для **величин** в примере 1 пункта 1.22, $\{Q_1\} = \zeta \{Q_2\} \{Q_3\}$, где $\{Q_1\}$, $\{Q_2\}$ и $\{Q_3\}$ обозначают числовые значения величин Q_1 , Q_2 и Q_3 соответственно, при условии, что они выражены в

coherent derived units or both.

EXAMPLE 2 In the quantity equation for kinetic energy of a particle, $T = (1/2)mv^2$, if $m = 2$ kg and $v = 3$ m/s, then $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ is a numerical value equation giving the numerical value 9 of T in joules.

1.26 ordinal quantity

quantity, defined by a conventional **measurement procedure**, for which a total ordering relation can be established, according to magnitude, with other quantities of the same **kind**, but for which no algebraic operations among those quantities exist

EXAMPLE 1 Rockwell C hardness.

EXAMPLE 2 Octane number for petroleum fuel.

EXAMPLE 3 Earthquake strength on the Richter scale.

EXAMPLE 4 Subjective level of abdominal pain on a scale from zero to five.

NOTE 1 Ordinal quantities can enter into empirical relations only and have neither **measurement units** nor **quantity dimensions**. Differences and ratios of ordinal quantities have no physical meaning.

NOTE 2 Ordinal quantities are arranged according to **ordinal quantity-value scales** (see 1.28).

1.27 quantity-value scale measurement scale

ordered set of **quantity values** of **quantities** of a given **kind of quantity** used in ranking, according to magnitude, quantities of that kind

EXAMPLE 1 Celsius temperature scale.

EXAMPLE 2 Time scale.

EXAMPLE 3 Rockwell C hardness scale.

1.28 (1.22) ordinal quantity-value scale ordinal value scale

EXAMPLE 1 Rockwell C hardness scale.

EXAMPLE 2 Scale of octane numbers for petroleum fuel.

NOTE An ordinal quantity-value scale may be established by **measurements** according to a **measurement procedure**.

основных единицах или **когерентных производных единицах**, или в тех и других.

ПРИМЕР 2 В уравнении связи между величинами для кинетической энергии частицы, $T = (1/2)mv^2$, если $m = 2$ кг и $v = 3$ м/с, то $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ — это уравнение связи между числовыми значениями, дающее числовое значение 9 для T в джоулях.

1.26 порядковая величина

величина, определенная в соответствии с принятой по соглашению **методикой измерений**, для которой может быть установлено общее порядковое соотношение, в соответствии с её размером, с другими величинами того же **рода**, но для которой не существует алгебраических операций между этими величинами

ПРИМЕР 1 Твердость по шкале С Роквелла.

ПРИМЕР 2 Октановое число для легкого топлива.

ПРИМЕР 3 Сила землетрясения по шкале Рихтера.

ПРИМЕР 4 Субъективный уровень боли в брюшной полости по шкале от нуля до пяти.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Порядковые величины могут входить только в эмпирические соотношения и не имеют ни **единиц измерения**, ни **размерностей величин**. Разности и отношения порядковых величин не имеют физического смысла.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Порядковые величины упорядочивают в соответствии со **шкалами значений порядковой величины** (см. 1.28).

1.27 шкала значений величины шкала величины шкала измерений

упорядоченный набор **значений величин** одного **рода**, используемый для ранжирования в соответствии с размером однородных величин

ПРИМЕР 1 Температурная шкала Цельсия.

ПРИМЕР 2 Шкала времени.

ПРИМЕР 3 Шкала твердости С Роквелла.

1.28 (1.22) шкала значений порядковой величины шкала порядковых значений

ПРИМЕР 1 Шкала твердости С Роквелла.

ПРИМЕР 2 Шкала октановых чисел для легкого топлива.

ПРИМЕЧАНИЕ Шкала значений порядковой величины может устанавливаться посредством **измерений** в соответствии с **методикой измерений**.

1.29**conventional reference scale**

quantity-value scale defined by formal agreement

1.30**nominal property**

property of a phenomenon, body, or substance, where the property has no magnitude

EXAMPLE 1 Sex of a human being.

EXAMPLE 2 Colour of a paint sample.

EXAMPLE 3 Colour of a spot test in chemistry.

EXAMPLE 4 ISO two-letter country code.

EXAMPLE 5 Sequence of amino acids in a polypeptide.

NOTE 1 A nominal property has a value, which can be expressed in words, by alphanumerical codes, or by other means.

NOTE 2 'Nominal property value' is not to be confused with **nominal quantity value**.

2 Measurement**2.1 (2.1)****measurement**

process of experimentally obtaining one or more **quantity values** that can reasonably be attributed to a **quantity**

NOTE 1 Measurement does not apply to **nominal properties**.

NOTE 2 Measurement implies comparison of quantities and includes counting of entities.

NOTE 3 Measurement presupposes a description of the quantity commensurate with the intended use of a **measurement result**, a **measurement procedure**, and a calibrated **measuring system** operating according to the specified measurement procedure, including the measurement conditions.

2.2 (2.2)**metrology**

science of **measurement** and its application

NOTE Metrology includes all theoretical and practical aspects of measurement, whatever the **measurement uncertainty** and field of application.

1.29**принятая опорная шкала**

шкала значений величины, установленная официальным соглашением

1.30**качественное свойство
номинативное свойство**

свойство явления, тела или вещества, которое не имеет размера

ПРИМЕР 1 Пол человека.

ПРИМЕР 2 Цвет образца краски.

ПРИМЕР 3 Цвет капельной пробы в химии.

ПРИМЕР 4 Двухбуквенный код страны по ISO.

ПРИМЕР 5 Последовательность аминокислот в полипептиде

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Качественное свойство имеет значение, которое может быть выражено словами, буквенно-числовым кодом или другим способом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 *Значение качественного свойства* не следует путать с **номинальным значением величины**.

2 Измерение**2.1 (2.1)****измерение**

процесс экспериментального получения одного или более **значений величины**, которые могут быть обоснованно приписаны **величине**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Измерение не применяется для **качественных свойств**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Измерение подразумевает сравнение величин или включает подсчет объектов.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Измерение предполагает описание величины в соответствии с предполагаемым использованием **результата измерения**, **методику измерений** откалиброванную **измерительную систему**, функционирующую в соответствии с установленной **методикой измерений** с учётом условий измерений.

2.2 (2.2)**метрология**

наука об **измерениях** и их применении

ПРИМЕЧАНИЕ Метрология включает все теоретические и практические аспекты измерений, независимо от **неопределенности измерений** и области применения.

2.3 (2.6)**measurand**

quantity intended to be measured

NOTE 1 The specification of a measurand requires knowledge of the **kind of quantity**, description of the state of the phenomenon, body, or substance carrying the quantity, including any relevant component, and the chemical entities involved.

NOTE 2 In the second edition of the VIM and in IEC 60050-300:2001, the measurand is defined as the 'quantity subject to measurement'.

NOTE 3 The **measurement**, including the **measuring system** and the conditions under which the measurement is carried out, might change the phenomenon, body, or substance such that the quantity being measured may differ from the **measurand** as defined. In this case, adequate **correction** is necessary.

EXAMPLE 1 The potential difference between the terminals of a battery may decrease when using a voltmeter with a significant internal conductance to perform the measurement. The open-circuit potential difference can be calculated from the internal resistances of the battery and the voltmeter.

EXAMPLE 2 The length of a steel rod in equilibrium with the ambient Celsius temperature of 23 °C will be different from the length at the specified temperature of 20 °C, which is the measurand. In this case, a correction is necessary.

NOTE 4 In chemistry, "analyte", or the name of a substance or compound, are terms sometimes used for 'measurand'. This usage is erroneous because these terms do not refer to quantities.

2.4 (2.3)**measurement principle**

principle of measurement

phenomenon serving as a basis of a **measurement**

EXAMPLE 1 Thermoelectric effect applied to the measurement of temperature.

EXAMPLE 2 Energy absorption applied to the measurement of amount-of-substance concentration.

EXAMPLE 3 Lowering of the concentration of glucose in blood in a fasting rabbit applied to the measurement of insulin concentration in a preparation.

NOTE The phenomenon can be of a physical, chemical, or biological nature.

2.5 (2.4)**measurement method**

method of measurement

2.3 (2.6)**измеряемая величина**

величина, подлежащая измерению

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Детальное описание измеряемой величины (спецификация) требует знания **рода величины**, описания состояния явления, тела или вещества, которым присуща эта величина, включая любые значимые компоненты и химические объекты.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Во втором издании VIM и в IEC 60050-300:2001 измеряемая величина определена как 'величина, являющаяся объектом измерения'.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 **Измерение**, включая **измерительную систему** и условия, при которых выполняется измерение, может изменять явление, тело или вещество таким образом, что измеренная величина может отличаться от **измеряемой величины**, согласно ее определению. В этом случае необходимо вводить соответствующую **поправку**.

ПРИМЕР 1 Разность потенциалов между клеммами батареи может уменьшиться, когда для выполнения измерений используется вольтметр со значительной внутренней электрической проводимостью. Разность потенциалов холостого хода может быть рассчитана исходя из внутренних сопротивлений батареи и вольтметра.

ПРИМЕР 2 Длина стального стержня в состоянии теплового равновесия с окружающей средой при температуре по Цельсию 23 °C будет отличаться от длины при заданной температуре 20 °C, которая и является измеряемой величиной. В этом случае необходимо вводить соответствующую поправку.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В химии в качестве терминов для понятия *измеряемая величина* иногда используют слово 'аналит' или наименование вещества или состава. Такое употребление является ошибочным, потому что эти термины не имеют отношение к величинам.

2.4 (2.3)**принцип измерений**

явление, которое служит основой для **измерения**

ПРИМЕР 1 Термоэлектрический эффект, который применяется при измерении температуры.

ПРИМЕР 2 Энергия абсорбции, которая применяется при измерении концентрации количества вещества.

ПРИМЕР 3 Понижение концентрации глюкозы в крови кролика, взятой натощак, применяется при измерении концентрации инсулина в препарате.

ПРИМЕЧАНИЕ Явление может иметь физическую, химическую или биологическую природу.

2.5 (2.4)**метод измерений**

общее описание логической последовательности

generic description of a logical organization of operations used in a **measurement**

NOTE Measurement methods may be qualified in various ways such as:

- substitution measurement method,
 - differential measurement method, and
 - null measurement method;
- or
- direct measurement method, and
 - indirect measurement method.

See IEC 60050-300:2001.

2.6 (2.5)

measurement procedure

detailed description of a **measurement** according to one or more **measurement principles** and to a given **measurement method**, based on a **measurement model** and including any calculation to obtain a **measurement result**

NOTE 1 A measurement procedure is usually documented in sufficient detail to enable an operator to perform a measurement.

NOTE 2 A measurement procedure can include a statement concerning a **target measurement uncertainty**.

NOTE 3 A measurement procedure is sometimes called a standard operating procedure, abbreviated SOP.

2.7

reference measurement procedure

measurement procedure accepted as providing **measurement results** fit for their intended use in assessing **measurement trueness** of **measured quantity values** obtained from other measurement procedures for **quantities** of the same **kind**, in **calibration**, or in characterizing **reference materials**

2.8

primary reference measurement procedure

primary reference procedure

reference measurement procedure used to obtain a **measurement result** without relation to a **measurement standard** for a **quantity** of the same **kind**

EXAMPLE The volume of water delivered by a 50 ml pipette at 20 °C is measured by weighing the water delivered by the pipette into a beaker, taking the mass of

операций, которые используются при **измерении**

ПРИМЕЧАНИЕ Методы измерений могут быть классифицированы различными способами, такими как:

- метод измерений замещением,
- дифференциальный метод измерений, и
- нулевой метод измерений;

или

- метод прямых измерений, и
- метод косвенных измерений.

См. IEC 60050-300:2001.

2.6 (2.5)

методика измерений процедура измерений

детальное описание **измерения** в соответствии с одним или более **принципами измерений** и данным **методом измерений**, которое основано на **модели измерений** и включает вычисления, необходимые для получения **результата измерения**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Методику измерений обычно описывают достаточно подробно в виде документа, чтобы позволить оператору выполнять измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Методика измерений может включать заявление относительно **целевой неопределенности измерения**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Методику измерений иногда называют стандартной операционной процедурой (standard operating procedure, англ. аббревиатура – SOP).

2.7

референтная методика измерений

методика измерений, для которой принято, что она обеспечивает приемлемость **результатов измерений** для их использования при оценке **правильности измеренных значений величин**, полученных по другим методикам измерений **величин** того же **рода**, при **калибровке** или при определении характеристик стандартных образцов (**образцовых материалов**).

2.8

первичная референтная методика измерений

первичная референтная процедура

референтная методика измерений, которая используется для получения **результата измерения** без сравнения с **эталоном единицы величины** того же **рода**

ПРИМЕР Объем воды, дозированный пипеткой номинальным объемом 5 мл при 20 °C, измеряется путём взвешивания воды, слитой из пипетки в

beaker plus water minus the mass of the initially empty beaker, and correcting the mass difference for the actual water temperature using the volumic mass (mass density).

NOTE 1 The Consultative Committee for Amount of Substance – Metrology in Chemistry (CCQM) uses the term “primary method of measurement” for this concept.

NOTE 2 Definitions of two subordinate concepts, which could be termed “direct primary reference measurement procedure” and “ratio primary reference measurement procedure”, are given by the CCQM (5th Meeting, 1999)^[43].

2.9 (3.1) measurement result

result of measurement
set of **quantity values** being attributed to a **measurand** together with any other available relevant information

NOTE 1 A measurement result generally contains “relevant information” about the set of quantity values, such that some may be more representative of the measurand than others. This may be expressed in the form of a probability density function (PDF).

NOTE 2 A measurement result is generally expressed as a single **measured quantity value** and a **measurement uncertainty**. If the measurement uncertainty is considered to be negligible for some purpose, the measurement result may be expressed as a single measured quantity value. In many fields, this is the common way of expressing a measurement result.

NOTE 3 In the traditional literature and in the previous edition of the VIM, measurement result was defined as a value attributed to a measurand and explained to mean an **indication**, or an uncorrected result, or a corrected result, according to the context.

2.10 measured quantity value

measured value of a quantity
measured value

quantity value representing a **measurement result**

NOTE 1 For a **measurement** involving replicate **indications**, each indication can be used to provide a corresponding measured quantity value. This set of individual measured quantity values can be used to calculate a resulting measured quantity value, such as an average or median, usually with a decreased associated **measurement uncertainty**.

мензурку, беря массу мензурки с водой за вычетом массы первоначально пустой мензурки и вводя поправку на действительную температуру воды, используя плотность.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Консультативный комитет по количеству вещества – Метрология в химии (CCQM) для этого понятия использует термин “первичный метод измерений”.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Определения двух соподчиненных понятий, для которых можно использовать термины “первичная прямая референтная методика измерений” и “первичная референтная методика измерений отношений”, даны CCQM (5-ое Заседание, 1999)^[43].

2.9 (3.1) результат измерения

набор **значений величины**, который приписывается **измеряемой величине** вместе с любой другой доступной значимой информацией

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Обычно результат измерения содержит “значимую информацию” о наборе значений величины так, что некоторые из этих значений могут быть более характерными для измеряемой величины, чем другие. Это можно выразить в виде функции плотности вероятностей (PDF).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Как правило, результат измерения выражается одним **измеренным значением величины** и **неопределенностью измерений**. Если неопределенность измерений может рассматриваться как пренебрежимо малая для некоторой цели, то результат измерения может выражаться как одно измеренное значение величины. Во многих областях это является обычным способом выражения результата измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В традиционной литературе и в предыдущих изданиях VIM результат измерения определялся как значение, приписанное измеряемой величине, и уточнялось в соответствии с контекстом, имеется ли в виду **показание**, или неисправленный результат, или исправленный результат.

2.10 измеренное значение величины

измеренное значение

значение величины, которое представляет **результат измерения**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для **измерения**, включающего повторные **показания**, каждое показание может использоваться, чтобы получить соответствующее измеренное значение величины. Такая совокупность отдельных измеренных значений величины может использоваться для вычисления результирующего измеренного значения величины, такого как среднее арифметическое или медиана, обычно с меньшей связанной с ним **неопределенностью измерений**.

NOTE 2 When the range of the **true quantity values** believed to represent the **measurand** is small compared with the measurement uncertainty, a measured quantity value can be considered to be an estimate of an essentially unique true quantity value and is often an average or median of individual measured quantity values obtained through replicate measurements.

NOTE 3 In the case where the range of the true quantity values believed to represent the measurand is not small compared with the measurement uncertainty, a measured value is often an estimate of an average or median of the set of true quantity values.

NOTE 4 In the GUM, the terms “result of measurement” and “estimate of the value of the measurand” or just “estimate of the measurand” are used for ‘measured quantity value’.

2.11 (1.19)

true quantity value

true value of a quantity

true value

quantity value consistent with the definition of a **quantity**

NOTE 1 In the Error Approach to describing **measurement**, a true quantity value is considered unique and, in practice, unknowable. The Uncertainty Approach is to recognize that, owing to the inherently incomplete amount of detail in the definition of a quantity, there is not a single true quantity value but rather a set of true quantity values consistent with the definition. However, this set of values is, in principle and in practice, unknowable. Other approaches dispense altogether with the concept of true quantity value and rely on the concept of **metrological compatibility of measurement results** for assessing their validity.

NOTE 2 In the special case of a fundamental constant, the quantity is considered to have a single true quantity value.

NOTE 3 When the **definitional uncertainty** associated with the **measurand** is considered to be negligible compared to the other components of the **measurement uncertainty**, the measurand may be considered to have an “essentially unique” true quantity value. This is the approach taken by the GUM and associated documents, where the word “true” is considered to be redundant.

2.12

conventional quantity value

conventional value of a quantity

conventional value

quantity value attributed by agreement to a quan-

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Когда диапазон **истинных значений величины**, представляющий **измеряемую величину**, мал по сравнению с неопределенностью измерений, измеренное значение величины может рассматриваться как оценка по существу единственного истинного значения величины и часто является средним арифметическим или медианой отдельных измеренных значений величины, которые получены при повторных измерениях.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В случае, когда диапазон истинных значений величины, представляющий измеряемую величину, нельзя считать малым по сравнению с неопределенностью измерений, измеренное значение часто будет оценкой среднего арифметического или медианы набора истинных значений величины.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В GUM термины “результат измерения” и “оценка значения измеряемой величины” или просто “оценка измеряемой величины” используются для (понятия) ‘измеренное значение величины’.

2.11 (1.19)

истинное значение величины

истинное значение

значение величины, которое соответствует определению **величины**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В Концепции погрешности при описании **измерения** истинное значение величины рассматривается как единственное и на практике непознаваемое. Концепция неопределенности признает, что в действительности по причине неполного описания величины существует не единственное истинное значение величины, а скорее набор истинных значений величины, согласующийся с определением. Однако, этот набор значений, в принципе и на практике, является непостижимым. Другие подходы вообще избегают понятия истинного значения величины и опираются на понятие **метрологической совместимости результатов измерения** для оценивания их достоверности.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В частном случае фундаментальных констант величина рассматривается как имеющая единственное истинное значение величины.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Когда **дефиниционная неопределенность**, связанная с **измеряемой величиной**, рассматривается как пренебрежимо малая по сравнению с остальными составляющими **неопределенности измерений**, измеряемая величина может рассматриваться как имеющая “по существу единственное” истинное значение. Такой подход принят в GUM и в связанных с ним документах, где слово “истинный” рассматривается как излишнее.

2.12

принятое значение величины

принятое значение

значение величины, по соглашению приписанное **величине** для данной цели

tity for a given purpose

EXAMPLE 1 Standard acceleration of free fall (formerly called “standard acceleration due to gravity”), $g_n = 9.806\,65\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

EXAMPLE 2 Conventional quantity value of the Josephson constant, $K_{J-90} = 483\,597.9\text{ GHz}\cdot\text{V}^{-1}$.

EXAMPLE 3 Conventional quantity value of a given mass standard, $m = 100.003\,47\text{ g}$.

NOTE 1 The term “conventional true quantity value” is sometimes used for this concept, but its use is discouraged.

NOTE 2 Sometimes a conventional quantity value is an estimate of a **true quantity value**.

NOTE 3 A conventional quantity value is generally accepted as being associated with a suitably small **measurement uncertainty**, which might be zero.

2.13 (3.5) measurement accuracy

accuracy of measurement

accuracy

closeness of agreement between a **measured quantity value** and a **true quantity value** of a **measurand**

NOTE 1 The concept ‘measurement accuracy’ is not a **quantity** and is not given a **numerical quantity value**. A **measurement** is said to be more accurate when it offers a smaller **measurement error**.

NOTE 2 The term “measurement accuracy” should not be used for **measurement trueness** and the term **measurement precision** should not be used for ‘measurement accuracy’, which, however, is related to both these concepts.

NOTE 3 ‘Measurement accuracy’ is sometimes understood as closeness of agreement between measured quantity values that are being attributed to the measurand.

2.14 measurement trueness

trueness of measurement

trueness

closeness of agreement between the average of an infinite number of replicate **measured quantity values** and a **reference quantity value**

NOTE 1 Measurement trueness is not a **quantity** and thus cannot be expressed numerically, but measures for closeness of agreement are given in ISO 5725.

NOTE 2 Measurement trueness is inversely related to **systematic measurement error**, but is not related to **random measurement error**.

ПРИМЕР 1 Стандартное ускорение свободного падения (прежде называемое “стандартное ускорение из-за гравитации”) $g_n = 9.806\,65\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

ПРИМЕР 2 Принятое значение постоянной Джозефсона $K_{J-90} = 483\,597.9\text{ GHz}\cdot\text{B}^{-1}$.

ПРИМЕР 3 Принятое значение величины для данного эталона массы $m = 100,003\,47\text{ г}$.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для этого понятия иногда используется термин “условное истинное значение величины”, но его использование не желательно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Иногда принятое значение величины является оценкой **истинного значения величины**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Принятое значение величины обычно связывают с соответствующей малой **неопределенностью измерений**, которая может быть равной нулю.

2.13 (3.5) точность измерений

точность

близость между **измеренным значением величины** и **истинным значением измеряемой величины**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Понятие *точность измерений* не является **величиной** и поэтому не может быть выражена в виде **численного значения величины**. Говорят, что **измерение** является более точным, когда оно имеет меньшую **погрешность измерения**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Термин “точность измерений” не следует использовать для обозначения **правильности измерений**, а термин **прецизионность измерений** — для обозначения *точности измерений*, хотя последнее имеет связь с обоими этими понятиями.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Под *точностью измерения* иногда понимают близость между измеренными значениями величины, которые приписываются измеряемой величине.

2.14 правильность измерений

правильность

близость среднего арифметического бесконечно большого числа повторно **измеренных значений величины** к **опорному значению величины**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Правильность измерений не является **величиной** и поэтому не может быть выражена численно, но меры близкого совпадения приведены в ISO 5725.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Правильность измерений обратна по отношению к **систематической погрешности измерения**, но не имеет связи со **случайной погрешностью измерения**.

NOTE 3 **Measurement accuracy** should not be used for 'measurement trueness' and vice versa.

2.15 measurement precision

precision

closeness of agreement between **indications** or **measured quantity values** obtained by replicate **measurements** on the same or similar objects under specified conditions

NOTE 1 Measurement precision is usually expressed numerically by measures of imprecision, such as standard deviation, variance, or coefficient of variation under the specified conditions of measurement.

NOTE 2 The 'specified conditions' can be, for example, **repeatability conditions of measurement**, **intermediate precision conditions of measurement**, or **reproducibility conditions of measurement** (see ISO 5725-3:1994).

NOTE 3 Measurement precision is used to define **measurement repeatability**, **intermediate measurement precision**, and **measurement reproducibility**.

NOTE 4 Sometimes "measurement precision" is erroneously used to mean **measurement accuracy**.

2.16 (3.10) measurement error

error of measurement
error

measured quantity value minus a **reference quantity value**

NOTE 1 The concept of 'measurement error' can be used both

- when there is a single reference quantity value to refer to, which occurs if a **calibration** is made by means of a **measurement standard** with a **measured quantity value** having a negligible **measurement uncertainty** or if a **conventional quantity value** is given, in which case the measurement error is known, and
- if a **measurand** is supposed to be represented by a unique **true quantity value** or a set of true quantity values of negligible range, in which case the measurement error is not known.

NOTE 2 Measurement error should not be confused with production error or mistake.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 **Точность измерений** не следует использовать для понятия *правильность измерений* и наоборот.

2.15 прецизионность измерений

прецизионность

близость между **показаниями** или **измеренными значениями величины**, наблюдаемыми при повторных **измерениях** одного и того же или подобных объектов при заданных условиях

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Прецизионность измерений обычно выражается численно через показатели непрецизионности, такие как стандартное отклонение, дисперсия или коэффициент вариации, при заданных условиях измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 *Заданные условия* могут быть, например, **условиями сходимости измерений**, **условиями промежуточной прецизионности измерений** или **условиями воспроизводимости измерений** (см. ISO 5725-3:1994).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Прецизионность измерений используется для определения **сходимости измерений**, **промежуточной прецизионности измерений** и **воспроизводимости измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Иногда "прецизионность измерений" ошибочно используют для обозначения **точности измерений**.

2.16 (3.10) погрешность измерения

погрешность

разность между измеренным значением величины и опорным значением величины

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Понятие *погрешность измерения* может использоваться в двух случаях:

- когда существует единственное опорное значение величины, если **калибровка** проведена посредством **эталона** с получением **измеренного значения величины**, которое имеет пренебрежимо малую **неопределенность измерений**, или если дано **принятое значение величины**, и в этом случае погрешность измерения известна, и
- если **измеряемая величина** предполагается быть представленной единственным **истинным значением величины** или набором истинных значений величины в пренебрежимо малом диапазоне, и в таком случае погрешность измерения неизвестна,

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Погрешность измерения не следует путать с погрешностью изготовления или с ошибкой.

2.17 (3.14)**systematic measurement error**

systematic error of measurement
systematic error

component of **measurement error** that in replicate **measurements** remains constant or varies in a predictable manner

NOTE 1 A **reference quantity value** for a systematic measurement error is a **true quantity value**, or a **measured quantity value** of a **measurement standard** of negligible **measurement uncertainty**, or a **conventional quantity value**.

NOTE 2 Systematic measurement error, and its causes, can be known or unknown. A **correction** can be applied to compensate for a known systematic measurement error.

NOTE 3 Systematic measurement error equals measurement error minus **random measurement error**.

2.18**measurement bias**

bias

estimate of a **systematic measurement error**

2.19 (3.13)**random measurement error**

random error of measurement
random error

component of **measurement error** that in replicate **measurements** varies in an unpredictable manner

NOTE 1 A **reference quantity value** for a random measurement error is the average that would ensue from an infinite number of replicate measurements of the same **measurand**.

NOTE 2 Random measurement errors of a set of replicate measurements form a distribution that can be summarized by its expectation, which is generally assumed to be zero, and its variance.

NOTE 3 Random measurement error equals measurement error minus **systematic measurement error**.

2.20 (3.6, Notes 1 and 2)**repeatability condition of measurement**

repeatability condition

condition of **measurement**, out of a set of conditions that includes the same **measurement procedure**, same operators, same **measuring system**, same operating conditions and same

2.17 (3.14)**систематическая погрешность измерения**

систематическая погрешность

составляющая **погрешности измерения**, которая при повторных **измерениях** остается постоянной или изменяется предсказуемо

ПРИМЕЧАНИЕ 1 **Опорным значением величины** для систематической погрешности измерения является **истинное значение величины**, или **измеренное значение величины эталона** с пренебрежимо малой **неопределенностью измерений**, или **принятое значение величины**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Систематическая погрешность измерения и ее причины могут быть известны или неизвестны. Для компенсации известной систематической погрешности измерения может применяться **поправка**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Систематическая погрешность измерения представляет собой разность погрешности измерения и **случайной погрешности измерения**.

2.18**смещение измерения**

смещение

оценка **систематической погрешности измерения**

2.19 (3.13)**случайная погрешность измерения**

случайная погрешность

составляющая **погрешности измерения**, которая при повторных **измерениях** изменяется непредсказуемо

ПРИМЕЧАНИЕ 1 **Опорным значением величины** для случайной погрешности измерения является среднее арифметическое, которое может быть получено в результате бесконечно большого числа повторных измерений одной и той же **измеряемой величины**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Случайные погрешности измерения группы повторных измерений образуют распределение, которое может быть описано через его математическое ожидание, которое в общем случае предполагается равным нулю, и дисперсией.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Случайная погрешность измерения равна разности **погрешности измерения** и **систематической погрешности измерения**.

2.20 (3.6, Примечания 1 и 2)**условия сходимости измерений**

условия сходимости

условия повторяемости

один из наборов условий **измерений**, который включает применение одной и той же **методики измерений**, участие тех же операторов, той же **измерительной системы**, те же рабочие усло-

location, and replicate measurements on the same or similar objects over a short period of time

NOTE 1 A condition of measurement is a repeatability condition only with respect to a specified set of repeatability conditions.

NOTE 2 In chemistry, the term “intra-serial precision condition of measurement” is sometimes used to designate this concept.

2.21 (3.6)

measurement repeatability

repeatability

measurement precision under a set of **repeatability conditions of measurement**

2.22

intermediate precision condition of measurement

intermediate precision condition

condition of **measurement**, out of a set of conditions that includes the same **measurement procedure**, same location, and replicate measurements on the same or similar objects over an extended period of time, but may include other conditions involving changes

NOTE 1 The changes can include new **calibrations**, **calibrators**, operators, and **measuring systems**.

NOTE 2 A specification for the conditions should contain the conditions changed and unchanged, to the extent practical.

NOTE 3 In chemistry, the term “inter-serial precision condition of measurement” is sometimes used to designate this concept.

2.23

intermediate measurement precision

intermediate precision

measurement precision under a set of **intermediate precision conditions of measurement**

NOTE Relevant statistical terms are given in ISO 5725-3:1994.

2.24 (3.7, Note 2)

reproducibility condition of measurement

reproducibility condition

condition of **measurement**, out of a set of conditions that includes different locations, operators, **measuring systems**, and replicate measurements

вия, то же месторасположение и выполнение повторных измерений на одном и том же или подобных объектах за короткий период времени

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Условия измерений являются условиями сходимости только по отношению к заданному набору условий сходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В химии для обозначения этого понятия иногда используют термин “условия внутри-серийной прецизионности измерений”.

2.21 (3.6)

сходимость измерений

сходимость

прецизионность измерений в условиях **сходимости измерений**

2.22

условия промежуточной прецизионности измерений

условия промежуточной прецизионности

один из набора условий **измерений**, который включает одну и ту же методику **измерений**, одно и то же местоположение и повторные измерения на одном и том же или подобных объектах за длительный период времени, но может включать и другие условия, которые могут изменяться

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Изменения могут включать новые **калибровки**, **калибраторы**, операторов и **измерительные системы**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Спецификация условий должна содержать условия изменяемые и неизменяемые в зависимости от целей практики.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В химии для обозначения этого понятия иногда используют термин “условия межсерийной прецизионности измерений”.

2.23

промежуточная прецизионность измерений

промежуточная прецизионность

прецизионность измерений, выполняемых при сочетании **условий промежуточной прецизионности измерения**

ПРИМЕЧАНИЕ Соответствующие статистические термины приведены в ISO 5725-3:1994.

2.24 (3.7, Примечание 2)

условия воспроизводимости измерений

условия воспроизводимости

один из наборов условий **измерений**, который включает различные местоположения, различных операторов, различные **измерительные системы** и повторные измерения на одном и

on the same or similar objects

NOTE 1 The different measuring systems may use different **measurement procedures**.

NOTE 2 A specification should give the conditions changed and unchanged, to the extent practical.

2.25 (3.7) **measurement reproducibility** reproducibility

measurement precision under **reproducibility conditions of measurement**

NOTE Relevant statistical terms are given in ISO 5725-1:1994 and ISO 5725-2:1994.

2.26 (3.9) **measurement uncertainty** uncertainty of measurement uncertainty

non-negative parameter characterizing the dispersion of the **quantity values** being attributed to a **measurand**, based on the information used

NOTE 1 Measurement uncertainty includes components arising from systematic effects, such as components associated with **corrections** and the assigned quantity values of **measurement standards**, as well as the **definitional uncertainty**. Sometimes estimated systematic effects are not corrected for but, instead, associated measurement uncertainty components are incorporated.

NOTE 2 The parameter may be, for example, a standard deviation called **standard measurement uncertainty** (or a specified multiple of it), or the half-width of an interval, having a stated **coverage probability**.

NOTE 3 Measurement uncertainty comprises, in general, many components. Some of these may be evaluated by **Type A evaluation of measurement uncertainty** from the statistical distribution of the quantity values from series of **measurements** and can be characterized by standard deviations. The other components, which may be evaluated by **Type B evaluation of measurement uncertainty**, can also be characterized by standard deviations, evaluated from probability density functions based on experience or other information.

NOTE 4 In general, for a given set of information, it is understood that the measurement uncertainty is associated with a stated quantity value attributed to the measurand. A modification of this value results in a modification of the associated uncertainty.

том же или подобных объектах

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Различные измерительные системы могут использовать различные **методики измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В спецификации должны приводиться все условия, изменяемые и неизменяемые, в зависимости от целей практики.

2.25 (3.7) **воспроизводимость измерений** воспроизводимость

прецизионность измерений, выполняемых при **условиях воспроизводимости измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ Соответствующие статистические термины приведены в ISO 5725-1:1994 и ISO 5725-2:1994.

2.26 (3.9) **неопределенность измерений** неопределенность

неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние **значений величины**, которые приписываются **измеряемой величине** на основании используемой информации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Неопределенность измерений включает составляющие, обусловленные систематическими эффектами, такие как составляющие, связанные с **поправками** и приписанными значениями величины **эталонов**, а также **дефиниционную неопределенность**. Иногда не вводят поправки на оцененные систематические эффекты, а вместо этого последние рассматриваются как составляющие неопределенности измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Параметром может быть, например, стандартное отклонение, называемое **стандартной неопределенностью измерений** (или кратное ему значение), или половина ширины интервала с установленной **вероятностью охвата**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Неопределенность измерений включает в себя, в общем случае, много составляющих. Некоторые из этих составляющих могут быть **оценены по типу А неопределенности измерений** на основании статистического распределения значений величины из серий **измерений** и могут характеризоваться стандартными отклонениями. Другие составляющие, которые могут быть **оценены по типу В неопределенности измерений**, могут также характеризоваться стандартными отклонениями, оцениваемыми из функций плотности вероятностей на основании опыта или другой информации.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В общем, для данного набора информации понятно, что неопределенность измерений связывают с установленным значением величины, приписываемым измеряемой величине. Изменение этого значения приводит к изменению связанной (с ним) неопределенности.

2.27**definitional uncertainty**

component of **measurement uncertainty** resulting from the finite amount of detail in the definition of a **measurand**

NOTE 1 Definitional uncertainty is the practical minimum measurement uncertainty achievable in any **measurement** of a given measurand.

NOTE 2 Any change in the descriptive detail leads to another definitional uncertainty.

NOTE 3 In the ISO/IEC Guide 98-3:2008, D.3.4, and in IEC 60359, the concept 'definitional uncertainty' is termed "intrinsic uncertainty".

2.28**Type A evaluation of measurement uncertainty**

Type A evaluation

evaluation of a component of **measurement uncertainty** by a statistical analysis of **measured quantity values** obtained under defined measurement conditions

NOTE 1 For various types of measurement conditions, see **repeatability condition of measurement**, **intermediate precision condition of measurement**, and **reproducibility condition of measurement**.

NOTE 2 For information about statistical analysis, see e.g. ISO/IEC Guide 98-3.

NOTE 3 See also ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.2, ISO 5725, ISO 13528, ISO/TS 21748, ISO 21749.

2.29**Type B evaluation of measurement uncertainty**

Type B evaluation

evaluation of a component of **measurement uncertainty** determined by means other than a **Type A evaluation of measurement uncertainty**

EXAMPLES Evaluation based on information

- associated with authoritative published **quantity values**,
- associated with the quantity value of a **certified reference material**,
- obtained from a **calibration** certificate,
- about drift,
- obtained from the **accuracy class** of a verified **measuring instrument**,
- obtained from limits deduced through personal experience.

NOTE See also ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.3.

2.27**дефинициальная неопределенность**

составляющая **неопределенности измерений**, являющаяся результатом ограниченной детализации в определении **измеряемой величины**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Дефинициальная неопределенность есть практический минимум неопределенности измерений при любом **измерении** данной измеряемой величины

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Любое изменение в описании деталей приводит к другой дефинициальной неопределенности.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В Guide ISO/IEC 98-3:2008, D.3.4, и IEC 60359 для понятия "дефинициальная неопределенность" используется термин "собственная неопределенность" (intrinsic uncertainty).

2.28**оценивание неопределенности измерений по Типу А**

оценивание по Типу А

оценивание составляющей **неопределенности измерений** посредством статистического анализа **измеренных значений величины**, наблюдаемых при определенных условиях **измерения**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Относительно различных типов условий измерений, см. **условия сходимости измерений**, **условия промежуточной прецизионности измерений** и **условия воспроизводимости измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Относительно информации о статистическом анализе, см., например, ISO/IEC Guide 98-3.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 См. также ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.2, ISO 5725, ISO 13528, ISO/TS 21748, ISO/TS 21749.

2.29**оценивание неопределенности измерений по Типу В**

оценивание по Типу В

оценивание составляющей **неопределенности измерений**, определенной иным способом, чем **оценивание неопределенности измерений по типу А**

ПРИМЕРЫ Оценивание основывается на информации

- связанной со **значениями величины**, взятыми из надёжных публикаций,
- связанной со значением величины аттестованного стандартного образца,
- полученной из сертификатов **калибровки**,
- о дрейфе,
- связанной с **классом точности** поверенного средства измерений,
- полученной из пределов, установленных из личного опыта.

ПРИМЕЧАНИЕ См. также ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.3.

2.30**standard measurement uncertainty**

standard uncertainty of measurement
standard uncertainty

measurement uncertainty expressed as a standard deviation

2.31**combined standard measurement uncertainty**

combined standard uncertainty

standard measurement uncertainty that is obtained using the individual **standard measurement uncertainties** associated with the **input quantities in a measurement model**

NOTE In case of correlations of input quantities in a measurement model, covariances must also be taken into account when calculating the combined standard measurement uncertainty; see also ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4.

2.32**relative standard measurement uncertainty**

standard measurement uncertainty divided by the absolute value of the **measured quantity value**

2.33**uncertainty budget**

statement of a **measurement uncertainty**, of the components of that measurement uncertainty, and of their calculation and combination

NOTE An uncertainty budget should include the **measurement model**, estimates, and measurement uncertainties associated with the **quantities** in the measurement model, covariances, type of applied probability density functions, degrees of freedom, type of evaluation of measurement uncertainty, and any **coverage factor**.

2.34**target measurement uncertainty**

target uncertainty

measurement uncertainty specified as an upper limit and decided on the basis of the intended use of **measurement results**

2.35**expanded measurement uncertainty**

expanded uncertainty

product of a **combined standard measurement uncertainty** and a factor larger than the number

2.30**стандартная неопределенность измерений**

стандартная неопределенность

неопределенность измерений, выраженная как стандартное отклонение

2.31**суммарная стандартная неопределенность измерений**

суммарная стандартная неопределенность

стандартная неопределенность измерений, которую получают с использованием индивидуальных стандартных неопределенностей измерений, связанных с **входными величинами в модели измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ В случае корреляции входных величин в модели измерений при вычислении суммарной стандартной неопределенности измерений должны также учитываться ковариации; см. также ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4.

2.32**относительная стандартная неопределенность измерений**

стандартная неопределенность измерений, деленная на абсолютное значение **измеренного значения величины**

2.33**бюджет неопределенности**

отчет о **неопределенности измерений**, о составляющих этой неопределенности измерений, их вычислении и объединении

ПРИМЕЧАНИЕ Бюджет неопределенности может включать **модель измерений**, оценки и неопределенности измерений, связанные с **величинами**, входящими в модель измерений, ковариации, виды применяемых функций плотности вероятностей, число степеней свободы, тип оценивания неопределенности измерений и **коэффициент охвата**.

2.34**целевая неопределенность измерений**

целевая неопределенность

неопределенность измерений, заранее установленная как верхний предел и принятая на основании предполагаемого использования **результатов измерения**

2.35**расширенная неопределенность измерений**

расширенная неопределенность

произведение **суммарной стандартной неопределенности** и коэффициента большего, чем

one

NOTE 1 The factor depends upon the type of probability distribution of the **output quantity in a measurement model** and on the selected **coverage probability**.

NOTE 2 The term “factor” in this definition refers to a **coverage factor**.

NOTE 3 Expanded measurement uncertainty is termed “overall uncertainty” in paragraph 5 of Recommendation INC-1 (1980) (see the GUM) and simply “uncertainty” in IEC documents.

2.36 coverage interval

interval containing the set of **true quantity values** of a **measurand** with a stated probability, based on the information available

NOTE 1 A coverage interval does not need to be centred on the chosen **measured quantity value** (see ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1).

NOTE 2 A coverage interval should not be termed “confidence interval” to avoid confusion with the statistical concept (see ISO/IEC Guide 98-3:2008, 6.2.2).

NOTE 3 A coverage interval can be derived from an **expanded measurement uncertainty** (see ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.5).

2.37 coverage probability

probability that the set of **true quantity values** of a **measurand** is contained within a specified **coverage interval**

NOTE 1 This definition pertains to the Uncertainty Approach as presented in the GUM.

NOTE 2 The coverage probability is also termed “level of confidence” in the GUM.

2.38 coverage factor

number larger than one by which a **combined standard measurement uncertainty** is multiplied to obtain an **expanded measurement uncertainty**

NOTE A coverage factor is usually symbolized k (see also ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.6).

2.39 (6.11) calibration

operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the **quantity**

единица

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Коэффициент зависит от вида распределения вероятностей **выходной величины в модели** измерений и от выбранной **вероятности охвата**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Термин “коэффициент” в этом определении относится к **коэффициенту охвата**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Расширенная неопределенность измерений называется также “полная неопределенность” (overall uncertainty) в разделе 5 Рекомендаций INC-1 (1980) (см. GUM) и просто “неопределенность” в документах IEC.

2.36 интервал охвата

интервал, который содержит совокупность **истинных значений измеряемой величины** с заданной вероятностью, и который основан на доступной информации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Центр интервал охвата не обязательно будет совпадать с **измеренным значением величины** (см. ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Не следует использовать термин “доверительный интервал” для интервала охвата, чтобы избежать путаницы при употреблении статистических понятий (см. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 6.2.2).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Интервал охвата может быть получен из **расширенной неопределенности измерений** (см. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.5).

2.37 вероятность охвата

вероятность того, что совокупность **истинных значений измеряемой величины** находится внутри указанного **интервала охвата**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Это определение относится к Концепции неопределенности, представленному в GUM.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для вероятности охвата в GUM также используется термин “уровень доверия”.

2.38 коэффициент охвата

число большее, чем один, на которое умножается **суммарная стандартная неопределенность измерений** для получения **расширенной неопределенности измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ Коэффициент охвата обычно обозначает k (см. также ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.6).

2.39 (6.11) калибровка

операция, с помощью которой при заданных условиях на первом этапе, устанавливают соотношение между

values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication

NOTE 1 A calibration may be expressed by a statement, calibration function, **calibration diagram**, **calibration curve**, or calibration table. In some cases, it may consist of an additive or multiplicative **correction** of the indication with associated measurement uncertainty.

NOTE 2 Calibration should not be confused with **adjustment of a measuring system**, often mistakenly called "self-calibration", nor with **verification** of calibration.

NOTE 3 Often, the first step alone in the above definition is perceived as being calibration.

2.40 calibration hierarchy

sequence of **calibrations** from a reference to the final **measuring system**, where the outcome of each calibration depends on the outcome of the previous calibration

NOTE 1 **Measurement uncertainty** necessarily increases along the sequence of calibrations.

NOTE 2 The elements of a calibration hierarchy are one or more **measurement standards** and measuring systems operated according to **measurement procedures**.

NOTE 3 For this definition, the 'reference' can be a definition of a **measurement unit** through its practical realization, or a measurement procedure, or a measurement standard.

NOTE 4 A comparison between two measurement standards may be viewed as a calibration if the comparison is used to check and, if necessary, correct the **quantity value** and measurement uncertainty attributed to one of the measurement standards.

2.41 (6.10) metrological traceability

property of a **measurement result** whereby the result can be related to a reference through a documented unbroken chain of **calibrations**, each contributing to the **measurement uncertainty**

NOTE 1 For this definition, a 'reference' can be a definition of a **measurement unit** through its practical realization, or a **measurement procedure** including the

значениями величины с неопределенностями измерений, которые обеспечивают эталоны, и соответствующими показаниями со связанными с ними неопределенностями измерений, а на втором этапе используют эту информацию для установления соотношения для получения **результата измерения** из показания

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Калибровка может быть выражена как некое утверждение, функция калибровки, **диаграмма калибровки**, **калибровочная кривая** или таблица калибровки. В некоторых случаях она может включать аддитивную или мультипликативную **поправку** к показаниям с соответствующей неопределенностью.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Калибровку не следует путать ни с **регулировкой измерительной системы**, часто ошибочно называемой "самокалибровкой", ни с **подтверждением** калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Часто только первый шаг в приведенном выше определении понимается как калибровка.

2.40 иерархия калибровки

последовательность **калибровок**, начиная с опорной основы и кончая **измерительной системой**, где результат каждой калибровки зависит от результата предыдущей калибровки

ПРИМЕЧАНИЕ 1 **Неопределенность измерений** неизбежно возрастает вместе с последовательностью калибровок.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Элементами иерархии калибровки являются один или более **эталонов** и измерительные системы, эксплуатируемые в соответствии с **методиками измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для этой дефиниции опорной основой может быть определение **единицы измерения** через ее практическую реализацию или методика измерений, или эталон.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, при необходимости, корректировки **значения величины** и неопределенности измерений, приписываемых одному из эталонов.

2.41 (6.10) метрологическая прослеживаемость

свойство **результата измерений**, в соответствии с которым результат может быть соотнесен с опорной основой для сравнения через документированную непрерывную цепь **калибровок**, каждая из которых вносит вклад в **неопределенность измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для этой дефиниции опорной основой может быть определение **единицы**

measurement unit for a non-ordinal quantity, or a measurement standard.

NOTE 2 Metrological traceability requires an established **calibration hierarchy**.

NOTE 3 Specification of the reference must include the time at which this reference was used in establishing the calibration hierarchy, along with any other relevant metrological information about the reference, such as when the first calibration in the calibration hierarchy was performed.

NOTE 4 For **measurements** with more than one **input quantity in the measurement model**, each of the input **quantity values** should itself be metrologically traceable and the calibration hierarchy involved may form a branched structure or a network. The effort involved in establishing metrological traceability for each input quantity value should be commensurate with its relative contribution to the measurement result.

NOTE 5 Metrological traceability of a measurement result does not ensure that the measurement uncertainty is adequate for a given purpose or that there is an absence of mistakes.

NOTE 6 A comparison between two measurement standards may be viewed as a calibration if the comparison is used to check and, if necessary, correct the quantity value and measurement uncertainty attributed to one of the measurement standards.

NOTE 7 The ILAC considers the elements for confirming metrological traceability to be an unbroken **metrological traceability chain** to an **international measurement standard** or a **national measurement standard**, a documented measurement uncertainty, a documented measurement procedure, accredited technical competence, metrological traceability to the SI, and calibration intervals (see ILAC P-10:2002).

NOTE 8 The abbreviated term "traceability" is sometimes used to mean 'metrological traceability' as well as other concepts, such as 'sample traceability' or 'document traceability' or 'instrument traceability' or 'material traceability', where the history ("trace") of an item is meant. Therefore, the full term of "metrological traceability" is preferred if there is any risk of confusion.

2.42 metrological traceability chain

traceability chain

sequence of **measurement standards** and **calibrations** that is used to relate a **measurement result**

измерения через ее практическую реализацию или **методика измерений**, включающая единицу измерения для **величин**, отличных от **порядковых**, или **эталон**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Метрологическая прослеживаемость требует установленной **иерархии калибровки**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Описание опорной основы должно включать время, в которое она была использована в данной иерархии калибровки, вместе с любой другой существенной метрологической информацией относительно этой основы, например, о том, когда была выполнена первая калибровка в иерархии калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Для **измерений** с более чем одной **входной величиной в модели измерений**, каждое из входных **значений величины** должно само быть метрологически прослеживаемо, и иерархия калибровки может иметь форму разветвленной структуры или сети. Усилия, связанные с установлением метрологической прослеживаемости для каждого значения входной величины, должны быть соизмеримы с ее относительным вкладом в результат измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Метрологическая прослеживаемость результата измерения не гарантирует, что неопределенность измерений соответствует заданной цели или что отсутствуют ошибки.

ПРИМЕЧАНИЕ 6 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, если необходимо, корректировки значения величины и неопределенность измерений, приписываемых одному из эталонов.

ПРИМЕЧАНИЕ 7 ILAC (Международная организация по аккредитации лабораторий) считает, что для подтверждения метрологической прослеживаемости должны быть следующие элементы: непрерывная **цепь метрологической прослеживаемости** к **международным эталонам** или **национальным эталонам**, документированная неопределенность измерений, документированная методика измерений, аккредитация на техническую компетентность, метрологическая прослеживаемость к **SI** и интервалы между калибровками (см. ILAC P-10:2002).

ПРИМЕЧАНИЕ 8 Сокращенный термин "прослеживаемость" иногда используют для обозначения *метрологической прослеживаемости*, также как и для других понятий, таких как *прослеживаемость образца*, или *прослеживаемость документа*, или *прослеживаемость прибора*, или *прослеживаемость материала*, где частью слова является трансформированный корень "слеж" от слова "след". Вследствие этого, предпочтительнее использовать полный термин "метрологическая прослеживаемость", если существует какой-нибудь риск путаницы.

2.42 цепь метрологической прослеживаемости

цепь прослеживаемости

последовательность **эталонов** и **калибровок**, которые используются для соотнесения

to a reference

NOTE 1 A metrological traceability chain is defined through a **calibration hierarchy**.

NOTE 2 A metrological traceability chain is used to establish **metrological traceability** of a measurement result.

NOTE 3 A comparison between two measurement standards may be viewed as a calibration if the comparison is used to check and, if necessary, correct the **quantity value** and **measurement uncertainty** attributed to one of the measurement standards.

2.43 metrological traceability to a measurement unit

metrological traceability to a unit

metrological traceability where the reference is the definition of a **measurement unit** through its practical realization

NOTE The expression "traceability to the SI" means 'metrological traceability to a measurement unit of the **International System of Units**'.

2.44 verification

provision of objective evidence that a given item fulfils specified requirements

EXAMPLE 1 Confirmation that a given **reference material** as claimed is homogeneous for the **quantity value** and **measurement procedure** concerned, down to a measurement portion having a mass of 10 mg.

EXAMPLE 2 Confirmation that performance properties or legal requirements of a **measuring system** are achieved.

EXAMPLE 3 Confirmation that a **target measurement uncertainty** can be met.

NOTE 1 When applicable, **measurement uncertainty** should be taken into consideration.

NOTE 2 The item may be, e.g. a process, measurement procedure, material, compound, or measuring system.

NOTE 3 The specified requirements may be, e.g. that a manufacturer's specifications are met.

NOTE 4 Verification in legal metrology, as defined in VIML^[53], and in conformity assessment in general, pertains to the examination and marking and/or issuing of a verification certificate for a measuring system.

результата измерения с опорной основы

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Цепь метрологической прослеживаемости определяется через **иерархию калибровки**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Цепь метрологической прослеживаемости используется для установления **метрологической прослеживаемости** результата измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Сличение двух эталонов может рассматриваться как калибровка, если сличение используется для контроля и, если необходимо, корректировки **значения величины и неопределенности измерений**, приписываемых одному из эталонов.

2.43 метрологическая прослеживаемость к единице измерения

метрологическая прослеживаемость к единице

метрологическая прослеживаемость, где основой для сравнения является определение **единицы измерения** через ее практическую реализацию

ПРИМЕЧАНИЕ Выражение "прослеживаемость к SI" означает "метрологическую прослеживаемость к единице измерения **Международной системы единиц**".

2.44 верификация

проверка правильности
поверка (средства измерений)
подтверждение (через удостоверение)

предоставление объективных свидетельств, что данный объект полностью удовлетворяет установленным требованиям

ПРИМЕР 1 Подтверждение того, что данный **стандартный образец**, как заявлено, является однородным для образцов с массой до 10 мг относительно **значения величины** и соответствующей методики измерений.

ПРИМЕР 2 Подтверждение того, что эксплуатационные характеристики или законодательные требования к **измерительной системе** достигнуты.

ПРИМЕР 3 Подтверждение того, что **планируемая неопределённость измерений** может быть достигнута.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В уместных случаях **неопределённость измерений** должна учитываться.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Объектом может быть, например, процесс, методика измерений, материал, смесь (соединение) или измерительная система.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Установленными требованиями, например, могут быть те, что удовлетворяют в спецификации изготовителя.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В законодательной метрологии, как определено в VIML^[53] (см. **Перечень сокращений**), и в общем, при оценке соответствия, верификация относится к исследованиям и маркировке и/или выдаче свидетельства о поверке измерительной системы.

NOTE 5 Verification should not be confused with **calibration**. Not every verification is a **validation**.

NOTE 6 In chemistry, verification of the identity of the entity involved, or of activity, requires a description of the structure or properties of that entity or activity.

2.45 validation

verification, where the specified requirements are adequate for an intended use

EXAMPLE A **measurement procedure**, ordinarily used for the **measurement** of mass concentration of nitrogen in water, may be validated also for measurement in human serum.

2.46 metrological comparability of measurement results

metrological comparability

comparability of **measurement results**, for **quantities** of a given **kind**, that are metrologically traceable to the same reference

EXAMPLE Measurement results, for the distances between the Earth and the Moon, and between Paris and London, are metrologically comparable when they are both metrologically traceable to the same **measurement unit**, for instance the metre.

NOTE 1 See Note 1 to 2.41 **metrological traceability**.

NOTE 2 Metrological comparability of measurement results does not necessitate that the **measured quantity values** and associated **measurement uncertainties** compared be of the same order of magnitude.

2.47 metrological compatibility of measurement results

metrological compatibility

property of a set of **measurement results** for a specified **measurand**, such that the absolute value of the difference of any pair of **measured quantity values** from two different measurement results is smaller than some chosen multiple of the **standard measurement uncertainty** of that difference

NOTE 1 Metrological compatibility of measurement results replaces the traditional concept of 'staying within the error', as it represents the criterion for deciding whether two measurement results refer to the same measurand or not. If in a set of **measurements** of a measurand, thought to be constant, a measurement

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Поверку не следует путать с **калибровкой**. Не всякая **верификация** является **валидацией**.

ПРИМЕЧАНИЕ 6 В химии верификация идентичности объекта или реакции требует описания структуры или свойств такого объекта или реакции.

2.45 валидация

аттестация

признание действительным (законным)

верификация, при которой установленные требования соответствуют (адекватны) предполагаемому использованию

ПРИМЕР **Методика измерений**, обычно используемая для **измерения** массовой концентрации азота в воде, может быть аттестована также для измерения концентрации азота в сыворотке крови человека.

2.46 метрологическая сопоставимость результатов измерений

метрологическая сопоставимость

сопоставимость **результатов измерений**, для **величин** данного **рода**, которые метрологически прослеживаются к одной и той же опорной основе

ПРИМЕР Результаты измерения расстояний от Земли до Луны и от Парижа до Лондона будут метрологически сопоставимыми, если они оба метрологически прослеживаются к одной и той же **единице измерения**, например, метру.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 См. Примечание 1 к 2.41 **метрологическая прослеживаемость**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Метрологическая сопоставимость результатов измерений не требует, чтобы сравниваемые **измеренные значения величины** и соответствующие **неопределенности измерений** были одного порядка.

2.47 метрологическая совместимость результатов измерений

метрологическая совместимость

свойство множества **результатов измерений** для определенной **измеряемой величины**, такое, что абсолютное значение разности любой пары **измеренных значений величины** из двух различных результатов измерений меньше, чем некоторое выбранное кратное **стандартной неопределенности измерений** этой разности

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Метрологическая совместимость результатов измерений заменяет традиционное понятие "нахождение в пределах погрешности", так как она дает критерий для решения, относятся ли два результата измерений к одной и той же измеряемой

result is not compatible with the others, either the measurement was not correct (e.g. its **measurement uncertainty** was assessed as being too small) or the measured **quantity** changed between measurements.

NOTE 2 Correlation between the measurements influences metrological compatibility of measurement results. If the measurements are completely uncorrelated, the standard measurement uncertainty of their difference is equal to the root mean square sum of their standard measurement uncertainties, while it is lower for positive covariance or higher for negative covariance.

2.48 measurement model

model of measurement
model

mathematical relation among all **quantities** known to be involved in a **measurement**

NOTE 1 A general form of a measurement model is the equation $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$, where Y , the **output quantity in the measurement model**, is the **measurand**, the **quantity value** of which is to be inferred from information about **input quantities in the measurement model** X_1, \dots, X_n .

NOTE 2 In more complex cases where there are two or more output quantities in a measurement model, the measurement model consists of more than one equation.

2.49 measurement function

function of **quantities**, the value of which, when calculated using known **quantity values** for the **input quantities in a measurement model**, is a **measured quantity value** of the **output quantity in the measurement model**

NOTE 1 If a **measurement model** $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ can explicitly be written as $Y = f(X_1, \dots, X_n)$, where Y is the output quantity in the measurement model, the function f is the measurement function. More generally, f may symbolize an algorithm, yielding for input quantity values x_1, \dots, x_n a corresponding unique output quantity value $y = f(x_1, \dots, x_n)$.

NOTE 2 A measurement function is also used to calculate the **measurement uncertainty** associated with the measured quantity value of Y .

величине или нет. Если в серии **измерений** величины, которая предполагается постоянной, результат измерения не совместим с остальными, то это означает, что или измерение некорректно (например, его **неопределенность** была оценена как слишком малая), или измеряемая **величина** изменилась за промежуток времени между измерениями.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Корреляция между измерениями влияет на метрологическую совместимость результатов измерений. Если измерения полностью не коррелированы, то стандартная неопределенность измерений их разности будет равна корню из суммы квадратов их стандартных неопределенностей, тогда как при положительной ковариации стандартная неопределенность измерений будет меньше, а при отрицательной — больше.

2.48 модель измерений

модель

математическая связь между всеми **величинами**, о которых известно, что они причастны к **измерению**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Общей формой модели измерений является уравнение $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$, где Y — **выходная величина в модели измерений** — является **измеряемой величиной**, значение которой должно быть получено на основании информации о **входных величинах в модели измерений** X_1, \dots, X_n .

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В более сложных случаях, когда существует две и более выходных величин модели, эта модель измерения будет состоять из нескольких уравнений.

2.49 функция измерений

функция **величин**, значение которой, вычисленное с использованием известных **значений** для **входных величин в модели измерений**, является **измеренным значением выходной величины в этой модели измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если **модель измерений** $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ может в явном виде быть записана как $Y = f(X_1, \dots, X_n)$, где Y является выходной величиной в модели измерений, то функция f будет функцией измерений. В общем случае, f может обозначать алгоритм получения для значений входных величин x_1, \dots, x_n , соответствующего единственного значения выходной величины $y = f(x_1, \dots, x_n)$.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Функция измерений также используется для вычисления **неопределенности измерений**, связанной с измеренным значением величины Y .

2.50**input quantity in a measurement model**

input quantity

quantity that must be measured, or a quantity, the **value** of which can be otherwise obtained, in order to calculate a **measured quantity value** of a **measurand**

EXAMPLE When the length of a steel rod at a specified temperature is the measurand, the actual temperature, the length at that actual temperature, and the linear thermal expansion coefficient of the rod are input quantities in a measurement model.

NOTE 1 An input quantity in a measurement model is often an output quantity of a **measuring system**.

NOTE 2 **Indications, corrections and influence quantities** can be input quantities in a measurement model.

2.51**output quantity in a measurement model**

output quantity

quantity, the **measured value** of which is calculated using the **values** of **input quantities in a measurement model**

2.52 (2.7)**influence quantity**

quantity that, in a direct **measurement**, does not affect the quantity that is actually measured, but affects the relation between the **indication** and the **measurement result**

EXAMPLE 1 Frequency in the direct measurement with an ammeter of the constant amplitude of an alternating current.

EXAMPLE 2 Amount-of-substance concentration of bilirubin in a direct measurement of haemoglobin amount-of-substance concentration in human blood plasma.

EXAMPLE 3 Temperature of a micrometer used for measuring the length of a rod, but not the temperature of the rod itself which can enter into the definition of the measurand.

EXAMPLE 4 Background pressure in the ion source of a mass spectrometer during a measurement of amount-of-substance fraction.

NOTE 1 An indirect measurement involves a combination of direct measurements, each of which may be affected by influence quantities.

NOTE 2 In the GUM, the concept 'influence quantity' is defined as in the second edition of the VIM, covering not only the quantities affecting the **measuring system**, as in the definition above, but also those quantities that affect

2.50**входная величина в модели измерений**

входная величина

величина, которая должна быть измерена, или величина, **значение** которой может быть получено иным способом, для вычисления **измеренного значения измеряемой величины**

ПРИМЕР Если длина стального стержня при заданной температуре является измеряемой величиной, то действительная температура, длина при этой действительной температуре и температурный коэффициент линейного расширения стержня являются входными величинами в модели измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Входная величина в модели измерений часто является выходной величиной **измерительной системы**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Входными величинами в модели измерений могут быть **показания, поправки и влияющие величины**.

2.51**выходная величина в модели измерений**

выходная величина

величина, **измеренное значение** которой вычисляют, используя **значения входных величин в модели измерений**

2.52 (2.7)**влияющая величина**

величина, которая при прямом **измерении** не влияет на величину, которая фактически измеряется, но влияет на соотношение между **показанием и результатом измерения**

ПРИМЕР 1 Частота при прямом измерении амперметром постоянной амплитуды переменного тока.

ПРИМЕР 2 Молярная концентрация билирубина при прямом измерении молярной концентрации гемоглобина в плазме человеческой крови.

ПРИМЕР 3 Температура микрометра, применяемого для измерения длины стержня, но не собственная температура стержня, которая может входить в определение измеряемой величины.

ПРИМЕР 4 Фоновое давление в источнике ионов масс-спектрометра во время измерения молярной доли вещества.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Непрямое (косвенное) измерение включает комбинацию прямых измерений, каждое из которых может находиться под воздействием влияющих величин.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В GUM понятие *влияющая величина* определено также как во 2-ом издании VIM и охватывает не только величины, влияющие на **измерительную систему**, как отмечено выше, но также и те величины, которые влияют на фактически

the quantities actually measured. Also, in the GUM this concept is not restricted to direct measurements.

2.53 (3.15) (3.16)

correction

compensation for an estimated systematic effect

NOTE 1 See ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.2.3, for an *explanation* of 'systematic effect'.

NOTE 2 The compensation can take different forms, such as an addend or a factor, or can be deduced from a table.

3 Devices for measurement

3.1 (4.1)

measuring instrument

device used for making **measurements**, alone or in conjunction with one or more supplementary devices

NOTE 1 A measuring instrument that can be used alone is a **measuring system**.

NOTE 2 A measuring instrument may be an **indicating measuring instrument** or a **material measure**.

3.2 (4.5)

measuring system

set of one or more **measuring instruments** and often other devices, including any reagent and supply, assembled and adapted to give information used to generate **measured quantity values** within specified intervals for **quantities** of specified **kinds**

NOTE A measuring system may consist of only one measuring instrument.

3.3 (4.6)

indicating measuring instrument

measuring instrument providing an output signal carrying information about the **value** of the **quantity** being measured

EXAMPLES Voltmeter, micrometer, thermometer, electronic balance.

NOTE 1 An indicating measuring instrument may provide a record of its **indication**.

NOTE 2 An output signal may be presented in visual or acoustic form. It may also be transmitted to one or more other devices.

измеряемые величины. Кроме того, в GUM это понятие не ограничивается прямыми измерениями.

2.53 (3.15) (3.16)

поправка

компенсация оцененного систематического эффекта

ПРИМЕЧАНИЕ 1 См. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.2.3, для разъяснения понятия 'систематический эффект'.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Эта компенсация может иметь различные формы, такие как дополнительное слагаемое или коэффициент, или может находиться по таблице.

3 Измерительные устройства

3.1 (4.1)

средство измерений

устройство, используемое для выполнения **измерений**, в т.ч. в сочетании с одним или несколькими дополнительными устройствами

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Средство измерений, которое может использоваться отдельно, является **измерительной системой**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Средство измерений может быть **средством измерений с отсчётным устройством** или **материальной мерой**.

3.2 (4.5)

измерительная система

набор из одного или более **средств измерений** и часто других устройств, включающий, включающий при необходимости реактивы или источники питания, собранный и приспособленный для получения информации об **измеренных значениях величины** в пределах установленных интервалов для **величин** указанных **родов**

ПРИМЕЧАНИЕ Измерительная система может состоять только из одного средства измерений.

3.3 (4.6)

средство измерений с отсчётным устройством

средство измерений, которое обеспечивает выходной сигнал, несущий информацию о **значении измеряемой величины**

ПРИМЕРЫ Вольтметр, микрометр, термометр, электронные весы.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Средство измерений с отсчётным устройством может выполнять запись своих **показаний**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Выходной сигнал может быть представлен в визуальной или звуковой форме. Он может также быть передан одному или нескольким другим устройствам.

3.4 (4.6)**displaying measuring instrument**

indicating measuring instrument where the output signal is presented in visual form

3.5 (4.17)**scale of a displaying measuring instrument**

part of a **displaying measuring instrument**, consisting of an ordered set of marks together with any associated **quantity values**

3.6 (4.2)**material measure**

measuring instrument reproducing or supplying, in a permanent manner during its use, **quantities** of one or more given **kinds**, each with an assigned **quantity value**

EXAMPLES Standard weight, volume measure (supplying one or several quantity values, with or without a **quantity value scale**), standard electric resistor, line scale (ruler), gauge block, standard signal generator, **certified reference material**.

NOTE 1 The **indication** of a material measure is its assigned quantity value.

NOTE 2 A material measure can be a **measurement standard**.

3.7 (4.3)**measuring transducer**

device, used in **measurement**, that provides an output **quantity** having a specified relation to the input quantity

EXAMPLES Thermocouple, electric current transformer, strain gauge, pH electrode, Bourdon tube, bimetallic strip.

3.8 (4.14)**sensor**

element of a **measuring system** that is directly affected by a phenomenon, body, or substance carrying a **quantity** to be measured

EXAMPLES Sensing coil of a platinum resistance thermometer, rotor of a turbine flow meter, Bourdon tube of a pressure gauge, float of a level-measuring instrument, photocell of a spectrometer, thermotropic liquid crystal which changes colour as a function of temperature.

3.4 (4.6)**показывающее средство измерений**

средство измерений с отсчётным устройством, в котором выходной сигнал представлен в визуальной форме

3.5 (4.17)**шкала показывающего средства измерений**

часть **показывающего средства измерений**, состоящая из упорядоченного набора отметок вместе с соответствующими **значениями величины**

3.6 (4.2)**материальная мера**

мера

средство измерений, которое воспроизводит или сохраняет постоянно в процессе его использования величины одного или более **даных родов**, каждую с приписанным ей значением

ПРИМЕРЫ Эталонная гиря, мера вместимости (хранящая одно или несколько значений величины, со **шкалой значений величины** или без нее), эталонный электрический резистор, линейная шкала (линейка), концевая мера длины, эталонный генератор сигналов, **аттестованный стандартный образец**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Показанием материальной меры является приписанное ей значение величины.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Материальная мера может быть **эталоном**.

3.7 (4.3)**измерительный преобразователь**

устройство, используемое при **измерении**, которое обеспечивает выходную **величину**, имеющую определенное соотношение с входной величиной

ПРИМЕРЫ Термopapa, трансформатор электрического тока, тензодатчик, pH электрод, трубка Бурдона, биметаллическая пластина.

3.8 (4.14)**датчик****чувствительный элемент**

(первичный) измерительный преобразователь сенсор

элемент **измерительной системы**, на который непосредственно воздействует явление, тело или вещество, являющееся носителем **величины**, подлежащей **измерению**

ПРИМЕРЫ Чувствительная катушка платинового термометра сопротивления, ротор турбинного расходомера, трубка Бурдона манометра, поплавков в уровнемере, фотоэлемент спектрометра, термотро-

NOTE In some fields, the term “detector” is used for this concept.

3.9 (4.15) detector

device or substance that indicates the presence of a phenomenon, body, or substance when a threshold **value** of an associated **quantity** is exceeded

EXAMPLES Halogen leak detector, litmus paper.

NOTE 1 In some fields, the term “detector” is used for the concept of **sensor**.

NOTE 2 In chemistry, the term “indicator” is frequently used for this concept.

3.10 (4.4) measuring chain

series of elements of a **measuring system** constituting a single path of the signal from a **sensor** to an output element

EXAMPLE 1 Electro-acoustic measuring chain comprising a microphone, attenuator, filter, amplifier, and voltmeter.

EXAMPLE 2 Mechanical measuring chain comprising a Bourdon tube, system of levers, two gears, and a mechanical dial.

3.11 (4.30) adjustment of a measuring system adjustment

set of operations carried out on a **measuring system** so that it provides prescribed **indications** corresponding to given **values** of a **quantity** to be measured

NOTE 1 Types of adjustment of a measuring system include **zero adjustment of a measuring system**, offset adjustment, and span adjustment (sometimes called gain adjustment).

NOTE 2 Adjustment of a measuring system should not be confused with **calibration**, which is a prerequisite for adjustment.

NOTE 3 After an adjustment of a measuring system, the measuring system must usually be recalibrated.

3.12 zero adjustment of a measuring system zero adjustment

пный жидкий кристалл, который изменяет цвет в зависимости от температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ В некоторых областях для этого понятия используют термин “детектор”.

3.9 (4.15) детектор

устройство или вещество, которое указывает на наличие явления, тела или вещества, когда превышает пороговое **значение** соответствующей **величины**

ПРИМЕРЫ Галогенный течеискатель, лакмусовая бумага.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В некоторых областях термин “детектор” используется для понятия чувствительный элемент (**сенсор**).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В химии для этого понятия часто используют термин “индикатор”.

3.10 (4.4) измерительная цепь

последовательность элементов **измерительной системы**, которая составляет единый путь сигнала от **датчика** к выходному элементу

ПРИМЕР 1 Электроакустическая измерительная цепь, содержащая микрофон, аттенюатор, фильтр, усилитель и вольтметр.

ПРИМЕР 2 Механическая измерительная цепь, содержащая трубку Бурдона, систему рычагов, две шестерни и лимб.

3.11 (4.30) регулировка измерительной системы регулировка

совокупность операций, которые применяются к **измерительной системе** для того, чтобы обеспечить требуемые **показания**, соответствующие заданным **значениям величины**, подлежащей измерению

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Виды регулировки измерительной системы включают **регулировку нуля измерительной системы**, регулировку смещения и регулировку размаха (иногда называемую регулировкой коэффициента усиления).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Регулировку измерительной системы не следует путать с **калибровкой**, которая является предпосылкой для регулировки.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 После регулировки измерительной системы она обычно должна быть снова откалибрована.

3.12 регулировка нуля измерительной системы регулировка нуля

adjustment of a measuring system so that it provides a null **indication** corresponding to a zero **value** of a **quantity** to be measured

4 Properties of measuring devices

4.1 (3.2) **indication**

quantity value provided by a **measuring instrument** or a **measuring system**

NOTE 1 An indication may be presented in visual or acoustic form or may be transferred to another device. An indication is often given by the position of a pointer on the display for analog outputs, a displayed or printed number for digital outputs, a code pattern for code outputs, or an assigned quantity value for **material measures**.

NOTE 2 An indication and a corresponding value of the **quantity** being measured are not necessarily values of quantities of the same **kind**.

4.2 **blank indication** background indication

indication obtained from a phenomenon, body, or substance similar to the one under investigation, but for which a **quantity** of interest is supposed not to be present, or is not contributing to the indication

4.3 (4.19) **indication interval**

set of **quantity values** bounded by extreme possible **indications**

NOTE 1 An indication interval is usually stated in terms of its smallest and greatest quantity values, for example "99 V to 201 V".

NOTE 2 In some fields, the term is "range of indications".

4.4 (5.1) **nominal indication interval** nominal interval

set of **quantity values**, bounded by rounded or approximate extreme **indications**, obtainable with a particular setting of the controls of a **measuring instrument** or **measuring system** and used to designate that setting

NOTE 1 A nominal indication interval is usually stated as its smallest and greatest quantity values, for example "100 V to 200 V".

NOTE 2 In some fields, the term is "nominal range".

регулировка измерительной системы, которая обеспечивает нулевое **показание**, соответствующее нулевому **значению величины**, подлежащей измерению

4 Свойства измерительных устройств

4.1 (3.2) **показание**

значение величины, полученное с помощью **средства измерений** или **измерительной системы**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Показание может быть представлено в визуальной или звуковой форме или может быть передано на другое устройство. Показание часто представляется в виде позиции указателя на дисплее для аналоговых выходов, отображенного или напечатанного числа для цифровых выходов, кодовой комбинации для кодовых выходных сигналов или приписанного значения величины для **материальных мер**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Показание и соответствующее значение **величины**, которая измеряется, не обязательно являются значениями величин одного **рода**.

4.2 **фоновое показание** "холостое" показание

показание, полученное от явления, тела или вещества, подобного исследуемому, для которого предполагается, что представляющая интерес **величина** отсутствует или не вносит вклад в показание

4.3 (4.19) **интервал показаний**

множество **значений величины**, ограниченное предельно возможными **показаниями**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Интервал показаний обычно устанавливается в виде наименьшего и наибольшего значений величины, например, "от 99 В до 201 В".

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В некоторых областях используется термин "диапазон показаний".

4.4 (5.1) **номинальный интервал показаний** номинальный интервал

множество **значений величины**, ограниченное округленными или приближенными предельными **показаниями**, достижимыми при частичной регулировке элементов управления **средства измерений** или **измерительной системы**, и используемое для обозначения этой регулировки

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Номинальный интервал показаний обычно определяется наименьшим и наибольшим значениями величины, например, "от 100 В до 200 В".

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В некоторых областях используется термин "номинальный диапазон".

4.5 (5.2)**range of a nominal indication interval**

absolute value of the difference between the extreme **quantity values** of a **nominal indication interval**

EXAMPLE For a nominal indication interval of -10 V to $+10\text{ V}$, the range of the nominal indication interval is 20 V .

NOTE Range of a nominal indication interval is sometimes termed "span of a nominal interval".

4.6 (5.3)**nominal quantity value**

nominal value

rounded or approximate **value** of a characterizing **quantity** of a **measuring instrument** or **measuring system** that provides guidance for its appropriate use

EXAMPLE 1 $100\ \Omega$ as the nominal quantity value marked on a standard resistor.

EXAMPLE 2 $1\ 000\text{ ml}$ as the nominal quantity value marked on a single-mark volumetric flask.

EXAMPLE 3 0.1 mol/l as the nominal quantity value for amount-of-substance concentration of a solution of hydrogen chloride, HCl.

EXAMPLE 4 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ as a maximum Celsius temperature for storage.

NOTE "Nominal quantity value" and "nominal value" are not to be confused with "nominal property value" (see 1.30, Note 2).

4.7 (5.4)**measuring interval**

working interval

set of **values** of **quantities** of the same **kind** that can be measured by a given **measuring instrument** or **measuring system** with specified **instrumental uncertainty**, under defined conditions

NOTE 1 In some fields, the term is "measuring range" or "measurement range".

NOTE 2 The lower limit of a measuring interval should not be confused with **detection limit**.

4.8**steady-state operating condition**

operating condition of a **measuring instrument** or **measuring system** in which the relation established by **calibration** remains valid even for a **measurand** varying with time

4.5 (5.2)**номинальный диапазон показаний**

абсолютное значение разности между предельными значениями величины **номинального интервала показаний**

ПРИМЕР Для номинального интервала показаний от -10 В до $+10\text{ В}$ диапазон номинального интервала показаний составит 20 В .

ПРИМЕЧАНИЕ Для диапазона номинального интервала показаний иногда используется термин "размах номинального интервала".

4.6 (5.3)**номинальное значение величины**

номинальное значение

округленное или приближенное **значение** характеристической **величины средства измерений** или **измерительной системы** для руководства при их соответствующем использовании

ПРИМЕР 1 $100\ \Omega$ как номинальное значение величины, указанное на эталонной катушке сопротивления.

ПРИМЕР 2 $1\ 000\text{ мл}$ как номинальное значение величины, указанное на мерной колбе с одной отметкой.

ПРИМЕР 3 $0,1\text{ моль/л}$ как номинальное значение молярной концентрации в растворе хлористого водорода, HCl.

ПРИМЕР 4 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ как максимальная температура по Цельсию для хранения.

ПРИМЕЧАНИЕ "Номинальное значение величины" и "номинальное значение" не следует путать со "значением качественного свойства" (см. 1.30, Примечание 2).

4.7 (5.4)**интервал измерений**

рабочий интервал

множество **значений величин** одного **рода**, которые могут быть измерены данным **средством измерений** или **измерительной системой** с установленной **инструментальной неопределенностью**, при определенных условиях

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В некоторых областях используют термин "измерительный диапазон" или "диапазон измерений".

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Нижний предел интервала измерений не следует путать с **пределом обнаружения**.

4.8**стабильные условия эксплуатации**

условия эксплуатации **средства измерений** или **измерительной системы**, при которых соотношение, установленное при **калибровке**, остаётся действительным, даже если **изме-**

4.9 (5.5)**rated operating condition**

operating condition that must be fulfilled during **measurement** in order that a **measuring instrument** or **measuring system** perform as designed

NOTE Rated operating conditions generally specify intervals of **values** for a **quantity** being measured and for any **influence quantity**.

4.10 (5.6)**limiting operating condition**

extreme operating condition that a **measuring instrument** or **measuring system** is required to withstand without damage, and without degradation of specified metrological properties, when it is subsequently operated under its **rated operating conditions**

NOTE 1 Limiting conditions for storage, transport or operation can differ.

NOTE 2 Limiting conditions can include limiting **values** of a **quantity** being measured and of any **influence quantity**.

4.11 (5.7)**reference operating condition**

reference condition

operating condition prescribed for evaluating the performance of a **measuring instrument** or **measuring system** or for comparison of **measurement results**

NOTE 1 Reference operating conditions specify intervals of **values** of the **measurand** and of the **influence quantities**.

NOTE 2 In IEC 60050-300, item 311-06-02, the term "reference condition" refers to an operating condition under which the specified **instrumental measurement uncertainty** is the smallest possible.

4.12 (5.10)**sensitivity of a measuring system**

sensitivity

quotient of the change in an **indication** of a **measuring system** and the corresponding change in a **value** of a **quantity** being measured

NOTE 1 Sensitivity of a measuring system can depend

ряемая величина изменяется со временем

4.9 (5.5)**нормированные условия эксплуатации**

условия эксплуатации, которые должны выполняться во время **измерения** для того, чтобы **средство измерений** или **измерительная система** функционировали в соответствии со своим назначением

ПРИМЕЧАНИЕ Нормированные условия эксплуатации, как правило, определяют интервалы **значений** для **величины**, подлежащей измерению, и для любой **влияющей величины**.

4.10 (5.6)**предельные условия эксплуатации**

предельные условия

экстремальные условия эксплуатации, которые **средство измерений** или **измерительная система** должны выдержать без повреждения и без ухудшения их установленных метрологических характеристик, если они впоследствии будут использоваться в своих **нормированных условиях эксплуатации**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Предельные условия для хранения, транспортировки или применения могут различаться.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Предельные условия могут включать предельные **значения величины**, которая измеряется, и любой **влияющей величины**.

4.11 (5.7)**нормальные условия эксплуатации**

нормальные условия

условия эксплуатации, предписанные для оценивания характеристик **средства измерений** или **измерительной системы** или для сравнения **результатов измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Нормальные условия эксплуатации определяют интервалы **значений измеряемой величины** и **влияющих величин**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В IEC 60050-300, пункт 311-06-02, термин "нормальные условия" относится к условиям эксплуатации, при которых установленная **инструментальная неопределенность измерений** будет наименьшей.

4.12 (5.10)**чувствительность измерительной системы**

чувствительность

отношение изменения **показаний измерительной системы** к соответствующему изменению **значения величины**, которая измеряется

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Чувствительность может зависеть

on the value of the quantity being measured.

NOTE 2 The change considered in a value of a quantity being measured must be large compared with the **resolution**.

4.13 selectivity of a measuring system selectivity

property of a **measuring system**, used with a specified **measurement procedure**, whereby it provides measured **quantity values** for one or more **measurands** such that the values of each measurand are independent of other measurands or other **quantities** in the phenomenon, body, or substance being investigated

EXAMPLE 1 Capability of a measuring system including a mass spectrometer to measure the ion current ratio generated by two specified compounds without disturbance by other specified sources of electric current.

EXAMPLE 2 Capability of a measuring system to measure the power of a signal component at a given frequency without being disturbed by signal components or other signals at other frequencies.

EXAMPLE 3 Capability of a receiver to discriminate between a wanted signal and unwanted signals, often having frequencies slightly different from the frequency of the wanted signal.

EXAMPLE 4 Capability of a measuring system for ionizing radiation to respond to a given radiation to be measured in the presence of concomitant radiation.

EXAMPLE 5 Capability of a measuring system to measure the amount-of-substance concentration of creatininium in blood plasma by a Jaffé procedure without being influenced by the glucose, urate, ketone, and protein concentrations.

EXAMPLE 6 Capability of a mass spectrometer to measure the amount-of-substance abundance of the ^{28}Si isotope and of the ^{30}Si isotope in silicon from a geological deposit without influence between the two, or from the ^{29}Si isotope.

NOTE 1 In physics, there is only one measurand; the other quantities are of the same **kind** as the measurand, and they are input quantities to the measuring system.

NOTE 2 In chemistry, the measured quantities often involve different components in the system undergoing measurement and these quantities are not necessarily of the same kind.

NOTE 3 In chemistry, selectivity of a measuring system is usually obtained for quantities with selected components in concentrations within stated intervals.

от значения величины, которая измеряется.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Изменение в значении величины, которая измеряется, должно быть большим по сравнению с **разрешающей способностью**.

4.13 избирательность измерительной системы избирательность

свойство **измерительной системы**, которая используется в соответствии с установленной **методикой измерений** и посредством которой обеспечиваются измеренные **значения величин** для одной или нескольких **измеряемых величин**, являющееся таким, что значения каждой измеряемой величины не зависят от других измеряемых величин или других **величин** в явлении, теле или веществе в процессе исследования

ПРИМЕР 1 Способность измерительной системы, включающей масс-спектрометр, измерять соотношение потоков ионов, генерируемых двумя определенными смесями без воздействия со стороны других источников электрического тока.

ПРИМЕР 2 Способность измерительной системы измерять мощность компонента сигнала на данной частоте без влияния, вызываемого компонентами сигнала или другими сигналами на других частотах.

ПРИМЕР 3 Способность приемника отличать полезный сигнал от посторонних сигналов, которые часто имеют частоты, незначительно отличающиеся от частоты полезного сигнала.

ПРИМЕР 4 Способность измерительной системы ионизирующего излучения реагировать на излучение, которое измеряется, в присутствии постороннего излучения.

ПРИМЕР 5 Способность измерительной системы измерять молярную концентрацию креатинина в плазме крови по методу Яффе без влияния со стороны глюкозы, урата, кетона и протеина.

ПРИМЕР 6 Способность масс-спектрометра измерять избыток количества вещества изотопа ^{28}Si и изотопа ^{30}Si в кремнии из геологического месторождения без их взаимного влияния или влияния со стороны изотопа ^{29}Si .

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В физике существует только одна измеряемая величина; другие величины одного **рода** с измеряемой величиной являются входными величинами измерительной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В химии измеренные величины часто включают в себя различные компоненты объекта исследования и эти величины не обязательно однородны.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В химии избирательность измерительной системы обычно получают для величин с выбранными компонентами в концентрациях, которые лежат в пределах установленных интервалов.

NOTE 4 Selectivity as used in physics (see Note 1) is a concept close to specificity as it is sometimes used in chemistry.

4.14 resolution

smallest change in a **quantity** being measured that causes a perceptible change in the corresponding **indication**

NOTE Resolution can depend on, for example, noise (internal or external) or friction. It may also depend on the **value** of a quantity being measured.

4.15 (5.12) resolution of a displaying device

smallest difference between displayed **indications** that can be meaningfully distinguished

4.16 (5.11) discrimination threshold

largest change in a **value** of a **quantity** being measured that causes no detectable change in the corresponding **indication**

NOTE Discrimination threshold may depend on, e.g. noise (internal or external) or friction. It can also depend on the value of the quantity being measured and how the change is applied.

4.17 (5.13) dead band

maximum interval through which a **value** of a **quantity** being measured can be changed in both directions without producing a detectable change in the corresponding **indication**

NOTE Dead band can depend on the rate of change.

4.18 detection limit

limit of detection

measured quantity value, obtained by a given **measurement procedure**, for which the probability of falsely claiming the absence of a component in a material is β , given a probability α of falsely claiming its presence

NOTE 1 IUPAC recommends default values for α and

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Избирательность, как она применяется в физике (см. Примечание 1), является понятием близким к понятию “специфичность”, которое иногда используется в химии.

4.14 разрешающая способность

разрешение

наименьшее изменение измеряемой **величины**, которое является причиной заметного изменения в соответствующем **показании**

ПРИМЕЧАНИЕ Разрешающая способность может зависеть, например, от шума (собственного или внешнего) или трения. Оно может также зависеть от **значения измеряемой величины**.

4.15 (5.12) разрешающая способность показывающего устройства

наименьшая разница между отображаемыми **показаниями**, которая может быть значимо различима

4.16 (5.11) порог реагирования

наибольшее изменение **значения** измеряемой **величины**, не вызывающее заметного изменения в соответствующем **показании**

ПРИМЕЧАНИЕ Порог реагирования может зависеть, например, от шума (собственного или внешнего) или трения. Он может также зависеть от значения величины, которая измеряется, и от того, каким образом было произведено изменение.

4.17 (5.13) зона нечувствительности

“мертвая” зона

максимальный интервал, в пределах которого **значение измеряемой величины**, может быть изменено в обоих направлениях не вызывая заметного изменения в соответствующем **показании**

ПРИМЕЧАНИЕ Зона нечувствительности может зависеть от скорости изменения.

4.18 предел обнаружения

измеренное значение величины, полученное в соответствии с данной методикой измерений, для которой вероятность ошибочного утверждения об отсутствии компонента в материале равна β при заданной вероятности α ошибочного утверждения о его наличии

ПРИМЕЧАНИЕ 1 IUPAC рекомендует значения по

β equal to 0.05.

NOTE 2 The abbreviation LOD is sometimes used.

NOTE 3 The term “sensitivity” is discouraged for ‘detection limit’.

4.19 (5.14)

stability of a measuring instrument стабильность

property of a **measuring instrument**, whereby its metrological properties remain constant in time

NOTE Stability may be quantified in several ways.

EXAMPLE 1 In terms of the duration of a time interval over which a metrological property changes by a stated amount.

EXAMPLE 2 In terms of the change of a property over a stated time interval.

4.20 (5.25)

instrumental bias

average of replicate **indications** minus a **reference quantity value**

4.21 (5.16)

instrumental drift

continuous or incremental change over time in **indication**, due to changes in metrological properties of a **measuring instrument**

NOTE Instrumental drift is related neither to a change in a **quantity** being measured nor to a change of any recognized **influence quantity**.

4.22

variation due to an influence quantity

difference in **indication** for a given **measured quantity value**, or in **quantity values** supplied by a **material measure**, when an **influence quantity** assumes successively two different quantity values

4.23 (5.17)

step response time

duration between the instant when an input **quantity value** of a **measuring instrument** or **measuring system** is subjected to an abrupt change between two specified constant quantity values and the instant when a corresponding **indication** settles within specified limits around its final steady value

умолчанию для α и β принимать равными 0,05.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Иногда используется аббревиатура LOD.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Термин “чувствительность” (sensitivity) не следует использовать для ‘предела обнаружения’.

4.19 (5.14)

стабильность средства измерений стабильность

свойство **средства измерений**, в соответствии с которым его метрологические характеристики остаются постоянными во времени

ПРИМЕЧАНИЕ Стабильность может количественно определяться несколькими способами.

ПРИМЕР 1 В показателях длительности интервала времени, за который метрологическая характеристика изменилась на установленное значение.

ПРИМЕР 2 В показателях изменения характеристики за установленный интервал времени.

4.20 (5.25)

инструментальное смещение

разность между средним повторных **показаний** и **опорным значением величины**

4.21 (5.16)

инструментальный дрейф

непрерывное или ступенчатое изменение **показаний** во времени, вызванное изменениями метрологических свойств **средства измерений**

ПРИМЕЧАНИЕ Инструментальный дрейф не связан ни с изменением величины, которая измеряется, ни с изменением любой явной **влияющей величины**.

4.22

вариация, вызванная влияющей величиной

разность **показаний** для данного **измеренного значения величины**, или **значений величины**, обеспечиваемых **материальной мерой**, когда **влияющая величина** принимает последовательно два различных значения

4.23 (5.17)

время отклика

промежуток времени между моментом, когда входное **значение величины средства измерений** или **измерительной системы** подвергается внезапному изменению между двумя определенными постоянными значениями величины, и моментом, когда соответствующее **показание** устанавливается в определенных пределах вокруг своего установившегося конечного значения

4.24**instrumental measurement uncertainty**

component of **measurement uncertainty** arising from a **measuring instrument** or **measuring system** in use

NOTE 1 Instrumental measurement uncertainty is obtained through **calibration** of a measuring instrument or measuring system, except for a **primary measurement standard** for which other means are used.

NOTE 2 Instrumental uncertainty is used in a **Type B evaluation of measurement uncertainty**.

NOTE 3 Information relevant to instrumental measurement uncertainty may be given in the instrument specifications.

4.25 (5.19)**accuracy class**

class of **measuring instruments** or **measuring systems** that meet stated metrological requirements that are intended to keep **measurement errors** or **instrumental uncertainties** within specified limits under specified operating conditions

NOTE 1 An accuracy class is usually denoted by a number or symbol adopted by convention.

NOTE 2 Accuracy class applies to **material measures**.

4.26 (5.21)**maximum permissible measurement error**

maximum permissible error
limit of error

extreme value of **measurement error**, with respect to a known **reference quantity value**, permitted by specifications or regulations for a given **measurement, measuring instrument, or measuring system**

NOTE 1 Usually, the term "maximum permissible errors" or "limits of error" is used where there are two extreme values.

NOTE 2 The term "tolerance" should not be used to designate 'maximum permissible error'.

4.24**инструментальная неопределенность**

составляющая **неопределенности измерений**, возникающая от используемого **средства измерений** или **измерительной системы**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Инструментальную неопределенность получают при **калибровке** средства измерений или измерительной системы, за исключением **первичного эталона**, для которого используются другие способы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Инструментальную неопределенность используют для **оценивания неопределенности измерений по типу В**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Информация, касающаяся инструментальной неопределенности, может приводиться в спецификации на средство измерений.

4.25 (5.19)**класс точности**

классификационная характеристика **средств измерений или измерительных систем**, удовлетворяющих установленным метрологическим требованиям, которые предназначены для поддержания **погрешностей измерений** или **инструментальных неопределенностей** в установленных пределах при определенных условиях эксплуатации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Класс точности обычно обозначается числом или символом, принятым по соглашению.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Класс точности применяется и к **материальным мерам**.

4.26 (5.21)**максимальная допускаемая погрешность измерения**

максимальная допускаемая погрешность
предел допускаемой погрешности

крайнее значение **погрешности измерения** относительно известного **опорного значения величины**, разрешенное спецификацией или нормативными документами для данного **измерения, средства измерений или измерительной системы**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Обычно, когда существует два крайних значения, используют термины "максимальные допускаемые погрешности" или "пределы допускаемой погрешности".

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Не следует использовать термин "допуск" для обозначения понятия "максимальная допускаемая погрешность".

4.27 (5.22)**datum measurement error**

datum error

measurement error of a **measuring instrument** or **measuring system** at a specified **measured quantity value**

4.28 (5.23)**zero error**

datum measurement error where the specified **measured quantity value** is zero

NOTE Zero error should not be confused with absence of **measurement error**.

4.29**null measurement uncertainty**

measurement uncertainty where the specified **measured quantity value** is zero

NOTE 1 Null measurement uncertainty is associated with a null or near zero **indication** and covers an interval where one does not know whether the **measurand** is too small to be detected or the indication of the **measuring instrument** is due only to noise.

NOTE 2 The concept of 'null measurement uncertainty' also applies when a difference is obtained between **measurement** of a sample and a blank.

4.30**calibration diagram**

graphical expression of the relation between **indication** and corresponding **measurement result**

NOTE 1 A calibration diagram is the strip of the plane defined by the axis of the indication and the axis of measurement result, that represents the relation between an indication and a set of **measured quantity values**. A one-to-many relation is given, and the width of the strip for a given indication provides the **instrumental measurement uncertainty**.

NOTE 2 Alternative expressions of the relation include a **calibration curve** and associated **measurement uncertainty**, a calibration table, or a set of functions.

NOTE 3 This concept pertains to a **calibration** when the instrumental measurement uncertainty is large in comparison with the measurement uncertainties associated with the **quantity values** of **measurement standards**.

4.27 (5.22)**погрешность в контрольной точке**

погрешность средства измерений или измерительной системы для заданного значения измеряемой величины

4.28 (5.23)**погрешность нуля**

погрешность в контрольной точке когда заданное значение измеряемой величины равно нулю

ПРИМЕЧАНИЕ Погрешность нуля не следует путать с отсутствием **погрешности измерения**.

4.29**неопределенность измерений нуля**

неопределенность измерений, когда заданное значение измеряемой величины равно нулю

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Неопределенность измерений нуля связывается с нулевым **показанием** или показанием, близким к нулю, и охватывает интервал, для которого неизвестно, является ли **измеряемая величина** настолько малой, чтобы быть обнаруженной, или показание **средства измерений** вызвано только шумом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Понятие *неопределенность измерений нуля* также применяется, когда получено различие между измерениями образца и фона.

4.30**диаграмма калибровки**

графическое выражение соотношения между **показанием** и соответствующим **результатом измерения**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Диаграмма калибровки является полосой на схеме, определяемой осью показаний и осью результатов измерений, которая представляет соотношение между показанием и набором **измеренных значений величины**. Она соответствует отношению "один-множество", и ширина полосы для данного показания дает **инструментальную неопределенность**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Альтернативные представления соотношения включают **калибровочную кривую** и связанную с ней **неопределенность измерений**, таблицу калибровки или набор функций.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Это понятие относится к **калибровке**, когда инструментальная неопределенность значительна по сравнению с неопределенностями измерений, связанными со значениями величины, полученными от эталонов.

4.31 calibration curve

expression of the relation between **indication** and corresponding **measured quantity value**

NOTE A calibration curve expresses a one-to-one relation that does not supply a **measurement result** as it bears no information about the **measurement uncertainty**.

5 Measurement standards (Etalons)

5.1 (6.1) measurement standard etalon

realization of the definition of a given **quantity**, with stated **quantity value** and associated **measurement uncertainty**, used as a reference

EXAMPLE 1 1 kg mass measurement standard with an associated **standard measurement uncertainty** of 3 μg .

EXAMPLE 2 100 Ω measurement standard resistor with an associated standard measurement uncertainty of 1 $\mu\Omega$.

EXAMPLE 3 Caesium frequency standard with a relative standard measurement uncertainty of 2×10^{-15} .

EXAMPLE 4 Hydrogen reference electrode with an assigned quantity value of 7.072 and an associated standard measurement uncertainty of 0.006.

EXAMPLE 5 Set of reference solutions of cortisol in human serum having a certified quantity value with measurement uncertainty for each solution.

EXAMPLE 6 **Reference material** providing quantity values with measurement uncertainties for the mass concentration of each of ten different proteins.

NOTE 1 A "realization of the definition of a given quantity" can be provided by a **measuring system**, a **material measure**, or a reference material.

NOTE 2 A measurement standard is frequently used as a reference in establishing **measured quantity values** and associated measurement uncertainties for other quantities of the same **kind**, thereby establishing **metrological traceability** through **calibration** of other measurement standards, **measuring instruments**, or measuring systems.

NOTE 3 The term "realization" is used here in the most general meaning. It denotes three procedures of "realization". The first one consists in the physical realization of the **measurement unit** from its definition and is realization *sensu stricto*. The second, termed "reproduction", consists not in realizing the measurement unit from its definition but in setting up a highly reproducible measurement standard based on a physical

4.31 калибровочная кривая градуировочная кривая

выражение соотношения между **показанием** и соответствующим **измеренным значением величины**

ПРИМЕЧАНИЕ Калибровочная кривая выражает взаимно однозначное соотношение, что не достаточно для представления **результата измерения**, так как калибровочная кривая не несет информации о **неопределенности измерений**.

5 Эталоны

5.1 (6.1) эталон

реализация определения данной **величины** с установленным **значением величины** и связанной с ним **неопределенностью измерений**, используемая в качестве основы для сравнения

ПРИМЕР 1 Эталон массы 1 кг со связанной **стандартной неопределенностью измерений** 3 мкг.

ПРИМЕР 2 Эталонный резистор 100 Ом со связанной стандартной неопределенностью измерений 1 мкОм.

ПРИМЕР 3 Цезиевый эталон частоты с относительной стандартной неопределенностью измерений 2×10^{-15} .

ПРИМЕР 4 Эталонный водородный электрод с приписанным значением величины 7,072 и связанной стандартной неопределенностью измерений 0,006.

ПРИМЕР 5 Набор референтных растворов кортизола в сыворотке крови человека, имеющих сертифицированное значение величины с неопределенностью измерений для каждого раствора.

ПРИМЕР 6 **Стандартный образец**, обеспечивающий значения величины с неопределенностями измерений массовой концентрации каждого из десяти различных белков.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 "Реализация определения данной величины" может обеспечиваться **измерительной системой**, **материальной мерой** или **стандартным образцом**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Эталон часто используется как опора для установления **измеренных значений величины** со связанными с ними неопределенностями измерений для других величин того же **рода**, и таким образом, для установления **метрологической прослеживаемости** через **калибровку** других эталонов, **средств измерений** или измерительных систем.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Термин "реализация" используется здесь в самом общем смысле. Он означает три процедуры "реализации". Первая состоит в физической реализации **единицы измерения** из ее определения и является реализацией в буквальном смысле. Вторая, называемая «репродукцией» (reproduction), состоит не в реализации единицы измерения из ее определения, а

phenomenon, as it happens, e.g. in case of use of frequency-stabilized lasers to establish a measurement standard for the metre, of the Josephson effect for the volt or of the quantum Hall effect for the ohm. The third procedure consists in adopting a material measure as a measurement standard. It occurs in the case of the measurement standard of 1 kg.

NOTE 4 A standard measurement uncertainty associated with a measurement standard is always a component of the **combined standard measurement uncertainty** (see ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4) in a **measurement result** obtained using the measurement standard. Frequently, this component is small compared with other components of the combined standard measurement uncertainty.

NOTE 5 Quantity value and measurement uncertainty must be determined at the time when the measurement standard is used.

NOTE 6 Several quantities of the same kind or of different kinds may be realized in one device which is commonly also called a measurement standard.

NOTE 7 The word “embodiment” is sometimes used in the English language instead of “realization”.

NOTE 8 In science and technology, the English word “standard” is used with at least two different meanings: as a specification, technical recommendation, or similar normative document (in French “norme”) and as a measurement standard (in French “étalon”). This Vocabulary is concerned solely with the second meaning.

NOTE 9 The term “measurement standard” is sometimes used to denote other metrological tools, e.g. ‘software measurement standard’ (see ISO 5436-2).

5.2 (6.2) international measurement standard

measurement standard recognized by signatories to an international agreement and intended to serve worldwide

EXAMPLE 1 The international prototype of the kilogram.

EXAMPLE 2 Chorionic gonadotrophin, World Health Organization (WHO) 4th international standard 1999, 75/589, 650 International Units per ampoule.

EXAMPLE 3 VSMOW2 (Vienna Standard Mean Ocean Water) distributed by the International Atomic Energy Agency (IAEA) for differential stable isotope amount-of-substance ratio measurements.

в установлении высокостабильного эталона, основанного на физическом явлении, как, например, в случае использования стабилизированных по частоте лазеров для установления эталона метра, эффекта Джозефсона для вольты, квантового эффекта Холла для ома. Третья процедура состоит в принятии материальной меры в качестве эталона. Это имеет место в случае эталона 1 кг.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Стандартная неопределенность измерений, связанная с эталоном, является всегда составляющей суммарной **стандартной неопределённости измерений** (см. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4) для **результата измерения**, который получен с использованием эталона. Часто такая составляющая мала по сравнению с другими составляющими суммарной стандартной неопределенности измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Значение величины и неопределенность измерений должны определяться во время использования эталона.

ПРИМЕЧАНИЕ 6 Несколько величин одного рода или различных родов могут быть реализованы в одном устройстве, которое обычно также называют эталоном.

ПРИМЕЧАНИЕ 7 Иногда вместо английского слова “realization” (реализация) используют слово “embodiment” (воплощение).

ПРИМЕЧАНИЕ 8 В науке и технике английское слово “standard” (стандарт) используют по крайней мере в двух различных значениях: как спецификация, техническая рекомендация или подобный нормативный документ и как эталон. В этом словаре рассматривается только второе значение.

ПРИМЕЧАНИЕ 9 Термин “измерительный эталон” (measurement standard) иногда используют для обозначения других метрологических средств, например, “эталонное программное обеспечение” (software measurement standard) (см. ISO 5436-2).

5.2 (6.2) международный эталон

эталон, который признан всеми государствами, подписавшими международное соглашение, и предназначен для всемирного применения

ПРИМЕР 1 Международный прототип килограмма.

ПРИМЕР 2 Хорионический гонадотропин, 4-ый международный эталон 1999 Всемирной организации здравоохранения (WHO), 75/589, 650 международных единиц в ампуле.

ПРИМЕР 3 VSMOW2 (Vienna Standard Mean Ocean Water) – Венский эталон средней океанической воды, который распространяется Международным агентством по атомной энергии – МАГАТЭ (IAEA), для дифференциальных измерений отношений количества вещества стабильных изотопов.

5.3 (6.3)**national measurement standard**

national standard

measurement standard recognized by national authority to serve in a state or economy as the basis for assigning **quantity values** to other **measurement standards** for the **kind of quantity** concerned

5.4 (6.4)**primary measurement standard**

primary standard

measurement standard established using a **primary reference measurement procedure**, or created as an artifact, chosen by convention

EXAMPLE 1 Primary measurement standard of amount-of-substance concentration prepared by dissolving a known amount of substance of a chemical component to a known volume of solution.

EXAMPLE 2 Primary measurement standard for pressure based on separate **measurements** of force and area.

EXAMPLE 3 Primary measurement standard for isotope amount-of-substance ratio measurements, prepared by mixing known amount-of-substances of specified isotopes.

EXAMPLE 4 Triple-point-of-water cell as a primary measurement standard of thermodynamic temperature.

EXAMPLE 5 The international prototype of the kilogram as an artifact, chosen by convention.

5.5 (6.5)**secondary measurement standard**

secondary standard

measurement standard established through **calibration** with respect to a **primary measurement standard** for a **quantity** of the same **kind**

NOTE 1 Calibration may be obtained directly between a primary measurement standard and a secondary measurement standard, or involve an intermediate **measuring system** calibrated by the primary measurement standard and assigning a **measurement result** to the secondary measurement standard.

NOTE 2 A measurement standard having its **quantity value** assigned by a ratio **primary reference measurement procedure** is a secondary measurement standard.

5.6 (6.6)**reference measurement standard**

reference standard

measurement standard designated for the **calibration** of other measurement standards for **quantities** of a given **kind** in a given organization or at a given location

5.3 (6.3)**национальный эталон**

национальный эталон

эталон, признанный национальными органами власти для использования в государстве или в экономической системе в качестве основы для приписывания **значений величины** другим эталонам для данного **рода величины**

5.4 (6.4)**первичный эталон**

эталон, основанный на использовании **первичной референтной методики измерений** или созданный как артефакт, выбранный по соглашению

ПРИМЕР 1 Первичный эталон молярной концентрации, приготовленный путем растворения известного количества вещества химического элемента в известном объеме раствора.

ПРИМЕР 2 Первичный эталон давления на основе независимых **измерений** силы и площади.

ПРИМЕР 3 Первичный эталон для измерений молярного отношения изотопов, приготовленный смешиванием известного количества веществ определенных изотопов.

ПРИМЕР 4 Ячейка тройной точки воды в качестве первичного эталона термодинамической температуры.

ПРИМЕР 5 Международный прототип килограмма как артефакт, выбранный по соглашению.

5.5 (6.5)**вторичный эталон**

вторичный эталон

эталон, который калибруется по **первичному эталону** для **величины** того же **рода**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Калибровка вторичного эталона может проводиться непосредственно по первичному эталону или включать промежуточную **измерительную систему**, калиброванную по первичному эталону, с приписыванием **результата измерения** вторичному эталону

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Эталон, имеющий **значение величины**, приписанное по **первичной референтной методике измерений отношений**, является вторичным эталоном.

5.6 (6.6)**исходный эталон**

опорный эталон

эталон, предназначенный для **калибровки** других эталонов для **величин** данного **рода** в данной организации или в данном месте

5.7 (6.7)**working measurement standard**

working standard

measurement standard that is used routinely to calibrate or verify **measuring instruments** or **measuring systems**

NOTE 1 A working measurement standard is usually calibrated with respect to a **reference measurement standard**.

NOTE 2 In relation to **verification**, the terms “check standard” or “control standard” are also sometimes used.

5.8 (6.9)**travelling measurement standard**

travelling standard

measurement standard, sometimes of special construction, intended for transport between different locations

EXAMPLE Portable battery-operated caesium-133 frequency measurement standard.

5.9 (6.8)**transfer measurement device**

transfer device

device used as an intermediary to compare **measurement standards**

NOTE Sometimes, measurement standards are used as transfer devices.

5.10**intrinsic measurement standard**

intrinsic standard

measurement standard based on an inherent and reproducible property of a phenomenon or substance

EXAMPLE 1 Triple-point-of-water cell as an intrinsic measurement standard of thermodynamic temperature.

EXAMPLE 2 Intrinsic measurement standard of electric potential difference based on the Josephson effect.

EXAMPLE 3 Intrinsic measurement standard of electric resistance based on the quantum Hall effect.

EXAMPLE 4 Sample of copper as an intrinsic measurement standard of electric conductivity.

NOTE 1 A **quantity value** of an intrinsic measurement standard is assigned by consensus and does not need to be established by relating it to another measurement standard of the same type. Its **measurement uncertainty** is determined by considering two components: the first associated with its consensus quantity value and the second associated with its construction, implementation, and maintenance.

NOTE 2 An intrinsic measurement standard usually consists of a system produced according to the require-

5.7 (6.7)**рабочий эталон**

эталон, который используют для повседневной калибровки или поверки средств измерений или **измерительных систем**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Рабочий эталон обычно калибруют по **исходному эталону**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 При **поверке** также иногда используют термины “проверочный эталон” (check standard) или “контрольный эталон” (control standard).

5.8 (6.9)**транспортируемый эталон**

эталон, иногда специальной конструкции, предназначенный для транспортирования из одного места в другое

ПРИМЕР Портативный цезиевый (цезий-133) эталон частоты с питанием от батареи.

5.9 (6.8)**устройство сравнения**

устройство, которое используется как средство для сличения **эталонов**

ПРИМЕЧАНИЕ Иногда эталоны используются в качестве устройств сравнения.

5.10**естественный эталон**

эталон, который основывается на природном (собственном) и воспроизводимом свойстве явления или вещества

ПРИМЕР 1 Ячейка тройной точки воды как естественный эталон термодинамической температуры.

ПРИМЕР 2 Естественный эталон разности электрических потенциалов, основанный на эффекте Джозефсона.

ПРИМЕР 3 Естественный эталон электрического сопротивления, основанный на квантовом эффекте Холла.

ПРИМЕР 4 Образец меди как естественный эталон электропроводности.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 **Значение величины** естественного эталона приписывается по соглашению и не требует установления связи с другими эталонами того же вида. Его **неопределенность измерений** определяется с учетом двух составляющих: первая связана с согласованным значением величины, вторая связана с конструкцией, исполнением и поддержанием эталона.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Естественный эталон обычно представляет собой систему, созданную в соответствии с требованиями согласованной процедуры, и подлежит периодической **верификации (поверке)**

ments of a consensus procedure and subject to periodic **verification**. The consensus procedure may contain provisions for the application of **corrections** necessitated by the implementation.

NOTE 3 Intrinsic measurement standards that are based on quantum phenomena usually have outstanding **stability**.

NOTE 4 The adjective “intrinsic” does not mean that such a measurement standard may be implemented and used without special care or that such a measurement standard is immune to internal and external influences.

5.11 (6.12)

conservation of a measurement standard maintenance of a measurement standard

set of operations necessary to preserve the metrological properties of a **measurement standard** within stated limits

NOTE Conservation commonly includes periodic **verification** of predefined metrological properties or **calibration**, storage under suitable conditions, and specified care in use.

5.12

calibrator

measurement standard used in **calibration**

NOTE The term “calibrator” is only used in certain fields.

5.13 (6.13)

reference material **RM**

material, sufficiently homogeneous and stable with reference to specified properties, which has been established to be fit for its intended use in **measurement** or in examination of **nominal properties**

NOTE 1 Examination of a nominal property provides a nominal property value and associated uncertainty. This uncertainty is not a **measurement uncertainty**.

NOTE 2 Reference materials with or without assigned **quantity values** can be used for **measurement precision** control whereas only reference materials with assigned quantity values can be used for **calibration** or **measurement trueness** control.

NOTE 3 ‘Reference material’ comprises materials embodying **quantities** as well as **nominal properties**.

EXAMPLE 1 *Examples of reference materials embodying quantities:*

- a) water of stated purity, the dynamic viscosity of which is used to calibrate viscometers;

правильности). Согласованная процедура может включать указания относительно применения необходимых **поправок** при эксплуатации эталона.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Естественные эталоны, которые основаны на квантовых явлениях, обычно имеют наивысшую **стабильность**.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Прилагательное “естественный” не означает, что такой эталон может быть создан и использован без специального обслуживания или что такой эталон невосприимчив к внутренним и внешним влияниям.

5.11 (6.12)

хранение эталона поддержание эталона

совокупность операций, необходимых для сохранения метрологических характеристик **эталона** в установленных пределах

ПРИМЕЧАНИЕ Хранение обычно включает периодическую **верификацию** установленных метрологических характеристик или **калибровку**, содержание при надлежащих условиях, и соблюдение установленных правил при использовании.

5.12

калибратор

эталон, используемый при **калибровке**

ПРИМЕЧАНИЕ Термин “калибратор” используется только в определенных областях.

5.13 (6.13)

стандартный образец **СО**

материал, достаточно однородный и стабильный в отношении определенных свойств, которые были установлены, чтобы он был пригоден для его предназначенного использования при **измерении** или при исследовании **качественных свойств**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Исследование качественного свойства обеспечивает значение этого свойства и связанную с ним неопределенность. Эта неопределенность не является **неопределенностью измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Стандартные образцы с приписанными **значениями величины** или без них могут использоваться для контроля **прецизионности измерений**, тогда как только стандартные образцы с приписанными значениями величины могут использоваться для **калибровки** или контроля **правильности измерений**.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Понятие *стандартный образец* включает в себя материалы, воплощающие как **величины**, так и качественные свойства.

ПРИМЕР 1 *Примеры стандартных образцов, воплощающих величины:*

- a) вода установленной степени чистоты, динамическая вязкость которой используется

- b) human serum without an assigned quantity value for the amount-of-substance concentration of the inherent cholesterol, used only as a measurement precision control material;
- c) fish tissue containing a stated mass fraction of a dioxin, used as a **calibrator**.

EXAMPLE 2 *Examples of reference materials embodying nominal properties:*

- a) colour chart indicating one or more specified colours;
- b) DNA compound containing a specified nucleotide sequence;
- c) urine containing 19-androstenedione.

NOTE 4 A reference material is sometimes incorporated into a specially fabricated device.

EXAMPLE 1 Substance of known triple-point in a triple-point cell.

EXAMPLE 2 Glass of known optical density in a transmission filter holder.

EXAMPLE 3 Spheres of uniform size mounted on a microscope slide.

NOTE 5 Some reference materials have assigned quantity values that are metrologically traceable to a **measurement unit** outside a **system of units**. Such materials include vaccines to which International Units (IU) have been assigned by the World Health Organization.

NOTE 6 In a given **measurement**, a given reference material can only be used for either calibration or quality assurance.

NOTE 7 The specifications of a reference material should include its material traceability, indicating its origin and processing (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45].

NOTE 8 ISO/REMCO has an analogous definition^[45] but uses the term "measurement process" to mean 'examination' (ISO 15189:2007, 3.4), which covers both measurement of a quantity and examination of a nominal property.

5.14 (6.14) certified reference material CRM

reference material, accompanied by documentation issued by an authoritative body and providing one or more specified property values with associated uncertainties and traceabilities, using valid procedures

EXAMPLE Human serum with assigned **quantity value** for the concentration of cholesterol and associated **measurement uncertainty** stated in an accompanying certificate, used as a **calibrator** or **measurement trueness** control material.

для калибровки вискозиметров;

- b) сыворотка крови человека без приписанного значения величины — молярной доли собственного холестерина, используемая только как материал для контроля прецизионности измерений;
- c) ткань рыбы, содержащая установленную массовую долю диоксида, используемая как **калибратор**.

ПРИМЕР 2 *Примеры стандартных образцов, воплощающих качественные свойства:*

- a) цветовая диаграмма, которая показывает один или более конкретных цветов;
- b) структура ДНК, содержащая определенную последовательность нуклеотидов;
- c) моча, содержащая 19-андростендион.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Стандартный образец иногда включают в состав специально созданного устройства.

ПРИМЕР 1 Вещество с известной тройной точкой в ячейке тройной точки.

ПРИМЕР 2 Стекло с известной оптической плотностью в держателе светофильтра.

ПРИМЕР 3 Сферические частицы одного размера, размещенные на предметном стекле микроскопа.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Некоторые стандартные образцы имеют приписанные значения величины, которые являются метрологически прослеживаемыми к **внесистемной единице измерения**. К таким материалам относят вакцины, которым Международные единицы (IU) приписываются Всемирной организацией здравоохранения.

ПРИМЕЧАНИЕ 6 В данном **измерении** данный стандартный образец может использоваться только либо для калибровки, либо для обеспечения качества.

ПРИМЕЧАНИЕ 7 Спецификация на стандартный образец должна включать его материальную прослеживаемость, которая показывает его происхождение и обработку (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45].

ПРИМЕЧАНИЕ 8 ISO/REMCO имеет аналогичное определение^[45], но применяет термин "процесс измерения" для обозначения понятия "исследование" (ISO 15189:2007, 3.4), которое охватывает и измерение величины и исследование качественного свойства.

5.14 (6.14) аттестованный стандартный образец CRM

стандартный образец, который сопровождается документацией, выданной специальным органом, в которой указано одно или более значений определенного свойства с соответствующими неопределенностями и прослеживаемостью, установленными с использованием узаконенных процедур

ПРИМЕР Сыворотка крови человека с приписанным **значением величины** для концентрации холестерина и соответствующей **неопределенностью измерений**, указанными в сопроводительном свидетельстве, которая используется как **калибратор** или

NOTE 1 'Documentation' is given in the form of a 'certificate' (see ISO Guide 31:2000).

NOTE 2 Procedures for the production and certification of certified reference materials are given, e.g. in ISO Guide 34 and ISO Guide 35.

NOTE 3 In this definition, "uncertainty" covers both 'measurement uncertainty' and 'uncertainty associated with the value of a **nominal property**', such as for identity and sequence. "Traceability" covers both '**metrological traceability** of a quantity value' and 'traceability of a nominal property value'.

NOTE 4 Specified quantity values of certified reference materials require metrological traceability with associated measurement uncertainty (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45].

NOTE 5 ISO/REMCO has an analogous definition (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45] but uses the modifiers 'metrological' and 'metrologically' to refer to both quantity and nominal property.

5.15 commutability of a reference material

property of a **reference material**, demonstrated by the closeness of agreement between the relation among the **measurement results** for a stated **quantity** in this material, obtained according to two given **measurement procedures**, and the relation obtained among the measurement results for other specified materials

NOTE 1 The reference material in question is usually a **calibrator** and the other specified materials are usually routine samples.

NOTE 2 The measurement procedures referred to in the definition are the one preceding and the one following the reference material (calibrator) in question in a **calibration hierarchy** (see ISO 17511).

NOTE 3 The stability of commutable reference materials is monitored regularly.

5.16 reference data

data related to a property of a phenomenon, body, or substance, or to a system of components of known composition or structure, obtained from an identified source, critically evaluated, and verified for accuracy

EXAMPLE Reference data for solubility of chemical compounds as published by the IUPAC.

NOTE 1 In this definition, accuracy covers, for example, **measurement accuracy** and 'accuracy of a nominal

материал для контроля **правильности измерения**.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 *Документация* представляется в форме свидетельства ('certificate') (см. ISO Guide 31:2000).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Процедуры изготовления и аттестации стандартных образцов приведены, например, в ISO Guide 34 и ISO Guide 35.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В этом определении "неопределенность" охватывает и понятие *неопределенность измерений* и понятие *неопределенность, связанная со значением качественного свойства*, такого как, например, идентичность и последовательность. "Прослеживаемость" охватывает понятия *метрологическая прослеживаемость значения величины* и *прослеживаемость значения качественного свойства*.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Установленные значения величины для аттестованных стандартных образцов требуют метрологической прослеживаемости с соответствующей неопределенностью измерений (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45].

ПРИМЕЧАНИЕ 5 ISO/REMCO имеет аналогичное определение (Accred. Qual. Assur.:2006)^[45], но использует атрибуты '*метрологический*' (metrological) и '*метрологически*' (metrologically) по отношению как к величине, так и к качественному свойству.

5.15 коммутативность стандартного образца

свойство стандартного образца, отражающее близость соотношения **результатов измерений определенной величины** в данном материале, которые получены в соответствии с двумя данными методиками **измерений**, к соотношению результатов измерений для других определенных материалов

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Стандартный образец, о котором идет речь, обычно является **калибратором** и другие определенные материалы являются рутинными пробами.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Методики измерений, на которые ссылается определение, имеют отношение к **иерархии калибровок** и являются предшествующей и последующей методиками для стандартного образца (калибратора), о котором идет речь (см. ISO 17511).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Стабильность коммутативности стандартных образцов контролируется регулярно.

5.16 справочные данные

данные, относящиеся к свойству явления, тела или вещества или к системе компонентов известного состава или структуры, полученные из идентифицированного источника, критически оцененные и подтвержденные по точности

ПРИМЕР справочные данные для растворимости химических соединений, публикуемые IUPAC.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В этом определении точность охватывает, например, **точность измерений** и

property value’.

NOTE 2 “Data” is a plural form, “datum” is the singular. “Data” is commonly used in the singular sense, instead of “datum”.

5.17 standard reference data

reference data issued by a recognized authority

EXAMPLE 1 Values of the fundamental physical constants, as regularly evaluated and published by ICSU CODATA.

EXAMPLE 2 Relative atomic mass values, also called atomic weight values, of the elements, as evaluated every two years by IUPAC-CIAAW at the IUPAC General Assembly and published in *Pure Appl. Chem.* or in *J. Phys. Chem. Ref. Data*.

5.18 reference quantity value

reference value

quantity value used as a basis for comparison with values of **quantities** of the same **kind**

NOTE 1 A reference quantity value can be a **true quantity value** of a **measurand**, in which case it is unknown, or a **conventional quantity value**, in which case it is known.

NOTE 2 A reference quantity value with associated **measurement uncertainty** is usually provided with reference to

- a) a material, e.g. a **certified reference material**,
- b) a device, e.g. a stabilized laser,
- c) a **reference measurement procedure**,
- d) a comparison of **measurement standards**.

‘точность значения качественного свойства’.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 {Касается английского языка}.

5.17 стандартные справочные данные

справочные данные, опубликованные признанной авторитетной организацией

ПРИМЕР 1 Значения фундаментальных физических констант, которые регулярно оцениваются и публикуются ICSU CODATA.

ПРИМЕР 2 Значения относительных атомных масс (также называемых значениями атомных весов) элементов, которые оцениваются каждые два года IUPAC-CIAAW на Генеральной ассамблее IUPAC и публикуются в *Pure Appl. Chem.* или в *J. Phys. Chem. Ref. Data*.

5.18 опорное значение величины

опорное значение

значение величины, которое используется как основа для сравнения со значениями **величин того же рода**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Опорное значение величины может быть **истинным значением измеряемой величины**, в этом случае оно неизвестно, или **принятым значением величины**, в этом случае оно известно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Опорное значение величины со связанной **неопределенностью измерений**, обычно предоставляется для

- a) материала, например, **аттестованного стандартного образца**,
- b) устройства, например, стабилизированного лазера,
- c) **референтной методике измерений**,
- d) сличения **эталонов**.

Annex A (informative)

Concept diagrams

The 12 concept diagrams in this informative Annex are intended to provide:

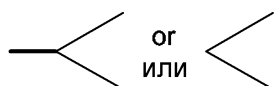
- a visual presentation of the relations between the concepts defined and termed in the preceding clauses;
- a possibility for checking whether the definitions offer adequate relations;
- a background for identifying further needed concepts; and
- a check that terms are sufficiently systematic.

It should be recalled, however, that a given concept may be describable by many characteristics and only essential delimiting characteristics are included in the definition.

The area available on a page limits the number of concepts that can be presented legibly, but all diagrams are in principle interrelated as indicated in each diagram by parenthetic references to other diagrams.

The relations used are of three types as defined by ISO 704 and ISO 1087-1. Two are hierarchical, i.e. having superordinate and subordinate concepts, the third is non-hierarchical.

The hierarchical *generic relation* (or genus-species relation) connects a generic concept and a specific concept; the latter inherits all characteristics of the former. The diagrams show such relations as a tree,



where a short branch with three dots indicates that one or more other specific concepts exist, but are not included for presentation and a heavy starting line of a tree shows a separate terminological dimension. For example,

Приложение А (информативное)

Схемы понятий

12 схем понятий в настоящем справочном Приложении предназначены для обеспечения:

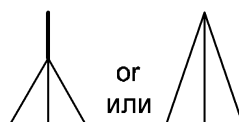
- визуального представления соотношений между понятиями, для которых определения и термины приведены в предыдущих разделах;
- возможности для проверки того, являются ли определения выражением адекватных соотношений;
- предпосылки для отождествления в дальнейшем необходимых понятий;
- проверки, что термины являются достаточно систематическими.

Необходимо напомнить, однако, что приведенное понятие может описываться множеством характеристик, но в определение включены только основные разграничивающие характеристики.

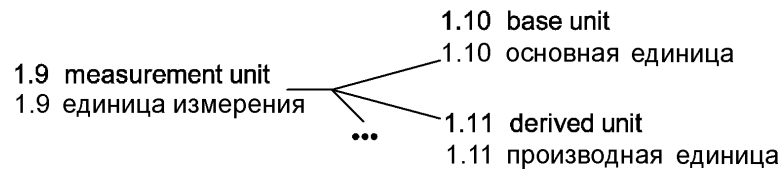
Размер страницы ограничивает число понятий, которые могут быть представлены разборчиво, но все схемы в принципе взаимосвязаны, что отображено на каждой схеме в виде заключенных в скобках ссылок на другие схемы.

Используются соотношения трех типов, как определено ISO 704 и ISO 1087-1. Два типа являются иерархическими, т.е. имеют главные и подчиненные понятия, третий тип является неиерархическим.

Иерархическое видовое соотношение (или родовидовое соотношение) связывает родовое понятие с конкретным понятием; последнее наследует все характеристики предыдущего. Схемы показывают такие соотношения в виде древовидной схемы,



где короткая ветвь с тремя точками означает, что существует одно или более других конкретных понятий, но они не включены в представление, а жирная начальная линия древовидной схемы показывает отдельные терминологические аспекты. Например,

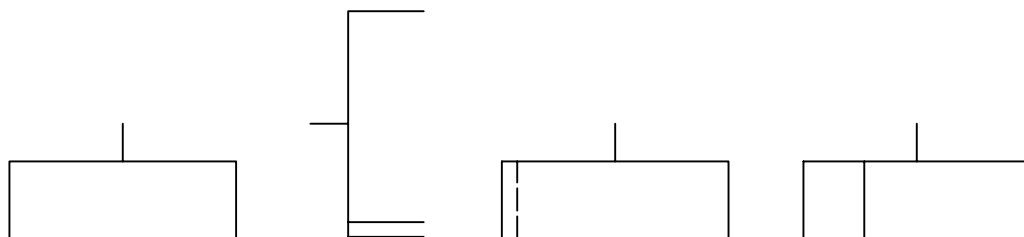


where the third concept might be 'off-system measurement unit'.

где третьим понятием может быть 'внесистемная единица измерения'.

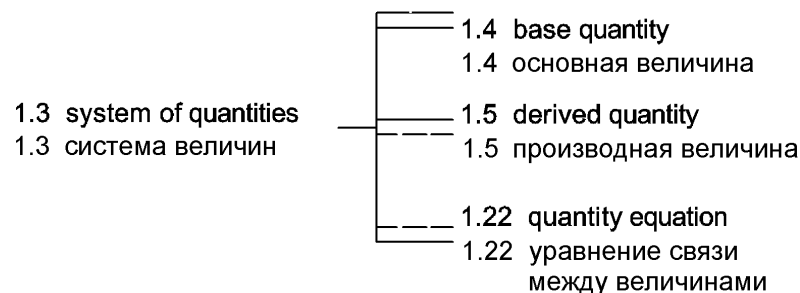
The *partitive relation* (or part-whole relation) is also hierarchical and connects a comprehensive concept to two or more partitive concepts which fitted together constitute the comprehensive concept. The diagrams show such relations as a rake or bracket, and a continued backline without a tooth means one or more further partitive concepts that are not discussed.

Разделительное соотношение (или отношение часть-целое) также является иерархическим и связывает общее понятие с двумя или более отдельными понятиями, которые вместе составляют комплексное понятие. Схемы показывают такие соотношения как грабли или скобки, и непрерывная возвратная линия без зубца означает одно или более дополнительных понятий, которые не обсуждаются.



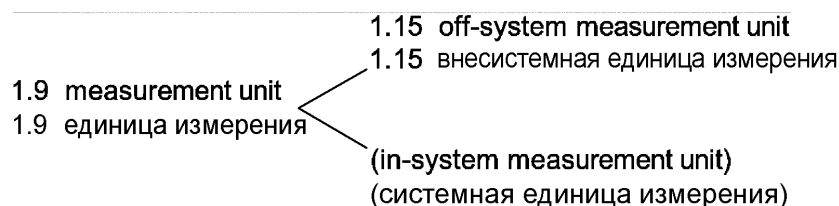
A close-set double line indicates that several partitive concepts of a given type are involved and a broken line shows that such plurality is uncertain. For example

Двойная линия указывает, что включено несколько отдельных понятий данного типа, а пунктирная линия показывает, что такое множество является неоднозначным. Например,



A parenthetic term indicates a concept that is not defined in the Vocabulary, but is taken as a primitive which is assumed to be generally understood.

Термин, заключенный в скобки, указывает на понятие, которое не определено в Словаре, но оно такое простое, что рассматривается как общепонятное.



The *associative relation* (or pragmatic relation) is non-hierarchical and connects two concepts which are in some sort of thematic association. There are

Ассоциативная связь (или прагматическое соотношение) является не иерархической и связывает два понятия, которые являются в

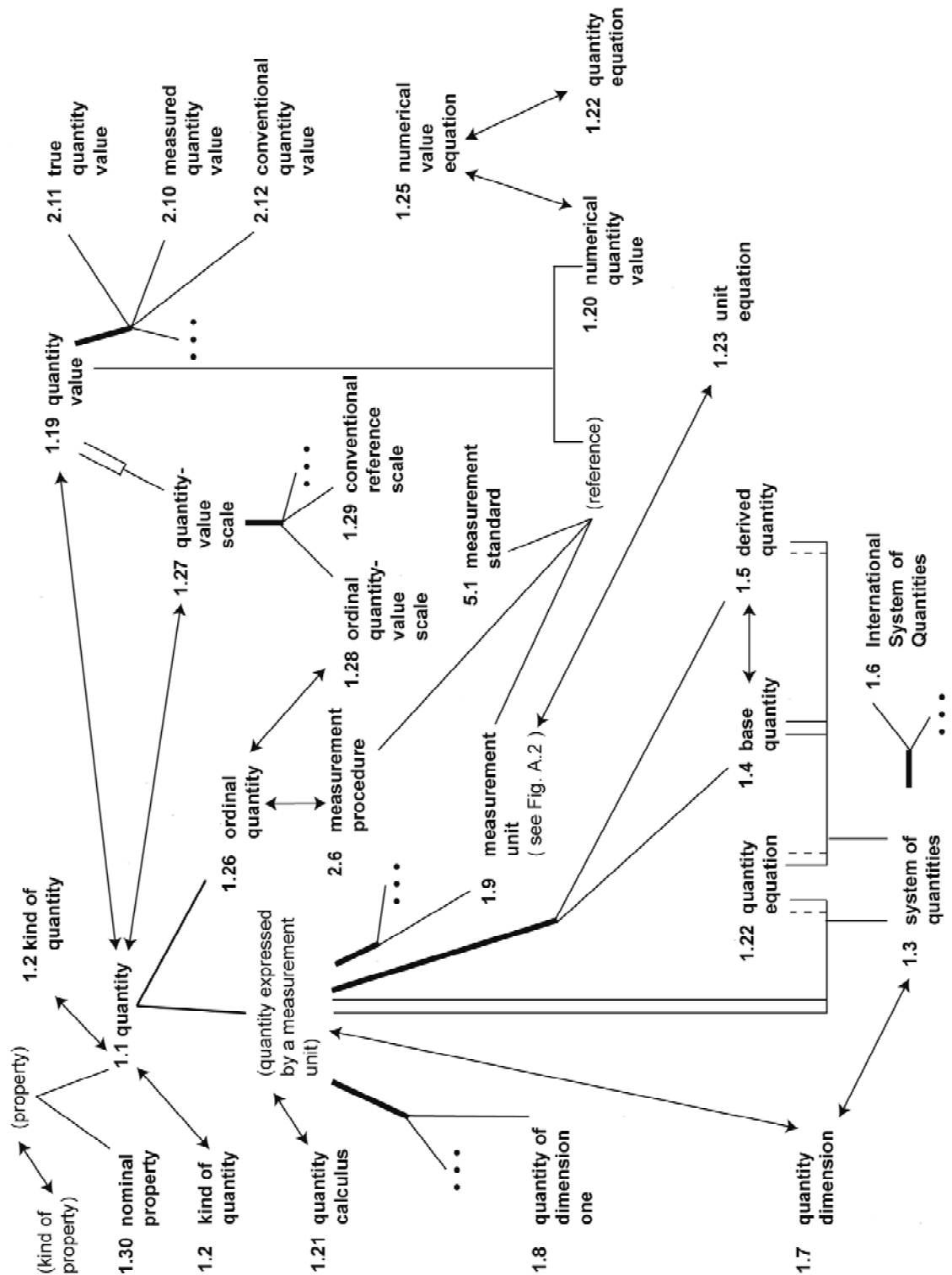
many subtypes of associative relation, but all are indicated by a double-headed arrow. For example,

некотором виде тематической ассоциацией. Существует много подвидов ассоциативной связи, но все они обозначаются двунаправленной стрелкой. Например,



To avoid too complicated diagrams, they do not show all the possible associative relations. The diagrams will demonstrate that fully systematic derived terms have not been created, often because metrology is an old discipline with a vocabulary evolved by accretion rather than as a comprehensive de novo structure. The diagrams will demonstrate that fully systematic derived terms have not been created, often because metrology is an old discipline with a vocabulary evolved by accretion rather than as a comprehensive and coherent de novo structure.

Во избежание излишнего усложнения схем, на них не показаны все возможные ассоциативные связи. Схемы демонстрируют, что не было создано полностью систематических производных терминов, часто потому, что метрология является старейшей дисциплиной со словарем, который развивался путем добавление терминов, а не как всесторонняя и логически последовательная структура, которая создается заново.



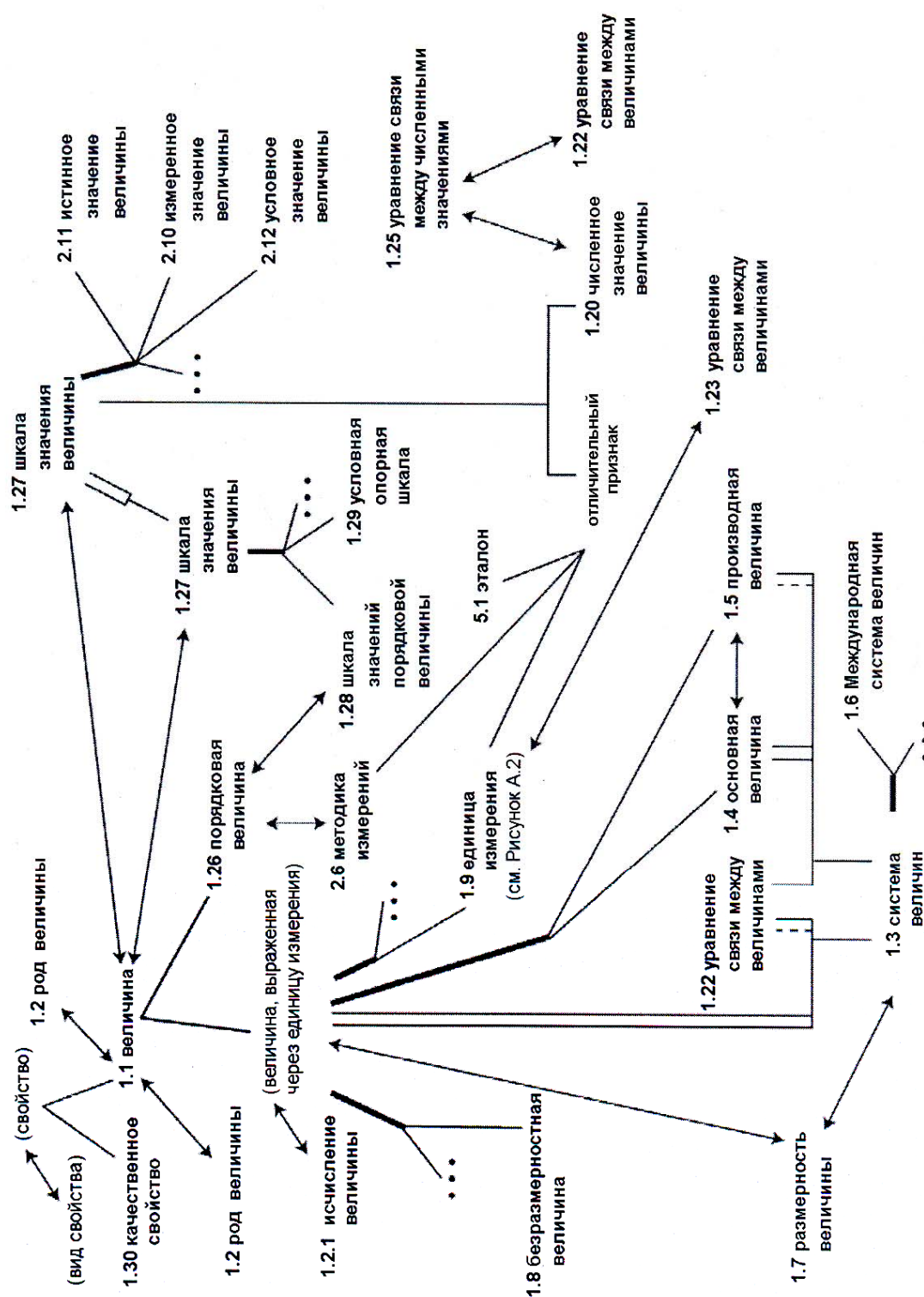


Рисунок А.1 — Схема для части Раздела 1 вокруг понятия “величина”

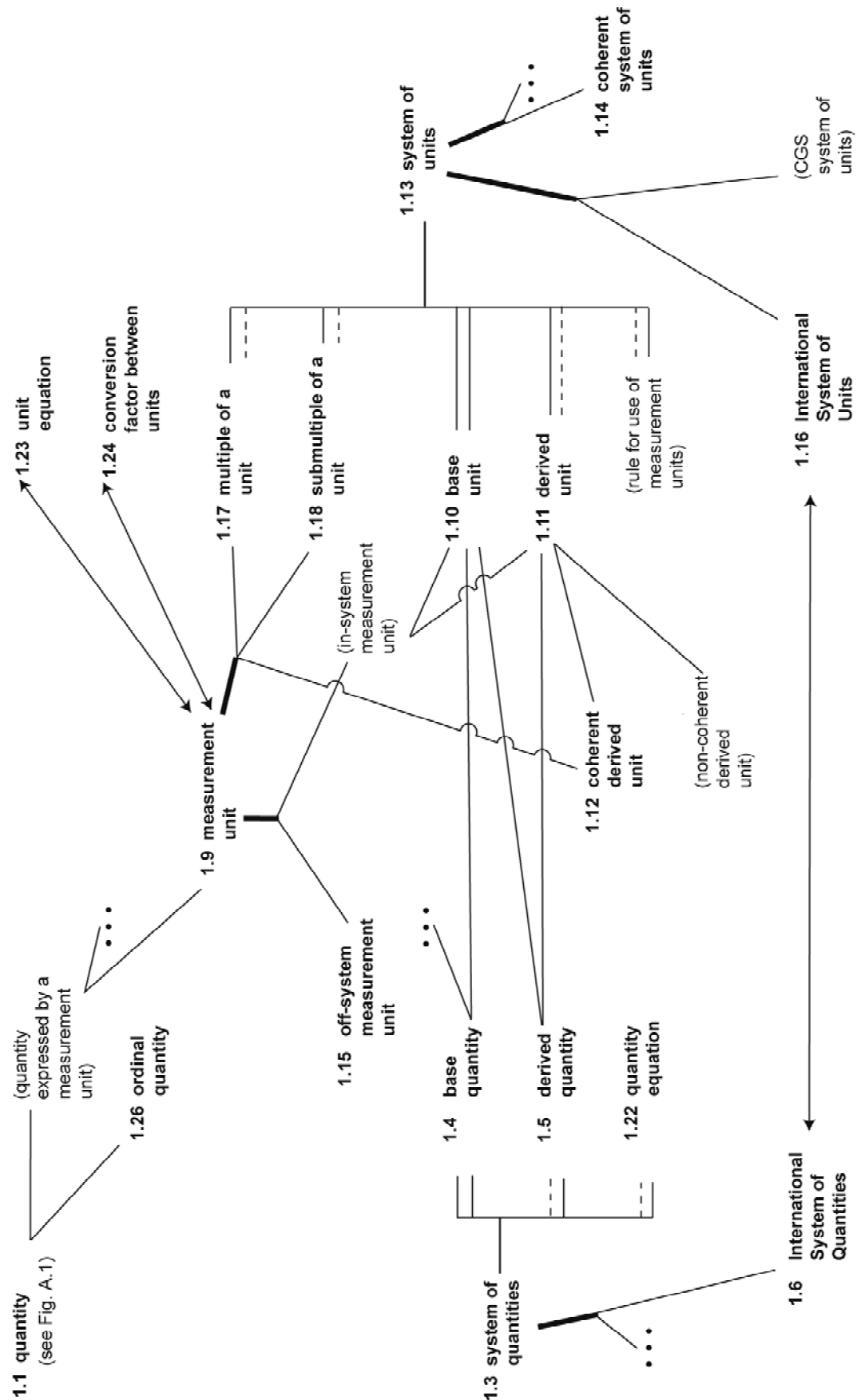


Figure A.2 — Concept diagram for part of Clause 1 around “measurement unit”

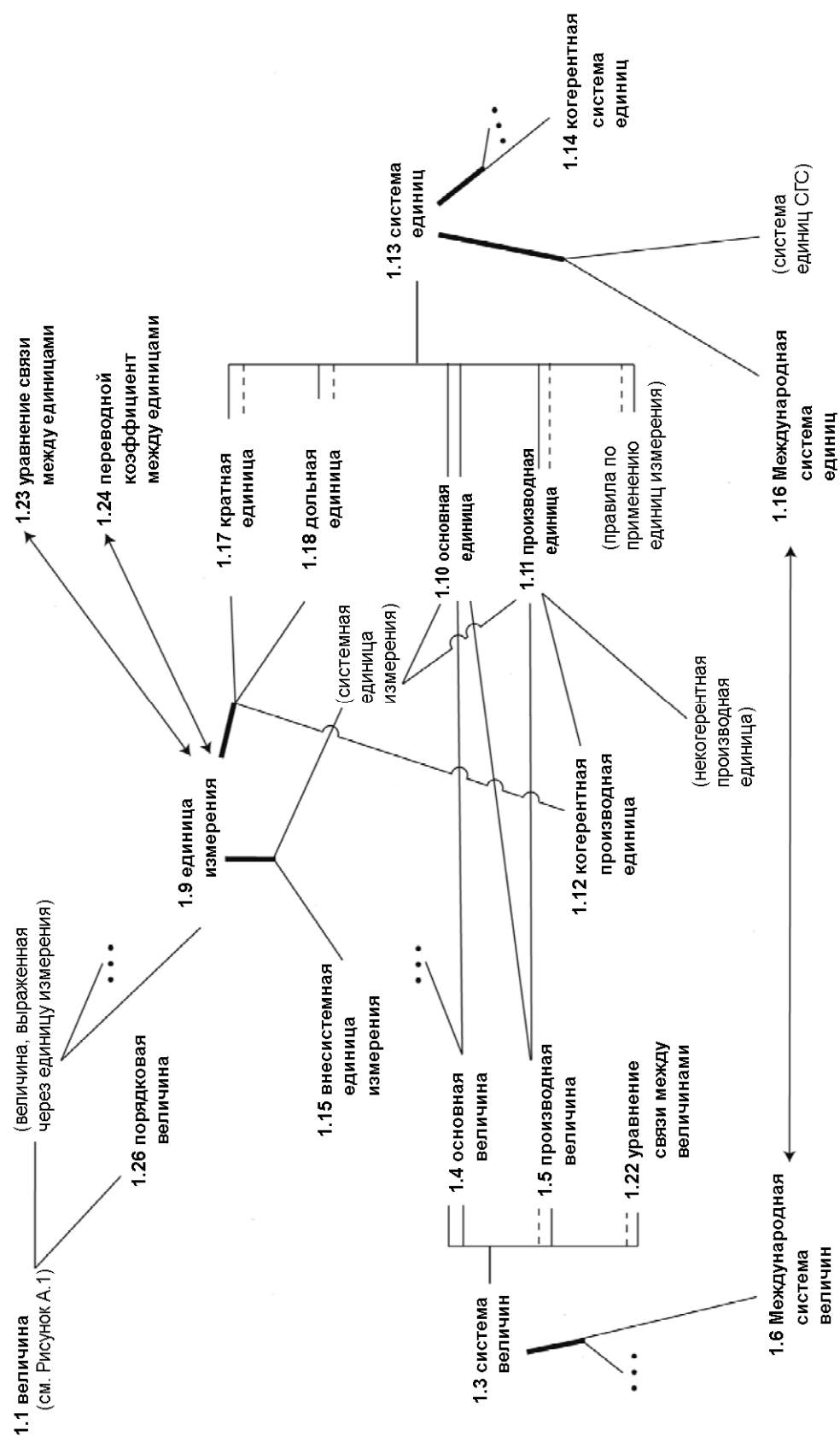


Рисунок А.2 — Схема для части Раздела 1 вокруг понятия “единица измерения”

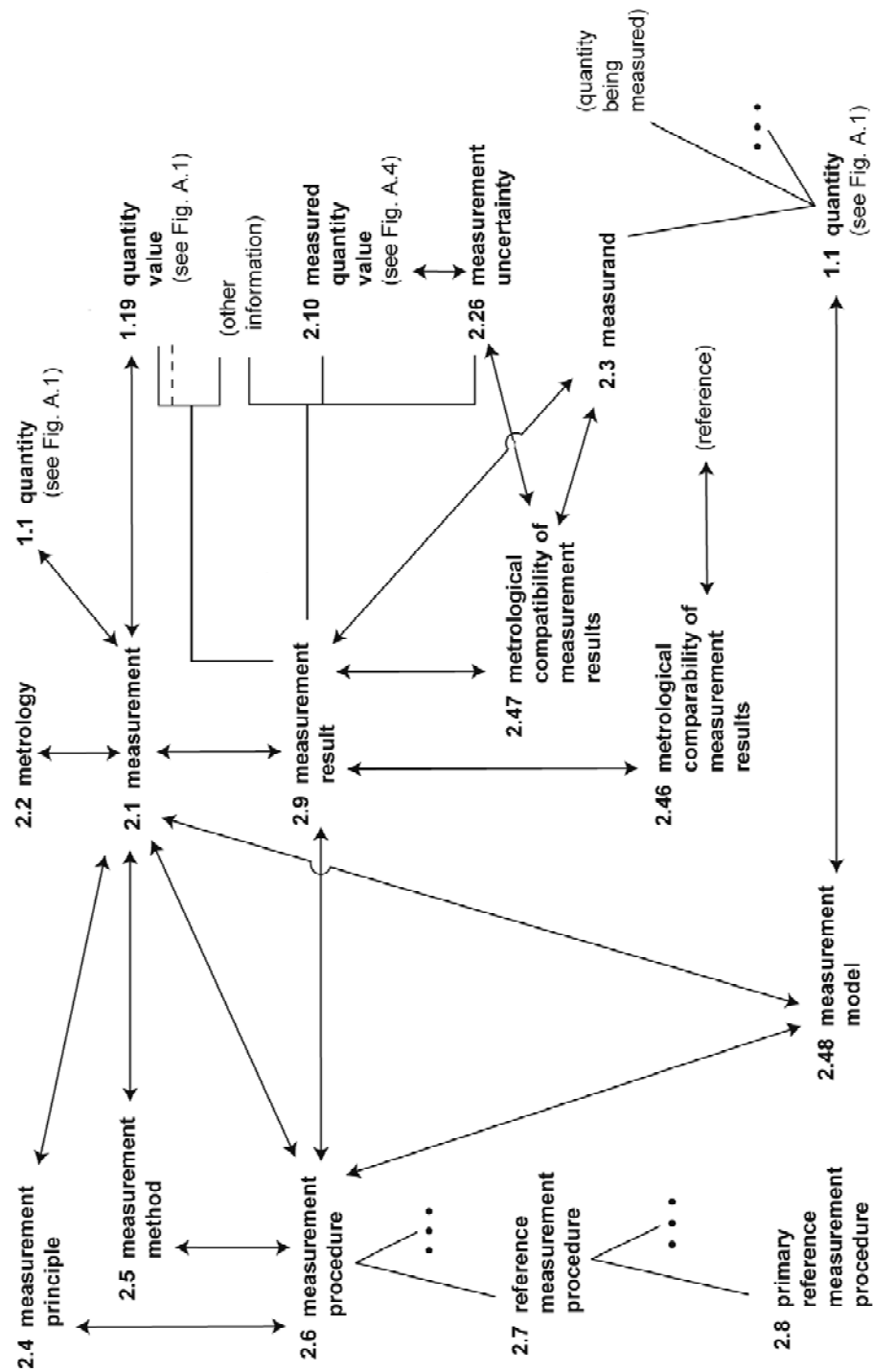


Рисунок А.3 — Concept diagram for part of Clause 2 around “measurement”

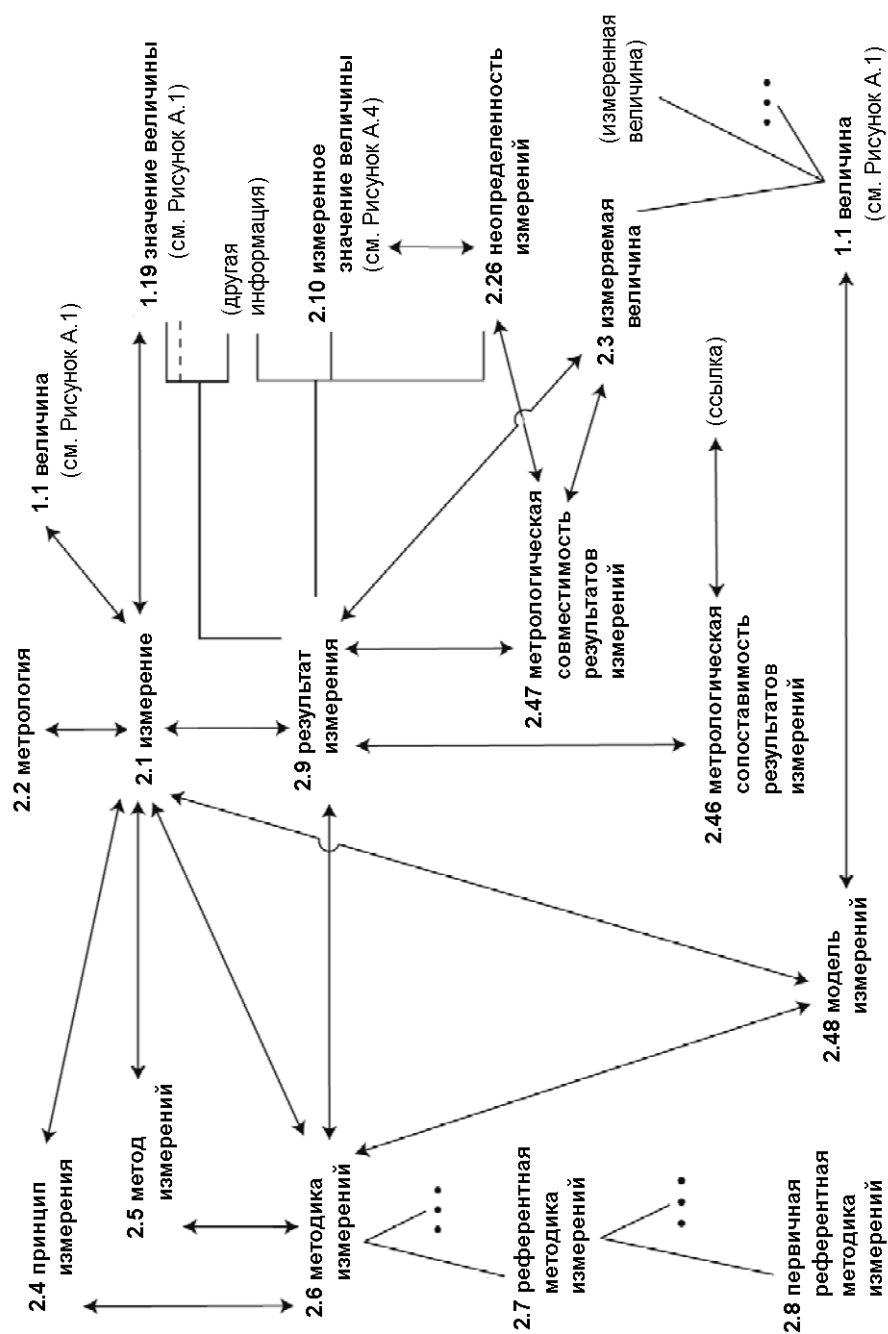
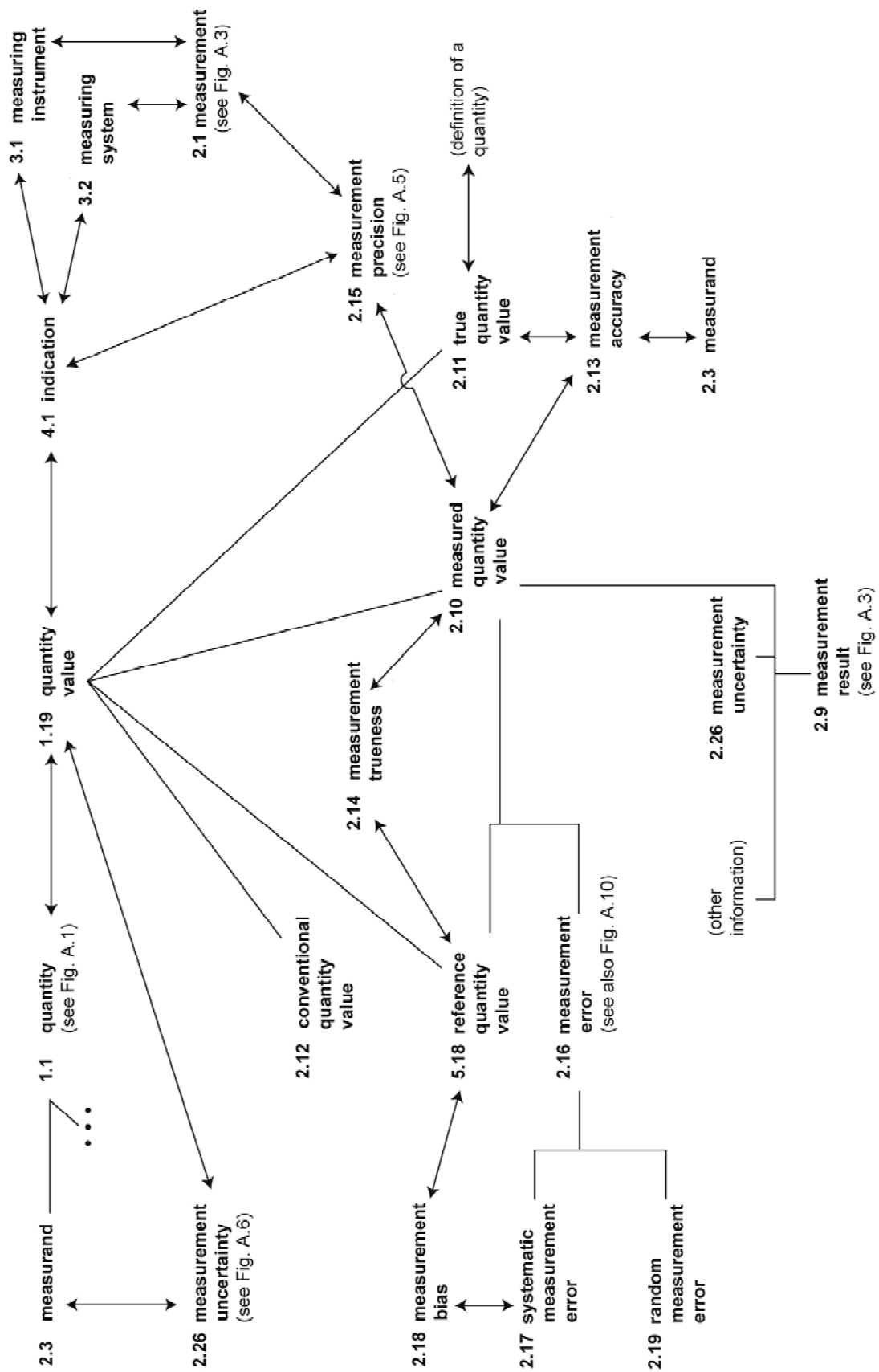


Рисунок А.3 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия “измерение”



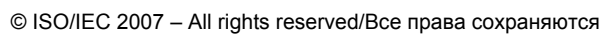


Рисунок А.4 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия “значение величины”

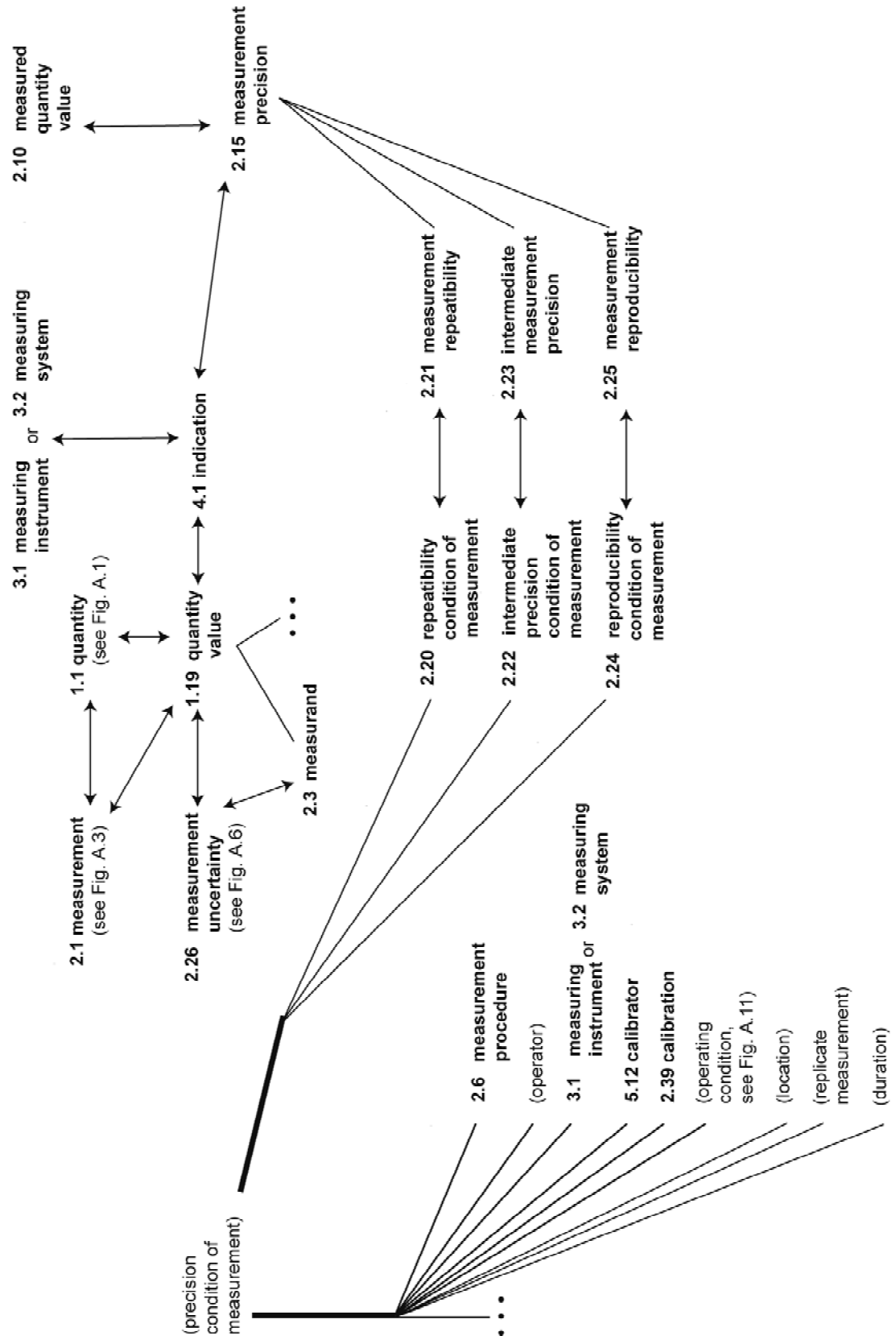


Figure A.5 — Concept diagram for part of Clause 2 around “measurement precision”

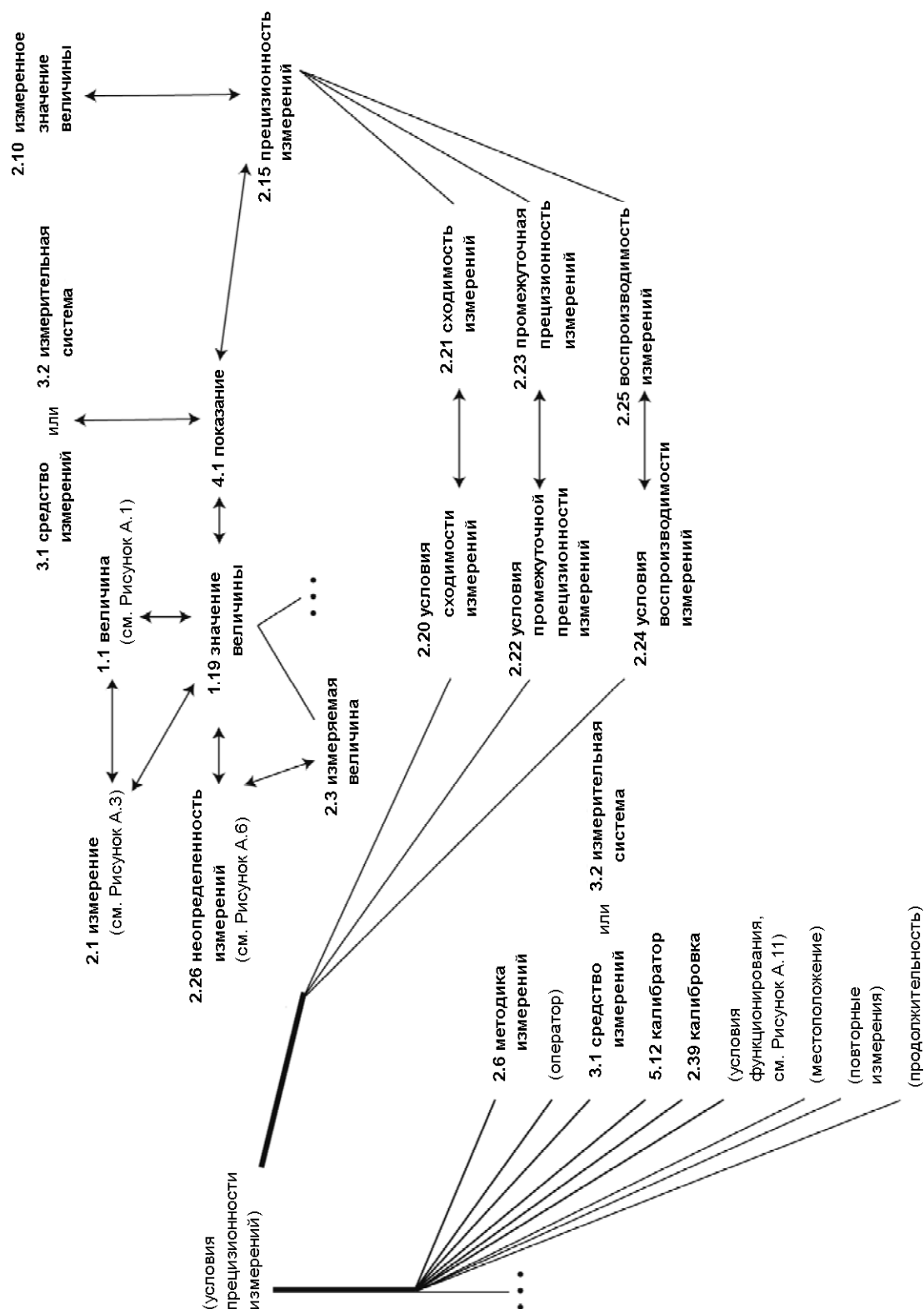


Рисунок А.5 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия “прецизионность измерений”

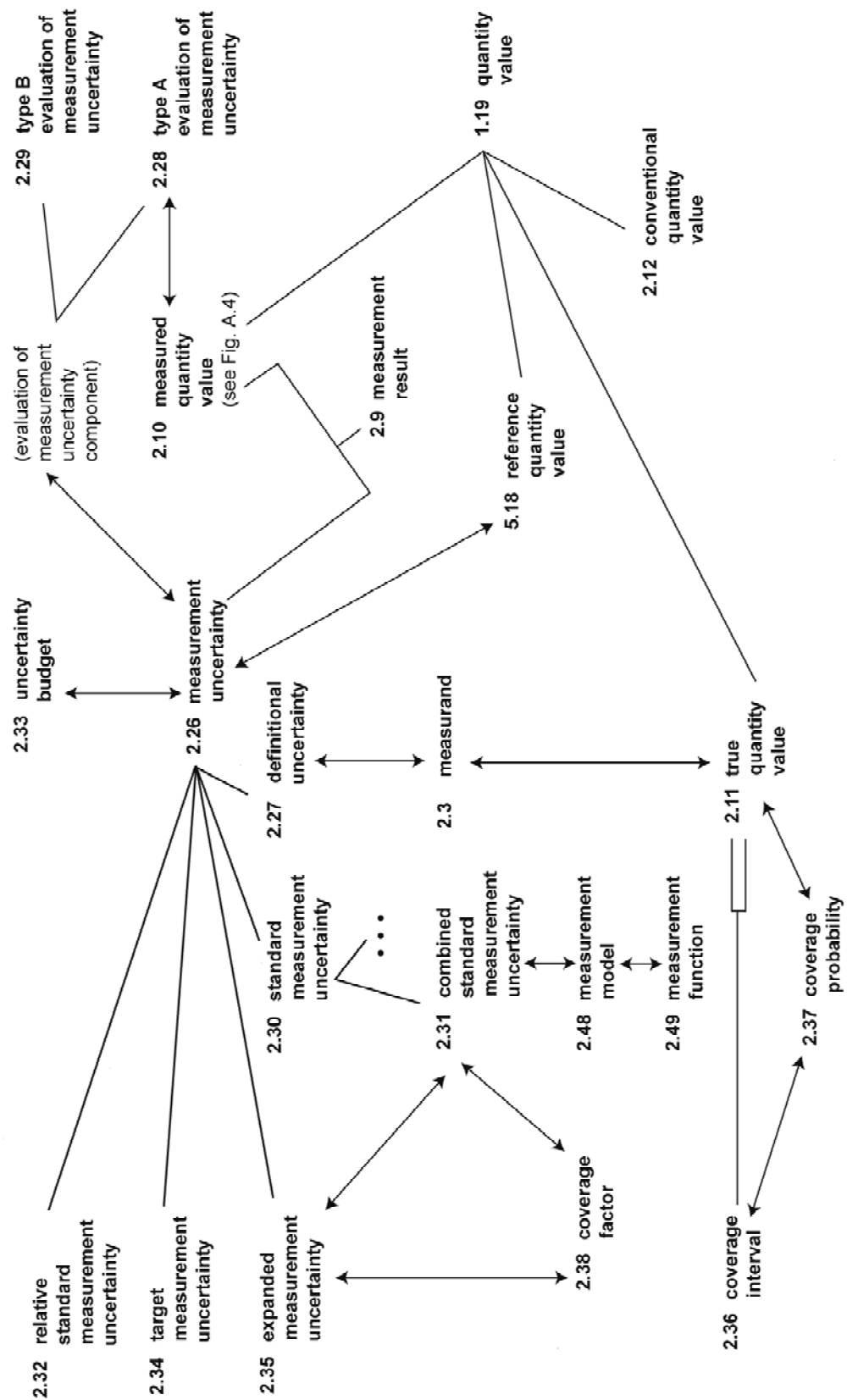


Figure A.6 — Concept diagram for part of Clause 2 around “measurement uncertainty”

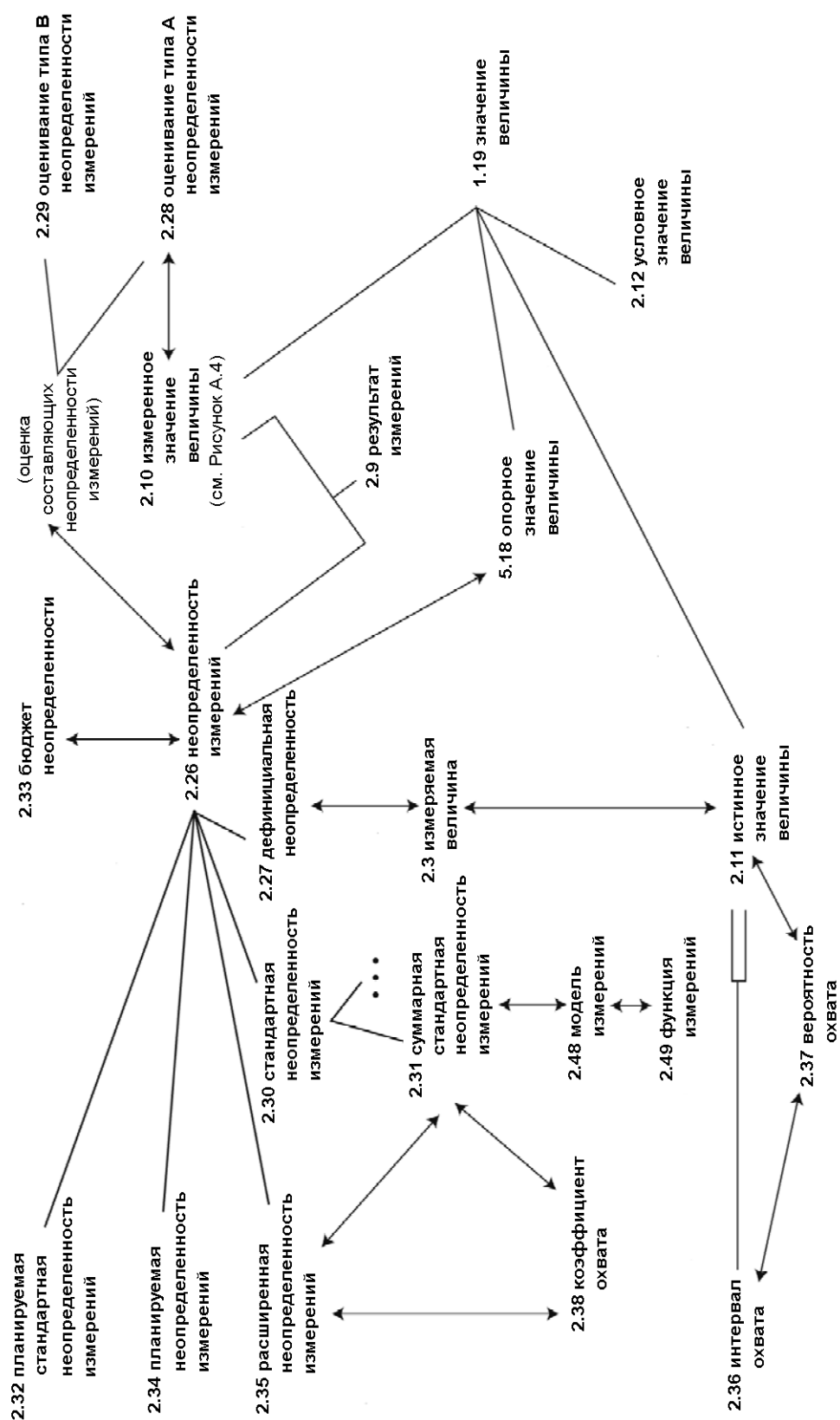


Рисунок А.6 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия “неопределенность измерений”

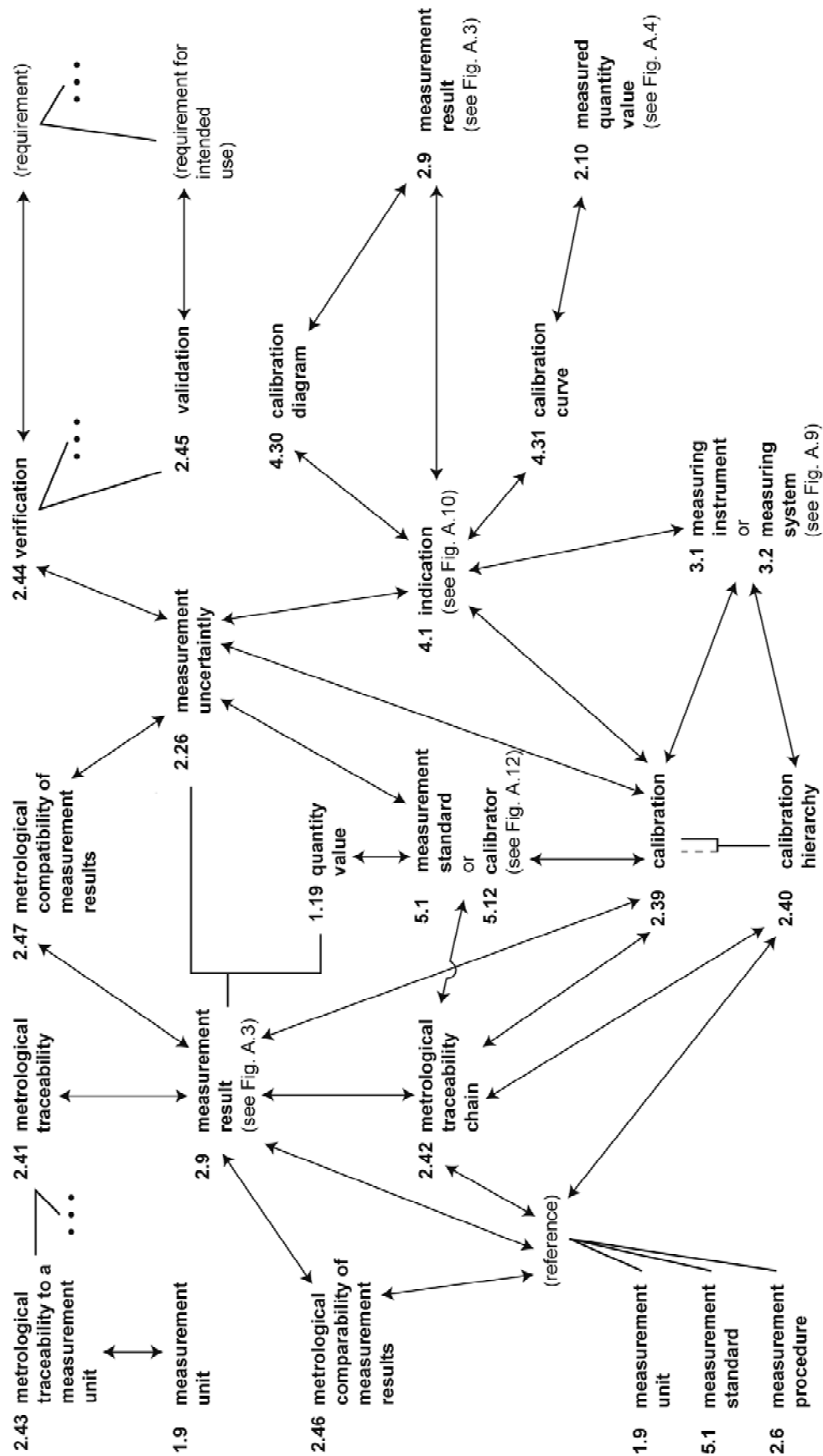


Figure A.7 — Concept diagram for part of Clause 2 around “calibration”

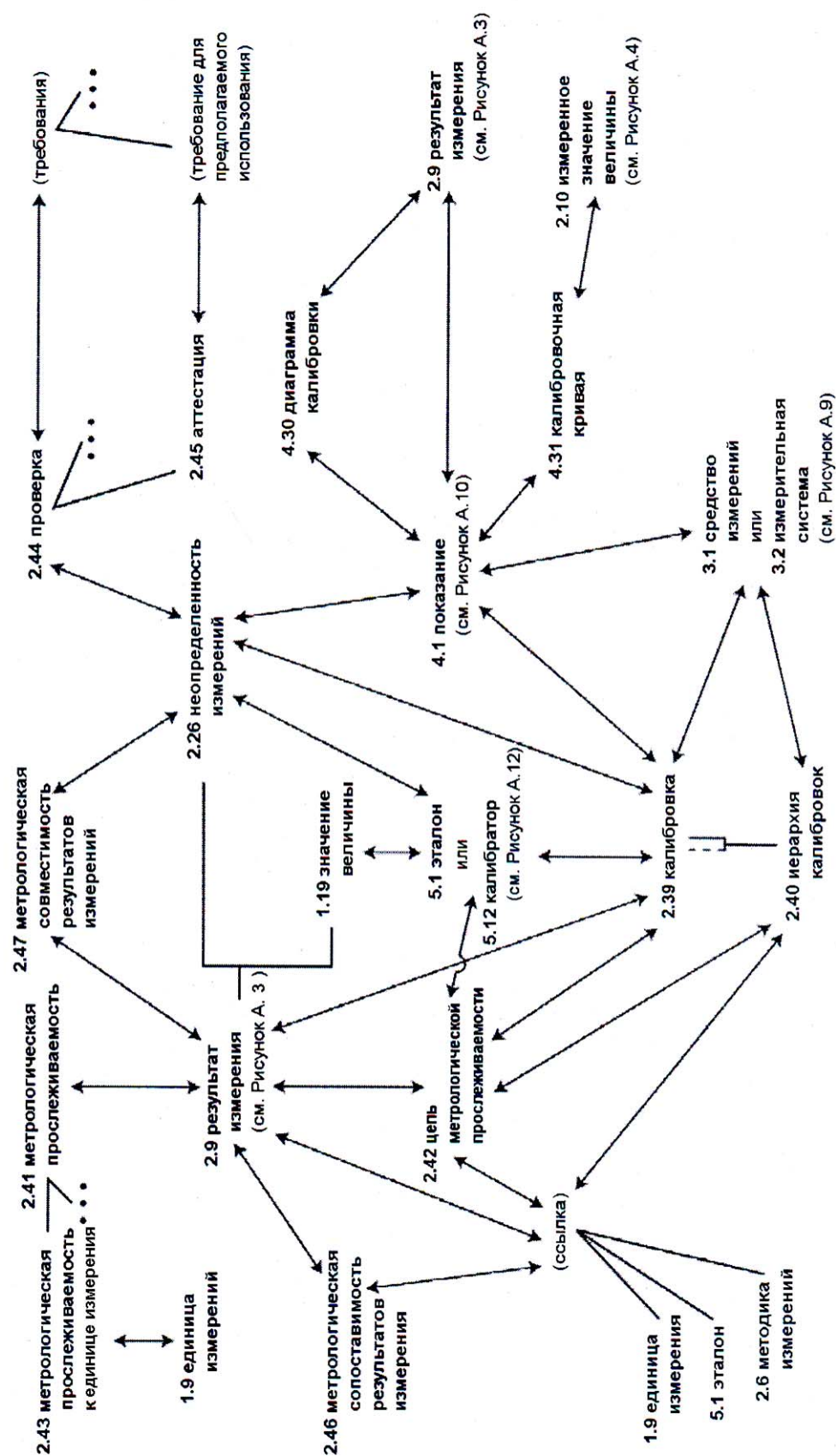


Рисунок А.7 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия “калибровка”

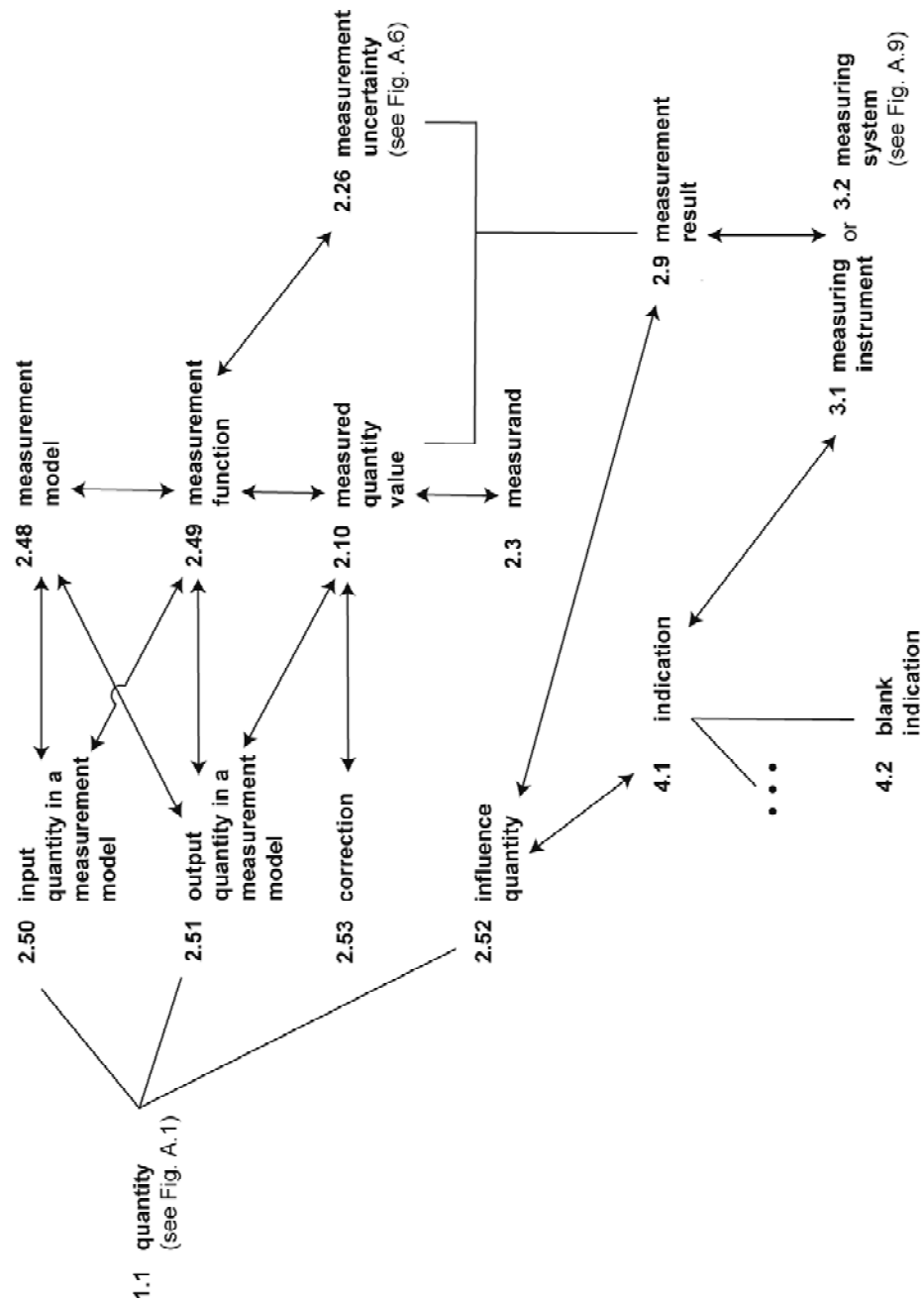


Figure A.8 — Concept diagram for part of Clause 2 around “measured quantity value”

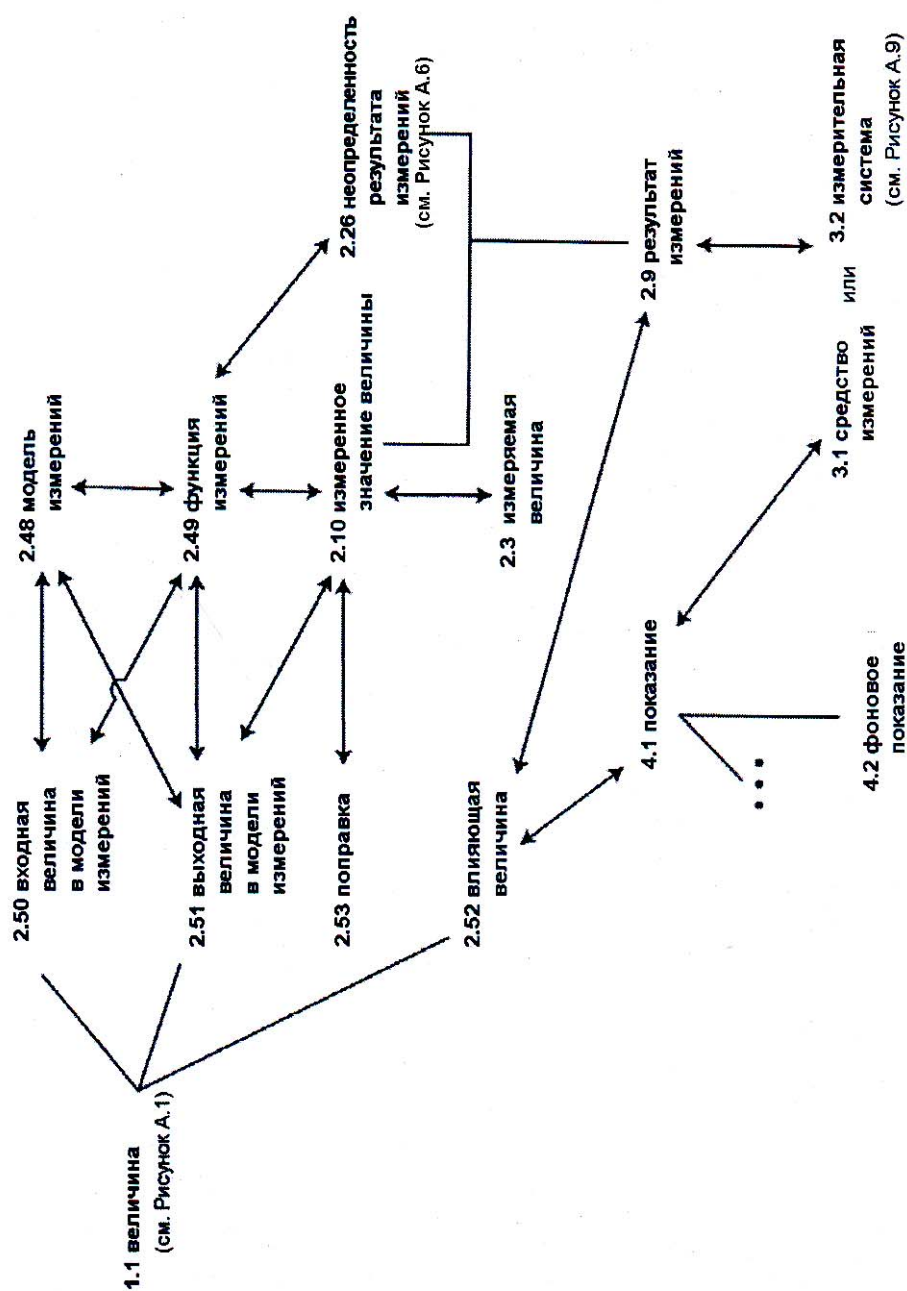


Рисунок А.8 — Схема для части Раздела 2 вокруг понятия "измеренное значение величины"

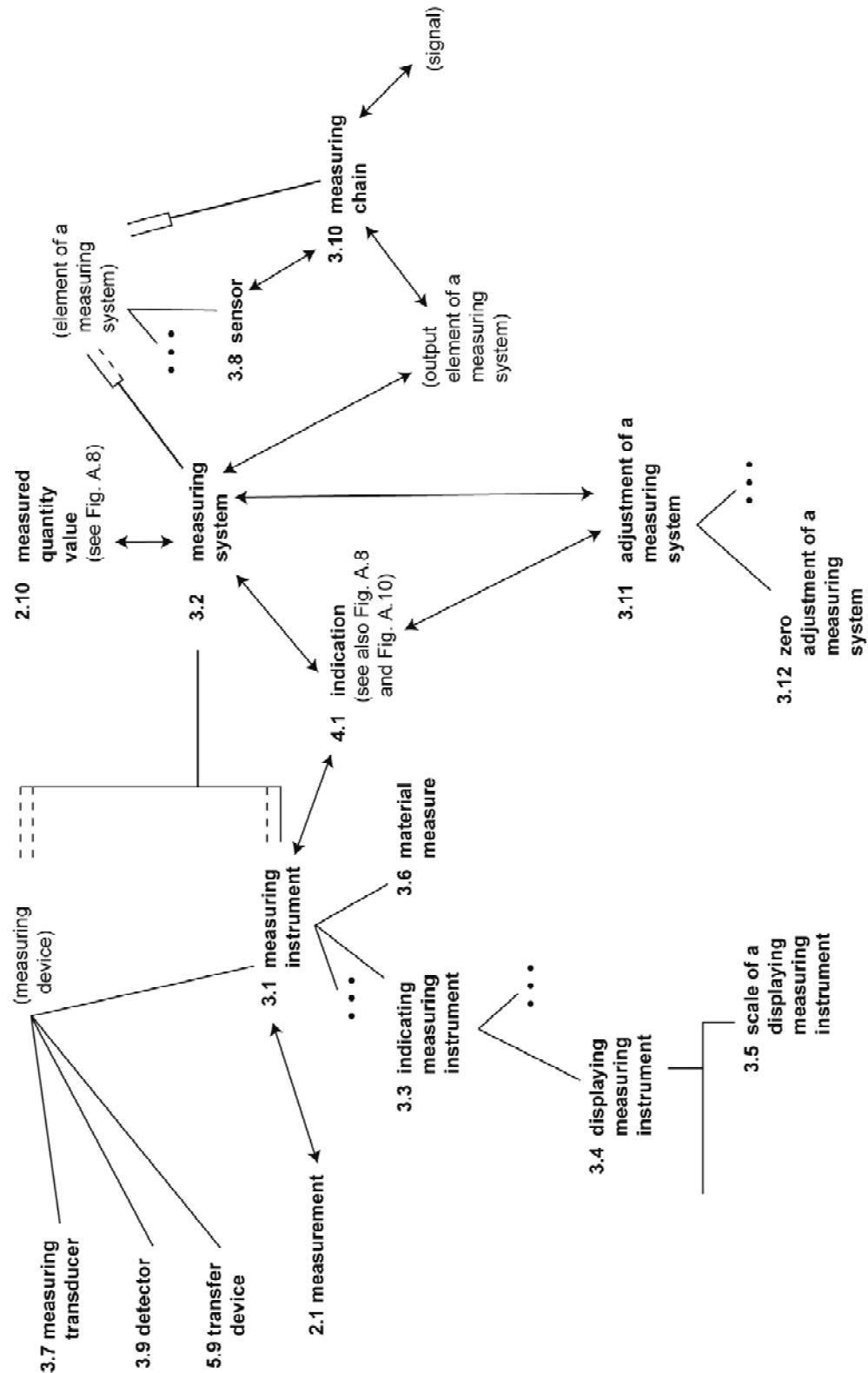


Figure A.9 — Concept diagram for part of Clause 3 around “measuring system”

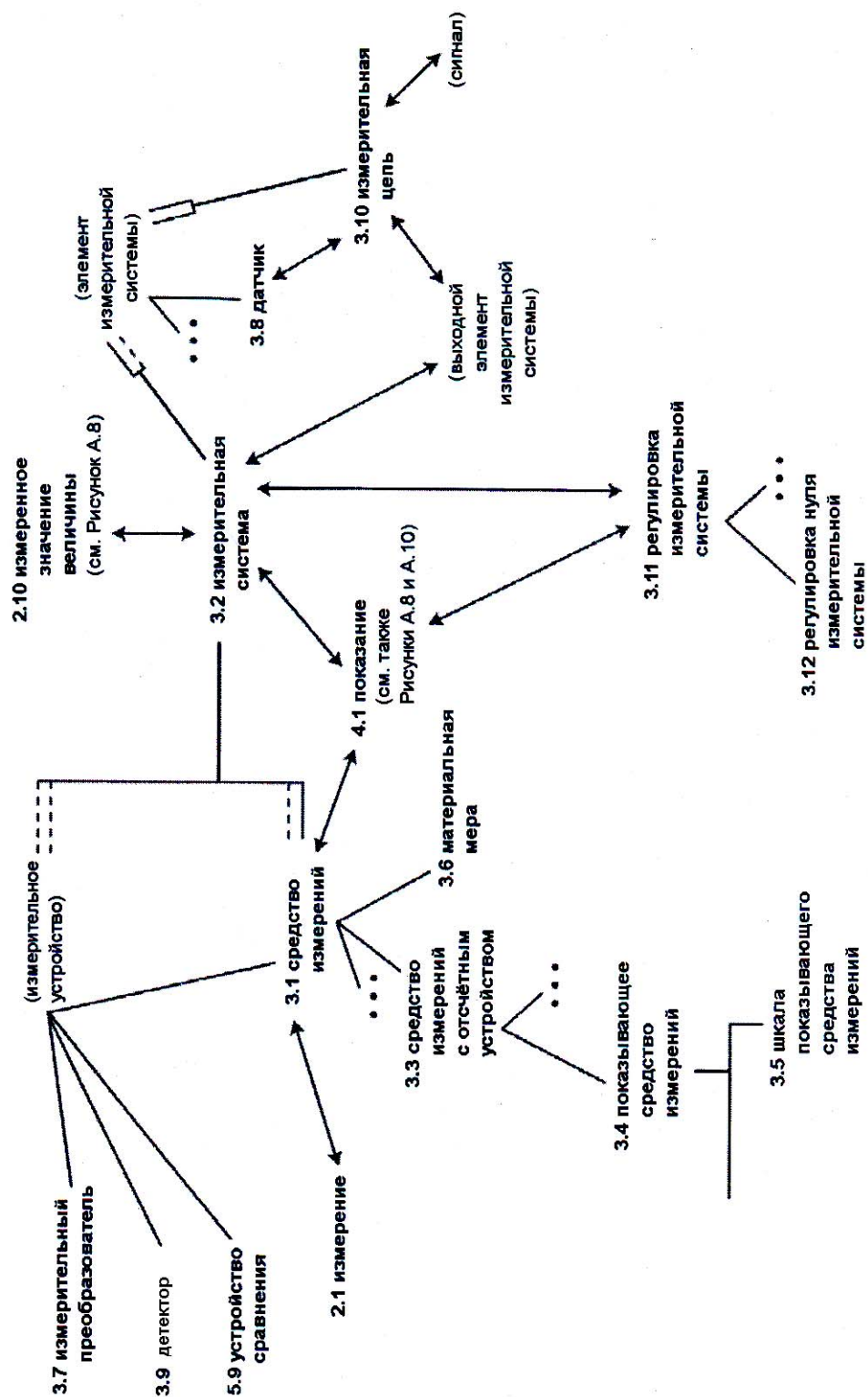


Рисунок А.9 — Схема для части Раздела 3 вокруг понятия “измерительная система”

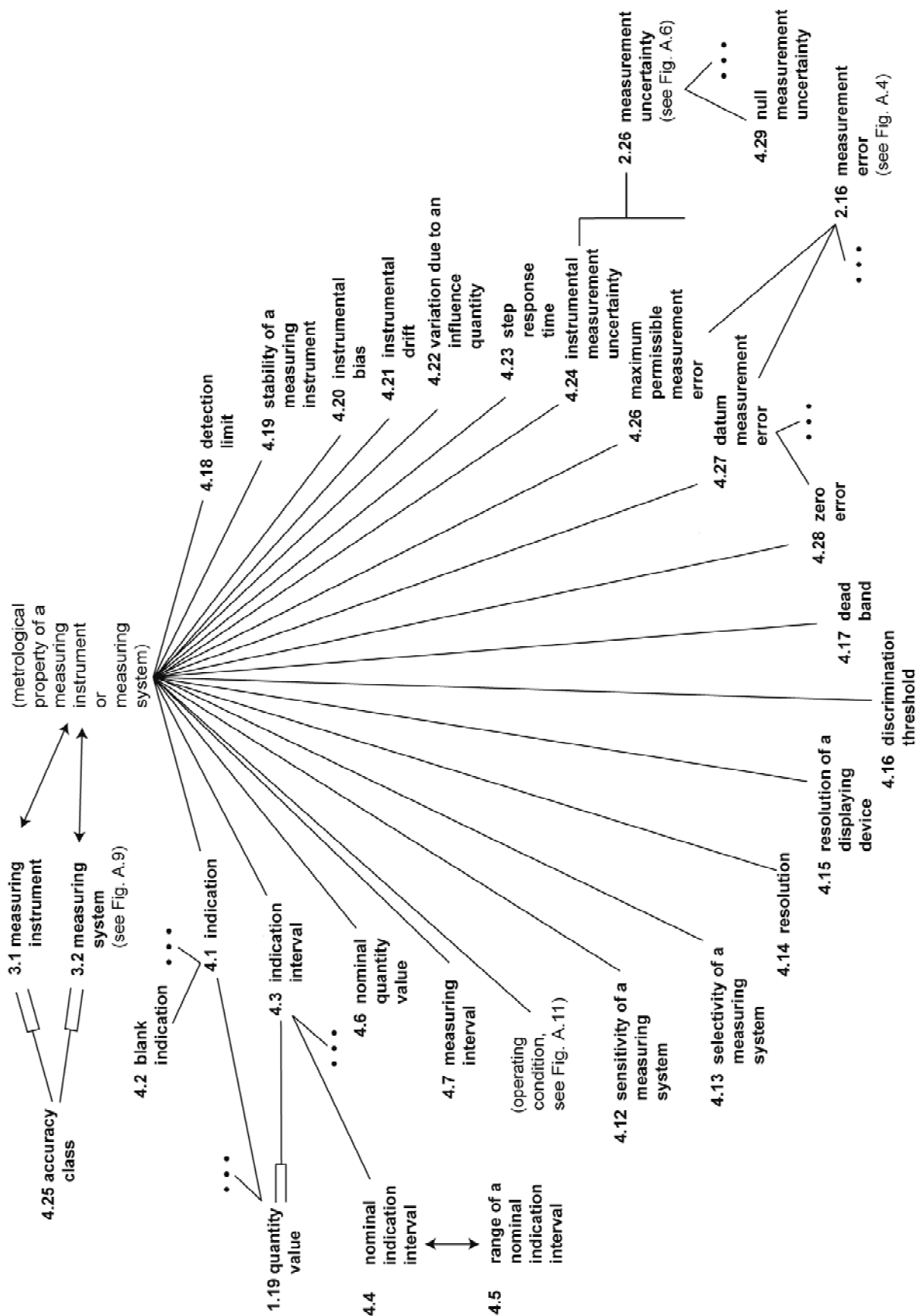


Figure A.10 — Concept diagram for part of Clause 4 around "metrological properties of a measuring instrument or measuring system"

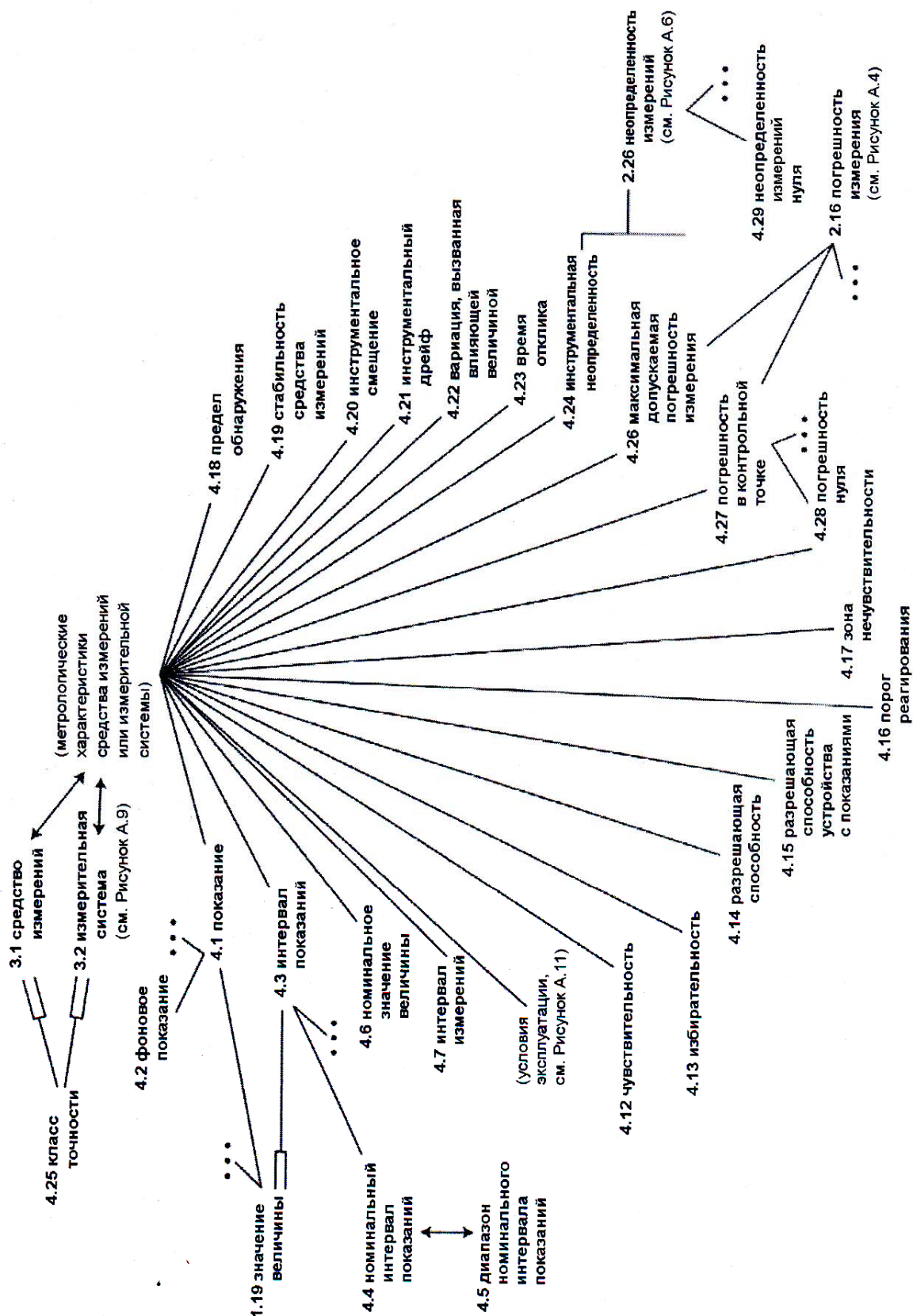


Рисунок A.10 — Схема для части Раздела 4 вокруг понятия "метрологические характеристики средства измерений или измерительной системы"

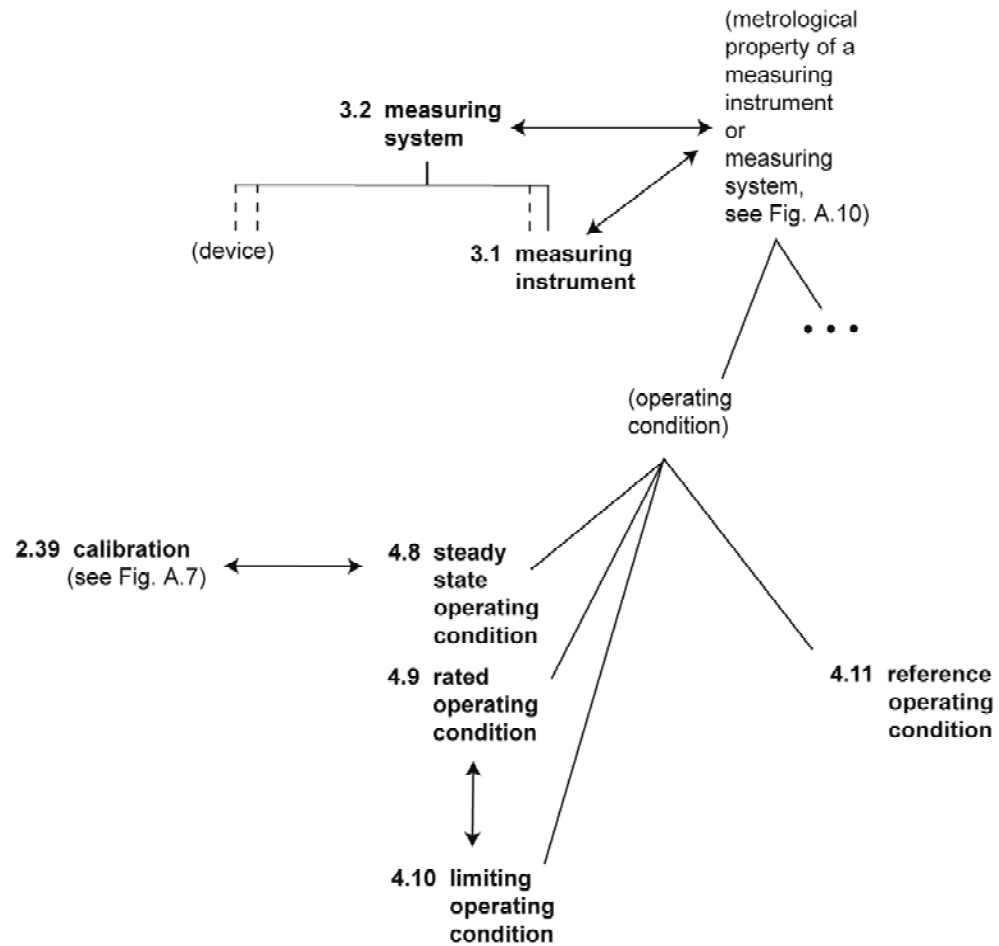


Figure A.11 — Concept diagram for part of Clause 4 around “operating condition”

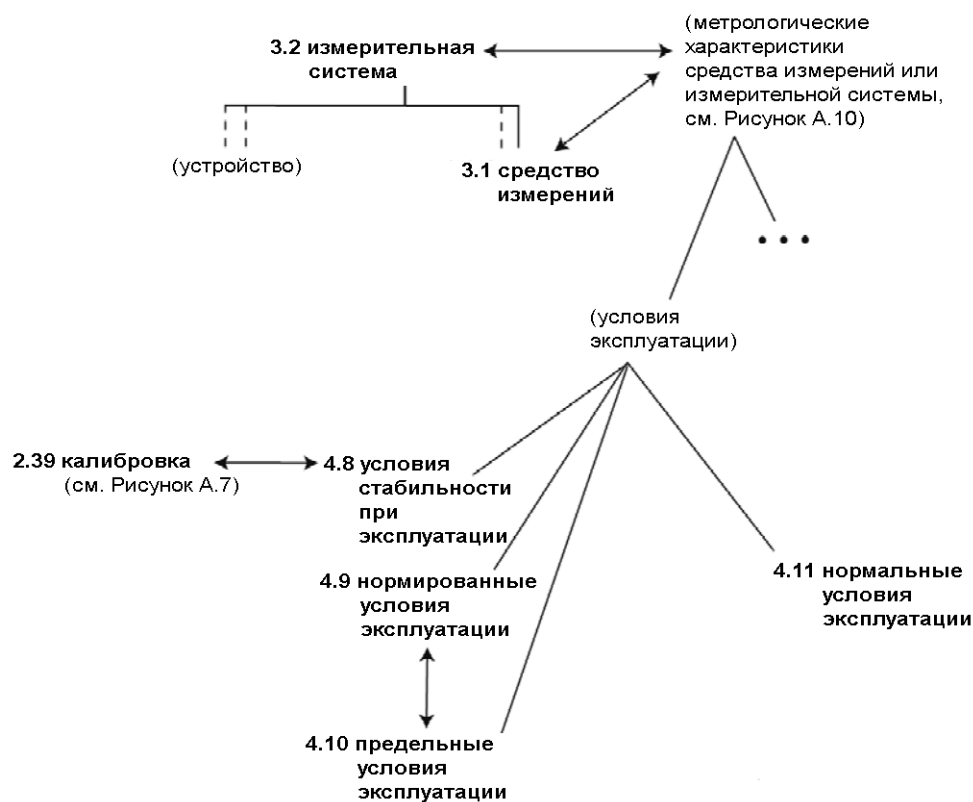


Рисунок А.11 — Схема для части Раздела 4 вокруг понятия “условия эксплуатации”

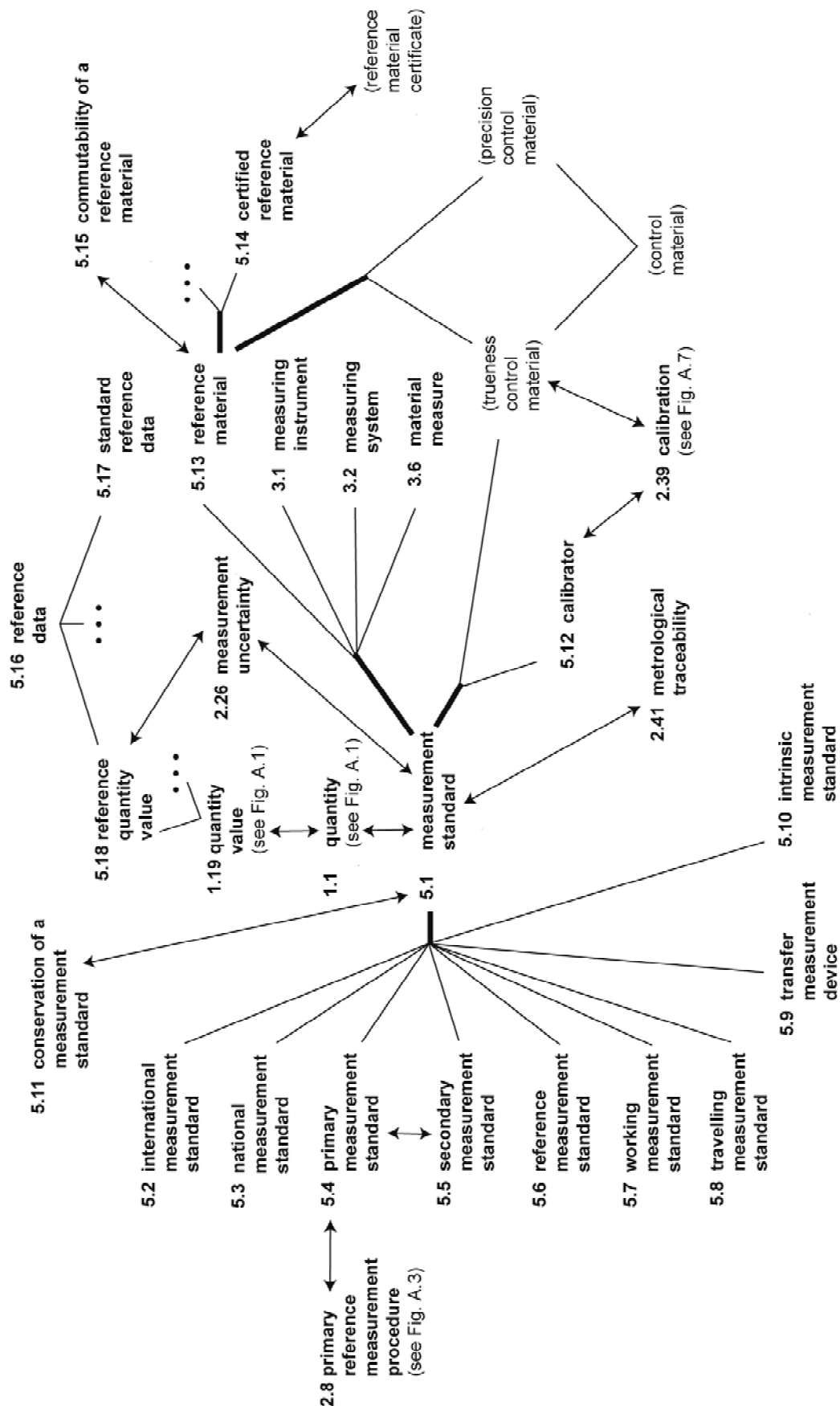


Figure A.12 — Concept diagram for part of Clause 5 around “measurement standard” (“etalon”)

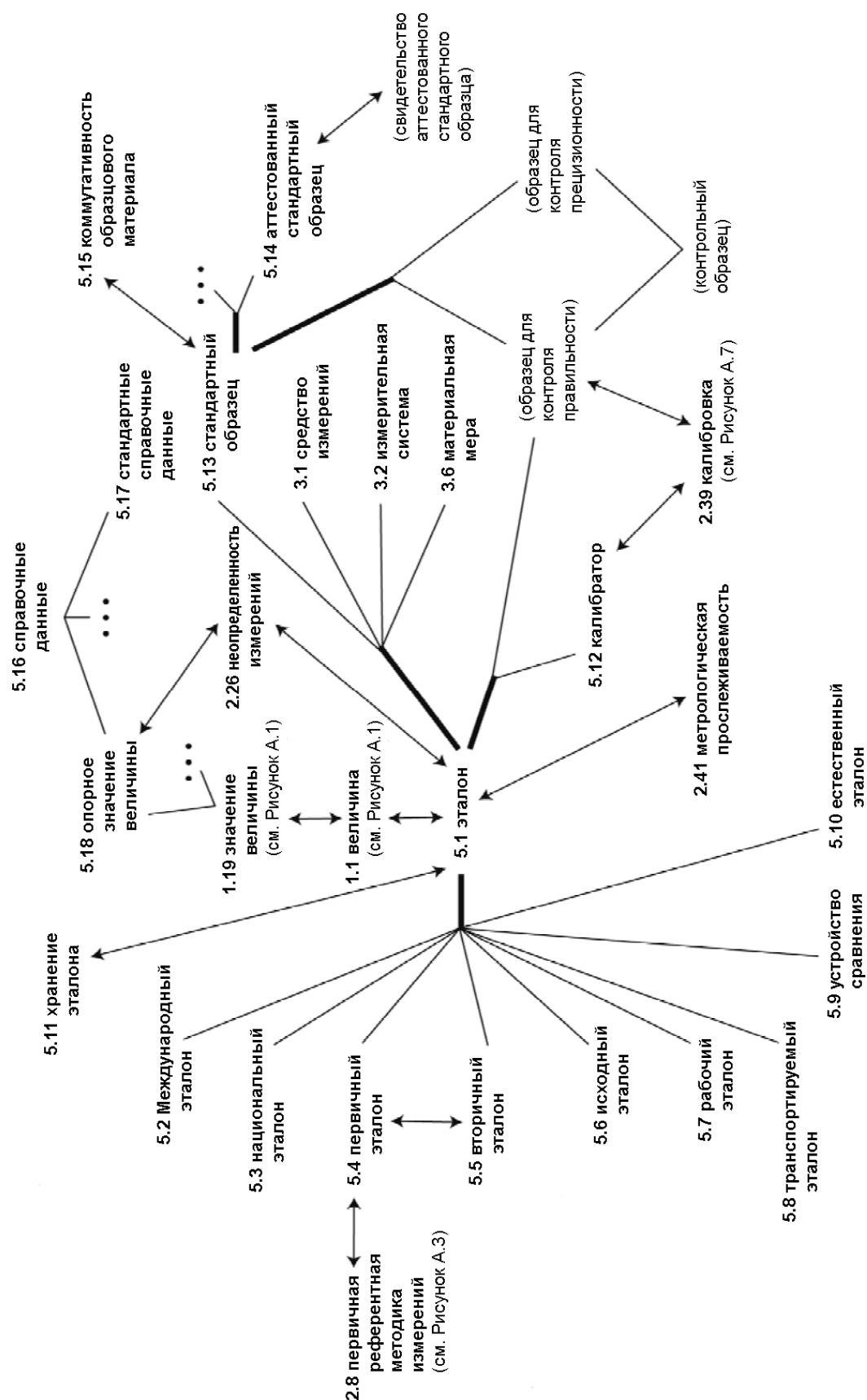


Рисунок А.12 — Схема для части Раздела 5 вокруг понятия “стандарт измерения” (“эталон”)

Bibliography

- [1] ISO 31-0:1992 ¹⁾, *Quantities and units — Part 0: General principles*
- [2] ISO 31-5 ²⁾, *Quantities and units — Part 5: Electricity and magnetism*
- [3] ISO 31-6 ³⁾, *Quantities and units — Part 6: Light and related electromagnetic radiations*
- [4] ISO 31-8 ⁴⁾, *Quantities and units — Part 8: Physical chemistry and molecular physics*
- [5] ISO 31-9 ⁵⁾, *Quantities and units — Part 9: Atomic and nuclear physics*
- [6] ISO 31-10 ⁶⁾, *Quantities and units — Part 10: Nuclear reactions and ionizing radiations*
- [7] ISO 31-11 ⁷⁾, *Quantities and units — Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology*
- [8] ISO 31-12 ⁸⁾, *Quantities and units — Part 12: Characteristic numbers*
- [9] ISO 31-13 ⁹⁾, *Quantities and units — Part 13: Solid state physics*

-
- 1) Under revision as ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*.
 - 2) Under revision as IEC 80000-6, *Quantities and units — Part 6: Electromagnetism*.
 - 3) Under revision as ISO 80000-7, *Quantities and units — Part 7: Light*.
 - 4) Under revision as ISO 80000-9, *Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics*.
 - 5) Under revision as ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*.
 - 6) Under revision as ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*.
 - 7) Under revision as ISO 80000-2, *Quantities and units — Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology*.
 - 8) Under revision as ISO 80000-11, *Quantities and units — Part 11: Characteristic numbers*.
 - 9) Under revision as ISO 80000-12, *Quantities and units — Part 12: Solid state physics*.

Библиография

- [1] ISO 31-0:1992 ¹⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 0. Общие принципы*
- [2] ISO 31-5 ²⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 5. Электричество и магнетизм*
- [3] ISO 31-6 ³⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 6. Свет и связанные с ним электромагнитные излучения*
- [4] ISO 31-8 ⁴⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 8. Физическая химия и молекулярная физика*
- [5] ISO 31-9 ⁵⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 9. Атомная и ядерная физика*
- [6] ISO 31-10 ⁶⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 10. Ядерные реакции и ионизирующие излучения*
- [7] ISO 31-11 ⁷⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 11. Математические знаки и обозначения, используемые в физике и технических и прикладных науках*
- [8] ISO 31-12 ⁸⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 12. Характеристические числа*
- [9] ISO 31-13 ⁹⁾, *Величины и единицы измерения. Часть 13. Физика твердого тела*

-
- 1) На стадии пересмотра как ISO 80000-1, *Величины и единицы измерения. Часть 1. Общие принципы*
 - 2) На стадии пересмотра как IEC 80000-6, *Величины и единицы. Часть 6. Электромагнетизм*
 - 3) На стадии пересмотра как ISO 80000-7, *Величины и единицы. Часть 7. Свет*
 - 4) На стадии пересмотра как ISO 80000-9, *Величины и единицы. Часть 9. Физическая химия и молекулярная физика*
 - 5) На стадии пересмотра как ISO 80000-10, *Величины и единицы измерения. Часть 10. Атомная и ядерная физика*
 - 6) На стадии пересмотра как ISO 80000-10, *Величины и единицы измерения. Часть 10. Атомная и ядерная физика*
 - 7) На стадии пересмотра как ISO 80000-2, *Величины и единицы измерения. Часть 2. Математические знаки и обозначения, используемые в прикладных науке и технологии*
 - 8) На стадии пересмотра как ISO 80000-11, *Величины и единицы измерения. Часть 11. Характеристические числа*
 - 9) На стадии пересмотра как ISO 80000-12, *Величины и единицы измерения. Часть 12. Физика твердого тела*

- | | |
|---|---|
| <p>[10] ISO 704:2000, <i>Terminology work — Principles and methods</i></p> <p>[11] ISO 1000:1992/Amd.1:1998, <i>SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units</i></p> <p>[12] ISO 1087-1:2000, <i>Terminology work — Vocabulary — Part 1: Theory and application</i></p> <p>[13] ISO 3534-1, <i>Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability</i></p> <p>[14] ISO 5436-2, <i>Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards — Part 2: Software measurement standards</i></p> <p>[15] ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions</i></p> <p>[16] ISO 5725-2:1994/Cor.1:2002, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method</i></p> <p>[17] ISO 5725-3:1994/Cor.1:2001, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method</i></p> <p>[18] ISO 5725-4:1994, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method</i></p> <p>[19] ISO 5725-5:1998/Cor.1:2005, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method</i></p> <p>[20] ISO 5725-6:1994/Cor.1:2001, <i>Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values</i></p> | <p>[10] ISO 704:2000, Терминологическая деятельность. Принципы и методы</p> <p>[11] ISO 1000:1992/Amd.1:1998, Единицы СИ и рекомендации по применению кратных и дольных от них и некоторых других единиц. Изменение 1</p> <p>[12] ISO 1087-1:2000, Терминологическая работа. Словарь. Часть 1. Теория и применение</p> <p>[13] ISO 3534-1, Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятности</p> <p>[14] ISO 5436-2, Геометрические характеристики изделий. Текстура поверхности: профильный метод; эталоны. Часть 2. Эталоны программного обеспечения</p> <p>[15] ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения. Техническая поправка 1</p> <p>[16] ISO 5725-2:1994/Cor.1:2002, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерения. Техническая поправка 1</p> <p>[17] ISO 5725-3:1994/Cor.1:2001, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода. Техническая поправка 1</p> <p>[18] ISO 5725-4:1994, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерения</p> <p>[19] ISO 5725-5:1998/Cor.1:2005, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений. Техническая поправка 1</p> <p>[20] ISO 5725-6:1994, Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике</p> |
|---|---|

- | | |
|--|--|
| [21] ISO 9000:2005, <i>Quality management systems — Fundamentals and vocabulary</i> | [21] ISO 9000:2005, Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь |
| [22] ISO 10012, <i>Measurement management systems — Requirements for measurement processes and measuring equipment</i> | [22] ISO 10012, Системы менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию |
| [23] ISO 10241:1992, <i>International terminology standards — Preparation and layout</i> | [23] ISO 10241:1992, Международные стандарты по терминологии. Подготовка и оформление |
| [24] ISO 13528, <i>Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons</i> | [24] ISO 13528, Статистические методы для проверки квалификации методом межлабораторных сличений |
| [25] ISO 15189:2007, <i>Medical laboratories — Particular requirements for quality and competence</i> | [25] ISO 15189:2007, Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетенции |
| [26] ISO 17511, <i>In vitro diagnostic medical devices — Measurement of quantities in biological samples — Metrological traceability of values assigned to calibrators and control materials</i> | [26] ISO 17511, Оборудование медицинское для диагностики <i>in vitro</i> . Количественные измерения в биологических образцах. Метрологическая прослеживаемость величин, заданных для калибраторов и контрольных материалов |
| [27] ISO/TS 21748, <i>Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation</i> | [27] ISO/TS 21748, Руководство по использованию оценок повторяемости, воспроизводимости и достоверности при оценивании погрешностей измерений |
| [28] ISO/TS 21749, <i>Measurement uncertainty for metrological applications — Repeated measurements and nested experiments</i> | [28] ISO/TS 21749, Неопределенность измерения в метрологии. Повторные измерения и эксперименты с группировкой |
| [29] ISO 80000-3, <i>Quantities and units — Part 3: Space and time</i> | [29] ISO 80000-3, Величины и единицы. Часть 3. Пространство и время |
| [30] ISO 80000-4, <i>Quantities and units — Part 4: Mechanics</i> | [30] ISO 80000-4, Величины и единицы. Часть 4. Механика |
| [31] ISO 80000-5, <i>Quantities and units — Part 5: Thermodynamics</i> | [31] ISO 80000-5, Величины и единицы. Часть 5. Термодинамика |
| [32] ISO 80000-8, <i>Quantities and units — Part 8: Acoustics</i> | [32] ISO 80000-8, Величины и единицы. Часть 8. Акустика |
| [33] ISO Guide 31:2000, <i>Reference materials — Contents of certificates and labels</i> | [33] Руководство ISO 31:2000, Стандартные образцы. Содержание сертификатов и этикеток |
| [34] ISO Guide 34:2000, <i>General requirements for the competence of reference material producers</i> | [34] Руководство ISO 34:2000, Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов |
| [35] ISO Guide 35:2006, <i>Reference materials — General and statistical principles for certification</i> | [35] Руководство ISO 35:2006, Стандартные образцы. Общие и статистические принципы аттестации |

- [36] ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM:1995)
- [36] Руководство ISO/IEC 98-3:2008, *Погрешность измерения. Часть 3. Руководство по выражению* (GUM:1995)
- [37] ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement* (GUM:1995) — *Supplement 1: Propagation of distribution using the Monte Carlo method*
- [37] Руководство ISO/IEC 98-3:2008/Suppl.1, *Погрешность измерения. Часть 3. Руководство по выражению* (GUM:1995). *Дополнение 1. Распространение распределений, используя метод Монте Карло. Техническая поправка 1*
- [38] IEC 60027-2:2005, *Letter symbols to be used in electrical technology — Part 2: Telecommunications and electronics*
- [38] IEC 60027-2:2005, *Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 2. Электросвязь и электроника*
- [39] IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary — Electrical and electronic measurements and measuring instruments — Part 311: General terms relating to measurements — Part 312: General terms relating to electrical measurements — Part 313: Types of electrical measuring instruments — Part 314: Specific terms according to the type of instrument*
- [39] IEC 60050-300:2001, *Международный электротехнический словарь. Электрические и электронные измерения и измерительные приборы. Часть 311. Общие термины, относящиеся к измерениям. Часть 312. Общие термины, относящиеся к электрическим измерениям. Часть 313. Типы электрических приборов. Часть 314. Специальные термины, соответствующие типу прибора*
- [40] IEC 60359:2001, Ed. 3.0 (bilingual), *Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance*
- [40] IEC 60359:2001, *Аппаратура измерительная электрическая и электронная. Выражение рабочих характеристик*
- [41] IEC 80000-13, *Quantities and units — Part 13: Information science and technology*
- [41] IEC 80000-13, *Величины и единицы. Часть 13. Информатика и информационные технологии*
- [42] BIPM: The International System of Units (SI), 8th edition, 2006
- [43] BIPM, Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM) — 5th Meeting (February 1999)
- [44] CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2002, *Reviews of Modern Physics*, **77**, 2005, 107 pp. <http://physics.nist.gov/constants>
- [45] EMONS, H., FAJGELJ, A., VAN DER VEEN, A.M.H. and WATTERS, R. New definitions on reference materials. *Accred. Qual. Assur.*, **10**, 2006, pp. 576-578
- [46] *Guide to the expression of uncertainty in measurement* (1993, amended 1995) (published by ISO in the name of BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP and OIML)
- [47] IFCC-IUPAC: Approved Recommendation (1978). Quantities and Units in Clinical Chemistry, *Clin. Chim. Acta*, 1979:**96**:157F:83F
- [48] ILAC P-10 (2002), ILAC Policy on Traceability of Measurement Results
- [49] Isotopic Composition of the Elements, 2001, *J. Phys. Chem. Ref. Data.*, **34**, 2005, pp. 57-67
- [50] IUPAP-25: Booklet on Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants. Document IUPAP-25, E.R. Cohen and P. Giacomo, *Physica* **146A**, 1987, pp. 1-68 ¹⁰⁾

¹⁰⁾ Будет пересмотрено и опубликовано в сети.

- [51] IUPAC: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry (1993, 2007)
- [52] IUPAC, *Pure Appl. Chem.*, **75**, 2003, pp. 1107-1122
- [53] OIML V1:2000, International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (VIML)
- [54] WHO 75/589, Chorionic gonadotrophin, human, 1999
- [55] WHO 80/552, Luteinizing hormone, human, pituitary, 1988

List of acronyms**Перечень сокращений**

BIPM	International Bureau of Weights and Measures	BIPM (МБМВ)	Международное бюро мер и весов
CCQM	Consultative Committee for Amount of Substance — Metrology in Chemistry	CCQM	Консультативный комитет по количеству вещества — Метрология в химии
CGPM	General Conference on Weights and Measures	CGPM (ГКМВ)	Генеральная конференция по мерам и весам
CODATA	Committee on Data for Science and Technology	CODATA	Комитет по сбору данным в области науки и техники
GUM	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement	GUM	Руководство по выражению неопределенности в измерениях
IAEA	International Atomic Energy Agency	IAEA (МАГАТЭ)	Международное агенство по атомной энергии
ICSU	International Council for Science	ICSU	Международный совет научных союзов
IEC	International Electrotechnical Commission	IEC	Международная электротехническая комиссия
IFCC	International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	IFCC	Международная федерация клинической химии и лабораторной медицины
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation	ILAC	Международная организация по аккредитации лабораторий
ISO	International Organization for Standardization	ISO	Международная организация по стандартизации
ISO/REMCO	International Organization for Standardization, Reference Materials Committee	ISO/REMCO	Международная организация по стандартизации, Комитет по стандартным образцам
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	IUPAC	Международный союз теоретической и прикладной химии
IUPAC/CIAAW	International Union of Pure and Applied Chemistry — Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights	IUPAC/CIAAW	Международный союз теоретической и прикладной химии — Комиссия по распространенности изотопов и атомным весам
IUPAP	International Union of Pure and Applied Physics	IUPAP	Международный союз теоретической и прикладной физики
JCGM	Joint Committee for Guides in Metrology	JCGM	Объединенный комитет по руководствам в метрологии

JCGM/WG 1	Joint Committee for Guides in Metrology, Working Group 1 on the GUM	JCGM/WG 1	Рабочая группа 1 Объединенного комитета по руководствам в метрологии
JCGM/WG 2	Joint Committee for Guides in Metrology, Working Group 2 on the VIM	JCGM/WG 2	Рабочая группа 2 Объединенного комитета по руководствам в метрологии
OIML	International Organization of Legal Metrology	OIML (MO3M)	Международная организация законодательной метрологии
VIM, 2nd edition	International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (1993)	VIM, 2 ^e издание	Международный словарь основных и общих терминов в метрологии
VIM, 3rd edition	International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms (2007)	VIM, 3 ^e издание	Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины
VIML	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology	VIML	Международный словарь терминов в законодательной метрологии
WHO	World Health Organization	WHO (BO3)	Всемирная организация здравоохранения

Alphabetical index

A

accuracy 2.13
accuracy class 4.25
 accuracy of measurement 2.13
 adjustment 3.11
adjustment of a measuring system
 3.11

B

background indication 4.2
base quantity 1.4
base unit 1.10
 bias 2.18
blank indication 4.2

C

calibration 2.39
calibration curve 4.31
calibration diagram 4.30
calibration hierarchy 2.40
calibrator 5.12
certified reference material 5.14
coherent derived unit 1.12
coherent system of units 1.14
combined standard measurement uncertainty 2.31
 combined standard uncertainty 2.31
commutability of a reference material 5.15
conservation of a measurement standard 5.11
conventional quantity value 2.12
conventional reference scale 1.29
 conventional value 2.12
 conventional value of a quantity 2.12
conversion factor between units
 1.24
correction 2.53
coverage factor 2.38
coverage interval 2.36
coverage probability 2.37
CRM 5.14

D

datum error 4.27
datum measurement error 4.27
dead band 4.17
definitional uncertainty 2.27
derived quantity 1.5
derived unit 1.11
detection limit 4.18

detector 3.9
 dimension 1.7
 dimension of a quantity 1.7
 dimensionless quantity 1.8
discrimination threshold 4.16
displaying measuring instrument
 3.4

E

error 2.16
 error of measurement 2.16
 etalon 5.1
expanded measurement uncertainty 2.35
 expanded uncertainty 2.35

I

indicating measuring instrument
 3.3
indication 4.1
indication interval 4.3
influence quantity 2.52
 input quantity 2.50
input quantity in a measurement model 2.50
instrumental bias 4.20
instrumental drift 4.21
instrumental measurement uncertainty 4.24
intermediate measurement precision 2.23
 intermediate precision 2.23
 intermediate precision condition 2.22
intermediate precision condition of measurement 2.22
international measurement standard 5.2
International System of Quantities
 1.6
International System of Units 1.16
intrinsic measurement standard
 5.10
 intrinsic standard 5.10
ISQ 1.6

K

kind 1.2
kind of quantity 1.2

L

limit of detection 4.18
 limit of error 4.26
limiting operating condition 4.10

M

maintenance of a measurement
 standard 5.11
material measure 3.6
 maximum permissible error 4.26
maximum permissible measurement error 4.26
measurand 2.3
measured quantity value 2.10
 measured value 2.10
 measured value of a quantity 2.10
measurement 2.1
measurement accuracy 2.13
measurement bias 2.18
measurement error 2.16
measurement function 2.49
measurement method 2.5
measurement model 2.48
measurement precision 2.15
measurement principle 2.4
measurement procedure 2.6
measurement repeatability 2.21
measurement reproducibility 2.25
measurement result 2.9
 measurement scale 1.27
measurement standard 5.1
measurement trueness 2.14
measurement uncertainty 2.26
measurement unit 1.9
measuring chain 3.10
measuring instrument 3.1
measuring interval 4.7
measuring system 3.2
measuring transducer 3.7
 method of measurement 2.5
 metrological comparability 2.46
metrological comparability of measurement results 2.46
 metrological compatibility 2.47
metrological compatibility of measurement results 2.47
metrological traceability 2.41
metrological traceability chain 2.42
metrological traceability to a measurement unit 2.43
 metrological traceability to a unit 2.43
metrology 2.2
 model 2.48
 model of measurement 2.48
multiple of a unit 1.17

N

national measurement standard 5.3
 national standard 5.3
nominal indication interval 4.4

nominal interval 4.4
nominal property 1.30
nominal quantity value 4.6
 nominal value 4.6
null measurement uncertainty 4.29
numerical quantity value 1.20
 numerical quantity value equation 1.25
 numerical value 1.20
numerical value equation 1.25
 numerical value of a quantity 1.20

O

off-system measurement unit 1.15
 off-system unit 1.15
ordinal quantity 1.26
ordinal quantity-value scale 1.28
 ordinal value scale 1.28
 output quantity 2.51
output quantity in a measurement model 2.51

P

precision 2.15
primary measurement standard 5.4
primary reference measurement procedure 2.8
 primary reference procedure 2.8
 primary standard 5.4
 principle of measurement 2.4

Q

quantity 1.1
quantity calculus 1.21
quantity dimension 1.7
quantity equation 1.22
quantity of dimension one 1.8
quantity value 1.19
quantity-value scale 1.27

R

random error 2.19
 random error of measurement 2.19
random measurement error 2.19
range of a nominal indication interval 4.5
rated operating condition 4.9
 reference condition 4.11
reference data 5.16
reference material 5.13
reference measurement procedure 2.7
reference measurement standard 5.6
reference operating condition 4.11

reference quantity value 5.18
 reference standard 5.6
 reference value 5.18
relative standard measurement uncertainty 2.32
 repeatability 2.21
 repeatability condition 2.20
repeatability condition of measurement 2.20
 reproducibility 2.25
 reproducibility condition 2.24
reproducibility condition of measurement 2.24
resolution 4.14
resolution of a displaying device 4.15
 result of measurement 2.9
RM 5.13

S

scale of a displaying measuring instrument 3.5
secondary measurement standard 5.5
 secondary standard 5.5
 selectivity 4.13
selectivity of a measuring system 4.13
 sensitivity 4.12
sensitivity of a measuring system 4.12
sensor 3.8
SI 1.16
 stability 4.19
stability of a measuring instrument 4.19
standard measurement uncertainty 2.30
standard reference data 5.17
 standard uncertainty 2.30
 standard uncertainty of measurement 2.30
steady-state operating condition 4.8
step response time 4.23
submultiple of a unit 1.18
system of quantities 1.3
system of units 1.13
 systematic error 2.17
 systematic error of measurement 2.17
systematic measurement error 2.17

T

target measurement uncertainty 2.34
 target uncertainty 2.34
 traceability chain 2.42
 transfer device 5.9
transfer measurement device 5.9

travelling measurement standard 5.8
 travelling standard 5.8
true quantity value 2.11
 true value 2.11
 true value of a quantity 2.11
 trueness 2.14
 trueness of measurement 2.14
 Type A evaluation 2.28
Type A evaluation of measurement uncertainty 2.28
 Type B evaluation 2.29
Type B evaluation of measurement uncertainty 2.29

U

uncertainty 2.26
uncertainty budget 2.33
 uncertainty of measurement 2.26
 unit 1.9
unit equation 1.23
 unit of measurement 1.9

V

validation 2.45
 value 1.19
 value of a quantity 1.19
variation due to an influence quantity 4.22
verification 2.44

W

working interval 4.7
working measurement standard 5.7
 working standard 5.7

Z

zero adjustment 3.12
zero adjustment of a measuring system 3.12
zero error 4.28

Алфавитный указатель

А	значение величины 1.19 зона нечувствительности 4.17	метрологическая прослеживаемость 2.41 метрологическая прослеживаемость к единице 2.43 метрологическая прослеживаемость к единице измерения 2.43 метрологическая совместимость 2.47 метрологическая совместимость результатов измерений 2.47 метрологическая сопоставимость 2.46 метрологическая сопоставимость результатов измерений 2.46 метрология 2.2 модель 2.48 модель измерений 2.48
аттестация 2.45 аттестованный стандартный образец 5.14	И иерархия калибровки 2.40 избирательность 4.13 избирательность измерительной системы 4.13 измерение 2.1 измеренное значение 2.10 измеренное значение величины 2.10 измерительный преобразователь 3.7 измерительная система 3.2 измерительная цепь 3.10 измеряемая величина 2.3 инструментальная неопределенность 4.24 инструментальное смещение 4.20 инструментальный дрейф 4.21 интервал измерений 4.7 интервал охвата 2.36 интервал показаний 4.3 истинное значение 2.11 исчисление величин 1.21 истинное значение величины 2.11 исходный эталон 5.6	Н национальный эталон 5.3 неопределенность 2.26 неопределенность измерений 2.26 неопределенность измерений нуля 4.29 номинальный диапазон показаний 4.5 номинальное значение 4.6 номинальное значение величины 4.6 номинальный интервал 4.4 номинальный интервал показаний 4.4 номинативное свойство 1.30 нормальные условия 4.11 нормальные условия эксплуатации 4.11 нормированные условия эксплуатации 4.9
Б безразмерностная величина 1.8 бюджет неопределенности 2.33	К калибратор 5.12 калибровка 2.39 калибровочная кривая 4.31 качественное свойство 1.30 класс точности 4.25 когерентная производная единица 1.12 когерентная система единиц 1.14 коммутативность стандартного образца 5.15 коэффициент охвата 2.38 кратная единица 1.17	О опорная основа 2.40 опорное значение 5.18 опорное значение величины 5.18 основная величина 1.4 основная единица 1.10 опорный эталон 5.6 относительная стандартная неопределенность измерений 2.32 оценивание по типу А 2.28 оценивание неопределенности измерений по типу А 2.28 оценивание по типу В 2.29 оценивание неопределенности измерений по типу В 2.29
В валидация 2.45 вариация, вызванная влияющей величиной 4.22 величина 1.1 величина размерностью единица 1.8 верификация 2.44 вероятность охвата 2.37 влияющая величина 2.52 внесистемная единица 1.15 внесистемная единица измерения 1.15 воспроизводимость 2.25 воспроизводимость измерений 2.25 время отклика 4.23 вторичный эталон 5.5 входная величина 2.50 входная величина в модели измерений 2.50 выходная величина 2.51 выходная величина в модели измерений 2.51	М максимальная допустимая погрешность 4.26 максимальная допустимая погрешность измерения 4.26 материальная мера 3.6 Международная система величин 1.6 Международная система единиц 1.16 международный эталон 5.2 мера 3.6 “мертвая” зона 4.17 метод измерений 2.5 методика измерений 2.6	
Г градуировочная кривая 4.31		
Д датчик 3.8 детектор 3.9 дефинициальная неопределенность 2.27 диаграмма калибровки 4.30 дольная единица 1.18		
Е единица 1.9 единица измерения 1.9 естественный эталон 5.10		
З значение 1.19		

П

первичная референтная процедура 2.8
первичная референтная методика измерений 2.8
первичный эталон 5.4
(первичный) измерительный переводной коэффициент между единицами 1.24
поверка (средства измерений) 2.44
погрешность 2.16
погрешность измерения 2.16
погрешность в контрольной точке 4.27
погрешность нуля 4.28
подтверждение (через удостоверение) 2.44
поддержание эталона 5.11
показание 4.1
показывающее средство измерений 3.4
поправка 2.53
порог реагирования 4.16
порядковая величина 1.26
правильность 2.14
правильность измерений 2.14
предел обнаружения 4.18
предел допускаемой погрешности 4.26
предельные условия 4.10
предельные условия эксплуатации 4.10
прецизионность 2.15
прецизионность измерений 2.15
признание действительным (законным) 2.45
принятая опорная шкала 1.29
принцип измерений 2.4
принятое значение величины 2.12
проверка правильности 2.44
принятое значение 2.12
производная величина 1.5
производная единица 1.11
промежуточная прецизионность 2.23
промежуточная прецизионность измерений 2.23
процедура измерений 2.6

Р

рабочий интервал 4.7
рабочий эталон 5.7
размерность 1.7
размерность величины 1.7
разрешающая способность 4.14
разрешение 4.14
разрешающая способность показывающего устройства 4.15
расширенная неопределенность 2.35
расширенная неопределенность измерений 2.35
результат измерения 2.9

регулировка 3.11
регулировка измерительной системы 3.11
регулировка нуля 3.12
регулировка нуля измерительной системы 3.12
референтная методика измерений 2.7
род 1.2
род величины 1.2

С

сенсор 3.8
система величин 1.3
система единиц 1.13
систематическая погрешность 2.17
систематическая погрешность измерения 2.17
случайная погрешность 2.19
случайная погрешность измерений 2.19
смещение 2.18
смещение при измерении 2.18
справочные данные 5.16
средство измерений 3.1
средство измерений с отсчётным устройством 3.3
стабильность 4.19
стабильность средства измерений 4.19
стабильные условия эксплуатации 4.8
стандартная неопределенность 2.30
стандартная неопределенность измерений 2.30
стандартные справочные данные 5.17
стандартный образец 5.13
СО 5.13
суммарная стандартная неопределённость 2.31
суммарная стандартная неопределённость измерений 2.31
сходимость измерений 2.21
сходимость 2.21

Т

точность 2.13
точность измерений 2.13
транспортируемый эталон 5.8

У

уравнение связи между величинами 1.22
уравнение связи между единицами 1.23
уравнение связи между числовыми значениями 1.25
условия повторяемости 2.20
условия сходимости измерений 2.20

условия сходимости 2.20
условия воспроизводимости 2.24
условия воспроизводимости измерений 2.24
условия промежуточной прецизионности 2.22
условия промежуточной прецизионности измерений 2.22
условная опорная шкала 1.29
устройство сравнения 5.9

Ф

фоновое показание 4.2
функция измерений 2.49

Х

“холостое” показание 4.2
хранение эталона 5.11

Ц

целевая неопределенность 2.34
целевая неопределенность измерений 2.34
цепь прослеживаемости 2.42
цепь метрологической прослеживаемости 2.42

Ч

числовое значение 1.20
числовое значение величины 1.20
чувствительность 4.12
чувствительность измерительной системы 4.12
чувствительный элемент 3.8

Ш

шкала величины 1.27
шкала значений величины 1.27
шкала значений порядковой величины 1.28
шкала измерений 1.27
шкала показывающего средства измерений 3.5
шкала порядковых значений 1.28

Э

эталон 5.1



International Organization for Standardization
Case postale 56 • CH-1211 GENEVA 20 • Switzerland

Международная Организация по Стандартизации
Почтовый ящик: 131 • CH-1211 GENEVA 20 • Switzerland

Ref. No.: ISO/IEC GUIDE 99:2007(E/R)

Ссылочный номер: ISO/IEC GUIDE 99:2007(E/R)

ICS 01.040.17; 17.020/МКС 01.040.17; 17.020

Price based on 92 pages / Цена определяется из расчета 92 страниц