ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Государственный научный центр Российской Федерации
"Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И.Менделеева"

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

ГСИ. Метрология. Основные термины и определения

МИ 2247-93

Санкт-Петербург
1994

gost.e-ecolog.ru

УДК 389.6(038)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"
Руководители темы: Ю.В.Тарбеев, М.Н.Селиванов
Исполнители: М.Ф.Юдин, М.Н.Селиванов, О.М.Жагулло

2. УТВЕРЖДЕНА НПО "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" 29 декабря 1992 г.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 19 января 1993 г.

4. ВЗАМЕН ГОСТ 16263-70

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГСИ. Метрология. Основные термины и определения

Настоящий документ устанавливает термины и определения основных понятий в области метрологии.

Термины, установленные настоящим документом, рекомендуется применять в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Для каждого понятия, как правило, установлен один термин. Отдельные термины-синонимы приведены в примечаниях как справочные. Многие термины сопровождены их краткой формой, которую следует применять в случаях, исключающих возможность их различного толкования.

Документ в значительной части соответствует словарю-справочнику "Основные термины в области метрологии" (1989 г.). При его составлении учитывались ГОСТ 16263-70, "Словарь по метрологии" СЭВ (1989 г.), "Международный словарь основных и общих терминов метрологии" (ИСО, МЭК, МБМВ, МОЗМ и др.) (1993 г.), "Словарь международной организации законодательной метрологии" (1978 г.), международные стандарты ИСО 31 и ИСО 1000, материалы по Международной системе единиц, Закон РФ "Об обеспечении единства измерений" 1993 г., "Руководство по выражению неопределенности измерений" (ИСО, МЭК, МБМВ, МОЗМ и др.) (1993 г.), монографии, статьи, опубликованные в журнале "Измерительная техника", и другие источники.

Эквиваленты терминов на немецком (D), английском (E) и французском (F) языках подобраны, как правило, из международных словарей по метрологии. При разработке учитывались замечания и предложения, поступившие в отзывах, а также высказанные при обсуждении проекта.

Авторы благодарят Д.П.Иванову, Л.А.Тохадзе, А.С.Дойникова, В.М.Крикуна, С.М.Бенедиктова за ценные предложения по улучшению текста данного документа, а также сотрудников "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" и других организаций, приславших отзывы с конструктивными предложениями.

СОДЕРЖАНИЕ

Рекомендация ГСИ. "Метрология. Основные термины и определения" 2
1. Метрология и ее разделы 3
2. Физические величины 3
3. Единицы физнческих величин 7
4. Измерения физических величин 9
5. Средства измерительной техники 12
6. Принципы, методы и методики измерений 22
7. Результаты измерений физических величин 24
8. Погрешности измерений 26
9. Погрешности средств измерений 32
10. Условия измерений 35
11. Эталоны единиц физических величин 36
12. Метрологическая служба и ее деятельность 41
Алфавитный указатель русских терминов 47
Алфавитный указатель немецких эквивалентов 54
Алфавитный указатель английских эквивалентов 56
Алфавитный указатель французских эквивалентов 58
Литература 60

1 МЕТРОЛОГИЯ И ЕЕ РАЗДЕЛЫ

1.1 метрология

D. Metrologie
Messwesen

E. metrology

F. métrologie

Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

1.2 теоретическая метрология

Раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Иногда применяют термин "фундаментальная метрология".*

1.3 законодательная метрология

D. gesetzliche Metrologie

E. legal metrology

F. métrologie légale

Раздел метрологии, предметом которого является установленне обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества.

1.4 практическая (прикладная) метрология

Раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

2 ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

2.1 физическая величина
величина
ФВ

D. physikalische Grösse

E. physical quantity

F. grandeur physique

Одно из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В международном словаре основных и общих терминов метрологии применено понятие* "величина (измеримая)", *раскрываемое как "характерный признак (атрибут) явления, тела или вещества, которое может выделяться качественно и определяться количественно".*

2.2 измеряемая физическая величина
измеряемая величина

D. Messgrösse

E. measurand

F. mesurande

Физическая величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи.

2.3 размер физической величины
размер величины

Количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу.

2.4 значение физической величины
значение величины

D. Grössenwert

E. value (of a quantity)

F. valeur (d'une grandeur)

Выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

2.5 числовое значение физической величины
числовое значение величины
числовое значение

D. Zahlenwert (einer Grösse)

E. numerical value (of a quantity)

F. valeur numérique (d'une grandeur)

Отвлеченное число, входящее в значение величины.

2.6 истинное значение физической величины
истинное значение величины
истинное значение

D. wahrer Wert (einer Grösse)

E. true value (of a quantity)

F. valeur vraie (d'une grandeur)

Значение физической величины, которое идеальным образом характеризовало бы в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Истинное значение физической величины может быть соотнесено с понятием абсолютной истины. Оно может быть получено только в результате бесконечного процесса измерений с бесконечным совершенствованием методов и средств измерений.*

2.7. действительное значение физической величины
действительное значение величины
действительное значение

D. konventionell richtiger Wert (einer Grösse)

E. conventional true value (of a quantity)

F. Valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur)

Значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него.

2.8 физический параметр
параметр

Физическая величина, рассматриваемая при измерении данной физической величины как вспомогательная.

ПРИМЕР. *При измерении электрического напряжения переменного тока частоту тока рассматривают как параметр напряжения. При измерении мощности поглощенной дозы рентгеновского излучения в некоторой точке поля этого излучения напряжение генерирования излучения часто рассматривают как один из параметров этого поля.*

ПРИМЕЧАНИЕ. *При оценивании качества продукции нередко применяется выражение "измеряемые параметры". Здесь под параметрами, как правило, подразумеваются физические величины, обычно наилучшим образом отражающие качество изделий или процессов.*

2.9 влияющая физическая величина
влияющая величина

D. Einflussgrösse

E. influence quantity

F. grandeur d'influence

Физическая величина, оказывающая влияние на размер измеряемой величины и (или) результат измерений.

2.10 система физических величин
система величин

D. Grössensystem

E. system of physical quantities

F. système de grandeurs physiques

Совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимаются за независимые, а другие являются функциями независимых величин.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В названии системы величин применяют символы величин, принятых за основные, например, система величин механики, в которой в качестве основных приняты длина* L, *масса* M *и время* T, *должна называться системой* LMT. *Система основных величин, соответствующая действующей в настоящее время Международной системе единиц (СИ), должна обозначаться символами* LMTI Θ NJ, *обозначающими соответственно символы основных величин - длины* L, *массы* M, *времени* T, *силы электрического тока* I, *температуры* Θ, *количества вещества* N *и силы света* J.

2.11 основная физическая величина
основная величина

D. Basisgrösse

E. base quantity

F. grandeur de base

Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

2.12 производная физическая величина
производная величина

D. abgeleitete Grösse

E. derived quantity

F. grandeur dérivée

Физическая величина, входящая в систему и определяемая через основные величины этой системы.

ПРИМЕРЫ производных величин механики системы LMT: *скорость v поступательного движения, определяемая (по модулю) уравнением* $v = dl/dt$, *где l - путь, t - время; сила F, приложенная к материальной точке, определяемая (по модулю) уравнением* $F = ma$, *где m - масса точки, a - ускорение, вызванное действием силы F.*

2.13 размерность физической величины
размерность величины

D. Dimension einer Grösse

E. dimension of a quantity

F. dimension d'une grandeur

Выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов основных физических величин в различных степенях и отражающее связь данной физической величины с физическими величинами, принятыми в данной системе величин за основные и с коэффициентом пропорциональности, равным 1.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Степени символов основных величин, входящих в одночлен, в зависимости от связи рассматриваемой физической величины с основными, могут быть целыми, дробными, положительными и отрицательными. Понятие размерность распространяется и на основные величины. Размерность основной величины в отношении самой себя равна единице, т.е. формула размерности основной величины совпадает с ее символом.

2. В соответствии с международным стандартом ИСО 31/0, размерность величин следует обозначать знаком dim. *В системе величин* LMT *размерность величины x будет:* $\dim x = L^{l} M^{m} T^{t}$, *где* L, M, T *символы величин, принятых за основные (соответственно, длины, массы, времени).*

2.14 показатель размерности физической величины
показатель размерности

Показатель степени, в которую возведена размерность основной физической величины, входящая в размерность производной физической величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Показатели степени l, m, t в формуле, приведенной в п.2.13, называют показателями размерности производной физической величины x. Показатель размерности основной физической величины в отношении самой себя равен единице.*

2.15 размерная физическая величина
размерная величина

Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не равную нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ. *С точки зрения норм русского языка, этот термин правильнее называть "размерностная величина".*

ПРИМЕР. *Сила F в системе* LMTI Θ NJ *является размерностной величиной:* $\dim F = LMT^{-2}$

2.16 безразмерная физическая величина
безразмерная величина

D. Grösse der Dimension Eins

E. dimensionless quantity

F. grandeur sans dimension

Физическая величина, в размерность которой основные физические величины входят в степени, равной нулю.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. С точки зрения норм русского языка, термин правильнее называть "безразмерностная величина".

2. Величина безразмерная в одной системе величин может быть размерной в другой системе. Например, электрическая постоянная ε_0 в электростатической системе является безразмерной величиной, а в системе величин СИ, имеет размерность $\dim \varepsilon_0 = L^{-3} M^{-1} T^4 I^2$.

2.17 шкала физической величины
шкала величины

Упорядоченная совокупность значений физической величины, служащая исходной основой для измерений данной величины.

ПРИМЕР. *Международная температурная шкала, состоящая из ряда реперных точек, значения которых приняты по соглашению между странами Метрической Конвенции и установлены на основании точных измерений, предназначена служить исходной основой для измерений температуры.*

ПРИМЕЧАНИЕ. *В тех случаях, когда не удалось установить и воспроизвести единицу данной физической величины и произвести измерение, прибегают к оцениванию величины по условной шкале.*

2.18 условная шкала физической величины
условная шкала

E. conventional reference scale
reference - value scale

F. échelle de repérage

Шкала физической величины, исходные значения которой выражены в условных единицах.

ПРИМЕР. *Шкала твердости минералов Мооса, шкалы твердости металлов (Бринелля, Виккерса, Роквелла и др.).*

2.19 уравнение связи между величинами
уравнение связи

Уравнение, отражающее связь между величинами, обусловленную законами природы, в котором под буквенными символами понимаются физические величины.

ПРИМЕР. *Уравнение $v = l / t$ отражает существующую зависимость скорости v от пути l и времени t.*

ПРИМЕЧАНИЕ. *Уравнение связи между величинами в конкретной измерительной задаче часто называют* уравнением измерений.

2.20 род физической величины
род величины

Качественная определенность физической величины.

ПРИМЕРЫ:

1. Длина и диаметр детали - однородные величины

2. Длина и масса детали - неоднородные величины.

2.21 аддитивная физическая величина
аддитивная величина

Физическая величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга.

ПРИМЕР. *К аддитивным величинам относятся длина, масса, сила, давление, время, скорость и др.*

2.22 неаддитивная физическая величина
неаддитивная величина

Физическая величина, для которой суммирование, умножение на числовой коэффициент или деление друг на друга ее значений не имеет физического смысла.

ПРИМЕР. *Термодинамическая температура.*

3. ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

3.1 единица измерения физической величины
единица физической величины
единица измерения
единица величины
единица

D. Einheit (einer physikalischen Grösse)
Masseinheit
E. unit (of measurement)
F. unité (de mesure)

Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1, и применяемая для количественного выражения однородных с ней физических величин.

ПРИМЕЧАНИЕ. *На практике широко применяется понятие "узаконенные единицы", которое раскрывается как: система единиц и (или) отдельные единицы, установленные для применения в стране в соответствии с законодательными актами".*

3.2 система единиц физических величин
система единиц

D. Einheitensystem
E. system of units (of measurement)
F. système d'unités (de mesure)

Совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами для заданной системы физических величин.

ПРИМЕР. *Международная система единиц (СИ), принятая в 1960 г. XI ГКМВ и уточненная на последующих ГКМВ.*

3.3 основная единица системы единиц физических величин
основная единица

D. Basiseinheit
E. base unit (of measurement)
F. unité (de mesure) de base

Единица основной физической величины в данной системе единиц.

ПРИМЕР. *Основные единицы Международной системы единиц: метр (м), килограмм (кг), секунда (с), ампер (А), кельвин (К), моль (моль) и кандела (кд).*

3.4 дополнительная единица системы единиц физических величин
дополнительная единица

E. supplementary unit
F. unité supplementaire

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Определение понятия "дополнительная единица" в международных документах отсутствует, поэтому здесь не приводится.

2. До введения Международной системы единиц СИ это понятие в физике не применялось. В СИ единицы плоского (радиан) и телесного (стерадиан) углов выделены в отдельную группу дополнительных единиц, хотя определение, что понимается под дополнительными величинами и, соответственно, единицами не дано.

3.5 производная единица системы единиц физических величин
производная единица

D. abgeleitete Einheit
E. derived unit (of measurement)
F. unité (de mesure) dérivée

Единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными.

ПРИМЕРЫ:

1. 1 м /с - единица скорости, образованная из основных единиц СИ - метра и секунды .

2. 1 Н - единица силы, образованная из основных единиц СИ - килограмма, метра и секунды.

3.6 системная единица физической величины
системная единица

Единица физической величины, входящая в принятую систему единиц.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Основные, производные, кратные и дольные единицы СИ являются системными, например: 1м; 1 м/с; 1 км; 1 нм.*

3.7 внесистемная единица физической величины
внесистемная единица

D. systemfremde Einheit

E. off-system unit (of measurement)

F. unité (de mesure) hors systeme

Единица физической величины, не входящая в принятую систему единиц.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Внесистемные единицы (по отношению к единицам СИ) разделяются на четыре группы:*

1. Допускаемые наравне с единицами СИ.

2. Допускаемык к применению в специальных областях.

3. Временно допускаемые.

4. Устаревшие (недопускаемые).

3.8 когерентная производная единица физической величины
когерентная единица

D. kohärente Einheit

E. coherent unit (of measurement)

F. unité (de mesure) coherente

Производная единица физической величины, связанная с другими единицами системы единиц уравнением, в котором числовой коэффициент принят равным 1.

3.9 когерентная система единиц физических величин
когерентная система единиц

D. kohärentes Einheitensystem

E. coherent system of units (of measurement)

F. système coherent d'unites (de mesure)

Система единиц физических величин, состоящая из основных единиц и когерентных производных единиц.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Кратные и дольные единицы от системных единиц не входят в когерентную систему.*

3.10 кратная единица физической величины
кратная единипа

D. vielfaches einer Einheit

E. multiple of a unit (of measurement)

F. multiple d'unité (de mesure)

Единица физической величины, в целое число раз большая системной или внесистемной единицы.

ПРИМЕР. *Единица длины 1 км = 10^3 м, т.е. кратная метру; единица частоты 1 МГц (мегагерц) = 10^6 Гц, кратная герцу; единица активности радионуклидов 1 МБк (мегабеккерель) = 10^6 Бк, кратная беккерелю.*

3.11 дольная единица физической величины
дольная единица

D. Teil einer Einheit

E. sub-multiple of a unit (of measurement)

F. sous-multiple d'une unité (de mesure)

Единица физической величины, в целое число раз меньшая системной или внесистемной единицы.

ПРИМЕР. *Единица длины 1 нм (нанометр) = 10^{-9} м и единица времени 1 мкс = $1 \cdot 10^{-6}$ с являются дольными соответственно от метра и секунды*

3.12 размер единицы физической величины
размер единицы

Количественная определенность единицы физической величины, воспроизводимой или хранимой средством измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Размер единицы, хранимой эталонами или рабочими средствами измерений, может быть установлен по отношению к национальному первичному эталону. При этом может быть несколько ступеней сравнения (через вторичные и рабочие эталоны).*

4. ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

4.1 измерение физической величины
измерение величины
измерение

D. Messung

E. measurement

F. mesurage

Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины

ПРИМЕРЫ:

1. В простейшем случае прикладывая линейку с делениями к какой-либо детали, по сути сравнивают ее размер с единицей, хранимой линейкой, и, произведя отсчет, получают значение величины (длины, высоты, толщины и других параметров детали).

2. С помощью измерительного прибора сравнивают размер величины, преобразованной в перемещение указателя, с единицей, хранимой шкалой этого прибора, и производят отсчет.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Приведенное определение понятия "измерение" удовлетворяет общему уравнению измерений, что имеет существенное значение в деле упорядочени системы понятий в метрологии. В нем учтена техническая сторона (совокупность операций), раскрыта метрологическая суть измерений (сравнение с единицей) и показан гносеологический аспект (получение значения величины).

2. От термина "измерение" происходит термин "измерять", которым широко пользуются на практике. Все же нередко применяются такие термины, как "мерить", "обмерять", "замерять", "промерять", не вписывающиеся в систему метрологических терминов. Их применять не следует.

Не следует также применять такие выражения, как "измерение значения" (например, мгновенного значения напряжения или его среднего

квадратического значения), так как значение величины - это уже результат измерений.

3. В тех случаях, когда невозможно выполнить измерение (не выделена величина как физическая и не определена единица измерений этой величины) практикуется оценивание *таких* величин по условным шкалам.

4.2 равноточные измерения

Ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковымн по точности средствами измерений в одних и тех же условиях с одинаковой тщательностью.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Прежде чем обрабатывать ряд измерений, необходимо убедиться в том, что все измерения этого ряда являются равноточными.*

4.3 неравноточные измерения

Ряд измерений какой-либо величины, выполненных различающимися по точности средствами измерений и (или) в разных условиях.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Ряд неравноточных измерений обрабатывают с учетом веса отдельных измерений, входящих в ряд (см.п.7.8).*

4.4 однократное измерение

Измерение, выполненное один раз.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Во многих случаях на практике выполняются именно однократные измерения. Например, измерение конкретного момента времени по часам обычно производится один раз.*

4.5 многократное измерение

Измерение физической величины одного и того же размера, результат которого получен из нескольких следующих друг за другом измерений, т.е. состоящее из ряда однократных измерений.

4.6 статическое измерение

D. Messung einer statischen Grösse

E. static measurement

F. mesurage statique

Измерение физической величины, принимаемой в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения.

ПРИМЕРЫ:

1. Измерение длины детали при нормальной температуре.

2. Измерение размеров земельного участка.

4.7 динамическое измерение

D. Messung einer dynamischen Grösse

E. dynamic measurement

F. mesurage dynamique

Измерение изменяющейся по размеру физической величины.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Терминоэлемент "динамическое" относится к измеряемой величине.

2. Строго говоря, все физические величины подвержены тем или иным изменениям во времени. В этом убеждает применение все более и более чувствительных средств измерений, которые дают возможность обнаруживать изменение величин, ранее считавшихся постоянными, поэтому разделение измерений на динамические и статические является условным.

4.8 абсолютное измерение

Измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или)использовании значений физических констант.

ПРИМЕР. *Измерение силы* $F = mg$ *сновано на измерении основной величины - массы m и использовании физической постоянной g (в точке измерения массы).*

ПРИМЕЧАНИЕ. *Понятие "абсолютное измерение" применяется как противоположное понятию "относительное измерение" и рассматривается как измерение величины в ее единицах. В таком понимании это понятие находит все большее и большее применение.*

4.9 относительное измерение

Измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или изменения величины по отношению к одноимеиной величине, принимаемой за исходную.

ПРИМЕР. *Измерение активности радионуклида в источнике по отношению к активности радионуклида в однотипном источнике, аттестованном в качестве эталонной меры активности.*

4.10 прямое измерение

Измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Термин "прямое измерение" возник как противоположный термину "косвенное измерение". Строго говоря, измерение всегда прямое и рассматривается как сравнение величины с ее единицей. В этом случае лучше применять термины "прямой метод измерений".*

ПРИМЕРЫ:

1. *Измерение длины детали микрометром.*
2. *Измерение силы тока амперметром.*
3. *Измерение массы на весах.*

4.11 косвенное измерение

Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.

ПРИМЕР. *Определение плотности D тела цилиндрической формы по результатам прямых измерений массы m, высоты h и диаметра цилиндра d, связанных с плотностью уравнением*

$$D = \frac{m}{0{,}25\,\pi\,d^{2}h}\,.$$

ПРИМЕЧАНИЕ. *Во многих случаях вместо термина "косвенное измерение" применяют термин "косвенный метод измерений".*

4.12 совокупные измерения

Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях различных сочетаний этих величин.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Для определения значений искомых величин число уравнений должно быть не меньше числа величин.*

ПРИМЕР. *Значение массы отдельных гирь набора определяют по известному значению массы одной из гирь и по результатам измерений (сравнений) масс различных сочетаний гирь.*

4.13 совместные измерения

Проводимые одновременно измерения двух или нескольких неодноименных величин для определения зависимости между ними.

4.14 наблюдение при измерении
наблюдение

D. Messbeobachtung

E. observation

F. observation

Операции, проводимые при измерении и имеющие целью своевременно и правильно произвести отсчет.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Не следует заменять термин "измерение" термином "наблюдение".*

4.15 отсчет показаний средства измерений
отсчет показаний
отсчет

Фиксация значения величины или числа по показывающему устройству средства измерений в заданный момент времени.

ПРИМЕР. *Зафиксированное в данный момент времени по табло бытового электрического счетчика значение равное 505,9 кВт.ч, является отсчетом его показаний на этот момент.*

4.16 измерительный сигнал

D. Meßsignal

E. measurement signal

F. signal de mesure

Сигнал, содержащий количественную информацию об измеряемой физической величине.

4.17 измерительная информация

D. Messinformation

E. measurement information

F. information de mesure

Информация о значениях физических величин.

4.18 измерительная задача

Задача, заключающаяся в определении значения физической величины с требуемой точностью в данных условиях измерений.

4.19 обьект измерения

Тело (физическая система, процесс, явление и т.д.), которое характеризуется одной или несколькими измеряемыми физическими величинами.

ПРИМЕР. *Коленчатый вал, у которого измеряют диаметр; технологический процесс, в процессе которого измеряют температуру; спутник Земли, координаты которого измеряются. Это все объекты измерения.*

4.20 область измерений

Совокупность измерений физических величин, свойственных какой-либо области науки или техники и выделяющихся своей спецификой.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Выделяют ряд областей измерений: механические, магнитные, акустические, измерения ионизирующих излучений и др.*

4.21 вид измерений

Часть области измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин.

ПРИМЕР. *В области электрических и магнитных измерений могут быть выделены как виды измерений измерения электрического сопротивления, электродвижущей силы, электрического напряжения, магнитной индукции и др.*

4.22 подвид измерений

Часть вида измерений, выделяющаяся особенностями измерений однородной величины (по диапазону, по размеру величины и др.).

ПРИМЕР. *При измерении длины выделяют измерения больших длин (в десятках, сотнях, тысячах километров) или же измерения сверхмалых длин - толщин пленок.*

5 СРЕДСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

5.1 средства измерительной техники

Обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *К средствам измерительной техники относят средства измерений и их совокупности (измерительные системы, измерительные установки), измерительные принадлежности, измерительные устройства.*

5.2 средство измерений

D. Messmittel

E. measuring instrument

F. instrument de mesure
appareil de mesure

Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Приведенное определение вскрывает суть средства измерений, заключающуюся, во-первых, в "умении" хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вторых, в неизменности размера хранимой единицы. Эти важнейшие факторы и обусловливают возможность выполнения измерения (сопоставление с единицей), т.е. "делают" техническое средство средством измерений. Если же размер единицы в процессе измерений изменяется более чем установлено нормами, таким средством нельзя получить результат с требуемой точностью. Это означает, что измерять можно лишь тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру (во времени).

2. При оценивании величин по условным шкалам, шкалы выступают как бы "средством измерений" этих величин.

5.3 рабочее средство измерений

D. Arbeitsmessmittel

E. ordinary measuring instrument

F. instrument de mesure usuel

Средство измерений, предназначенное для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерений.

5.4 основное средство измерений

Средство измерений той физической величины, значение которой необходимо получить в соответствии с измерительной задачей.

5.5 вспомогательное средство измерений

D. Hilfsmittel

E. auxiliary (measuring) instrument

F. instrument de mesure auxiliaire

Средство измерений той физической величины, влияние которой на основное средство измерений или объект измерений необходимо учитывать для получения результатов измерений требуемой точности.

ПРИМЕР. *Термометр для измерения температуры газа в процессе измерений объемного расхода этого газа.*

5.6 стандартизованное средство измерений

D. vorschriftsmassiges Messmittel

E. legal measuring instrument

F. instrument de mesure légal

Средство измерений, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Обычно стандартизованные средства измерений подвергают госиспытаниям и вносят в Госреестр.*

5.7 нестандартизованное средство измерений
НСИ

Средство измерений, стандартизация требований к которому признана нецелесообразной.

5.8 автоматическое средство измерений

Средство измерений, производящее без непосредственного участия человека измерения и все операции, связанные с обработкой результатов измерений, их регистрацией, передачей данных или выработкой управляющего сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Автоматическое средство измерений, встроенное в автоматическую технологическую линию нередко называют "измерительный автомат" или "контрольный автомат". В ГПС применяются "измерительные роботы", под которыми нередко понимается "разновидность контрольно-измерительных машин, отличающаяся хорошими манипуляционными свойствами, высокими скоростями перемещений и измерений".*

5.9 автоматизированное средство измерений

Средство измерений, производящее в автоматическом режиме одну или часть измерительных операций.

ПРИМЕРЫ:

1. Барограф (измерение и регистрация результатов).

2. Электрический счетчик электроэнергии (измерение и регистрация данных нарастающим итогом).

5.10 мера физической величины
мера величины
мера

D. Massverkörperung

E. material measure

F. mesure materialisée

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Различают следующие разновидности мер:
однозначная мера - *мера, воспроизводящая физическую величину одного размера (например, гиря 1 кг);*
многозначная мера - *мера, воспроизводящая физическую величину разных размеров (например, штриховая мера длины);*
набор мер - *комплект мер разного размера одной и той же физической величины, предназначенных для применения на практике как в отдельности, так и в различных сочетаниях (например, набор концевых мер длины);*
магазин мер - *набор мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях (например, магазин электрических сопротивлений).*

2. При оценивании величин по условным шкалам, имеющим реперные точки, в качестве "меры" нередко выступают вещества или материалы с приписанными им условными значениями величин. Так, для шкалы Мооса мерами твердости являются минералы различной твердости. Приписанные им значения твердости образуют ряд реперных точек условной шкалы.

5.11 измерительный прибор
прибор

D. Messgerät

E. measuring instrument

F. appareil de mesure

Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. По степени индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие *и* регистрирующие.

2. По действию измерительные приборы разделяют на интегрирующие *и* суммирующие. *Различают также* приборы прямого действия и приборы сравнения, аналоговые и цифровые приборы, самопишущие и печатающие приборы.

5.12 измерительная установка
установка

D. Messanlage

E. measuring installation

F. installation de mesure

Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенная для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Измерительную установку, применяемую для поверки, называют поверочной установкой. *Измерительную установку, входящую в состав эталона, называют* эталонной установкой.

2. Некоторые большие измерительные установки называют измерительными машинами.

ПРИМЕРЫ:

1. Установка для измерений удельного сопротивления электротехнических материалов.

2. Установка для испытаний магнитных материалов.

5.13 измерительная машина
ИМ

Измерительная установка крупных размеров, предназначенная для точных измерений физических величин, характеризующих изделие.

ПРИМЕРЫ:

1. Силоизмерительная машина.
2. Машина для измерения больших длин в промышленном производстве.
3. Делительная машина.
4. Координатно-измерительная машина.

5.14 измерительная система
ИС

D. Messeinrichtung

E. measuring system

F. système de mesure

Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п.) с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому пространству и выработки измерительных сигналов в разных целях.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные ин-

формационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы *и др.*

2. Измерительную систему, перестраиваемую в зависимости от изменения измерительной задачи, называют гибкой измерительной системой *(ГИС).*

ПРИМЕРЫ:

1. Измерительная система теплоэлектростанции, позволяющая получать измерительную информацию о ряде физических величин в разных энергоблоках. Она может содержать сотни измерительных каналов.

2. Радионавигационная система для определения местоположения различных объектов, состоящая из ряда измерительно-вычислительных комплексов, разнесенных в пространстве на значительное расстояние друг от друга.

5.15 измерительно-вычислительный комплекс
ИВК

Функционально объединенная совокупность средств измерений, ЭВМ и вспомогательных устройств, предназначенная для выполнения в составе измерительной системы конкретной измерительной задачи.

5.16 стандартный образец
СО

D. bestätigte Normalprobe

E. certified reference material

F. matériau de référence certifié

Образец вещества (материала) с установленными в результате метрологической аттестации значениями одной или более величин, характеризующими свойство или состав этого вещества (материала).

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Различают стандартные образцы свойства *и* стандартные образцы состава.

2. Стандартные образцы свойств вещества и материалов по метрологическому назначению выполняют роль однозначных мер. Они могут применяться в качестве рабочих эталонов (с присвоением разряда по государственной поверочной схеме).

ПРИМЕРЫ:

1. СО свойства: СО относительной диэлектрической проницаемости, может применяться при метрологической аттестации установок для измерения электромагнитных характеристик диэлектриков; СО высокочистой бензойной кислоты, применяется как мера удельной энергии сгорания.

2. СО состава: СО состава углеродистой стали.

5.17 измерительный преобразователь
ИП

D. Messwandler

E. measuring transducer

F. transducteur de mesure

Техиическое срдство, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации илн передачи и нмеющее нормированные метрологические характеристики.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ИП или входит в состав какого-либо измерительного прибора (измерительной установки, измерительной системы и др.) или же применяется вместе с каким-либо средством измерений.

2. По характеру преобразования различают: аналоговые, цифро-аналоговые, аналого-цифровые преобразователи. *По месту в измерительной цепи различают* первичные *и* промежуточные преобразователи. *Выделяют также* масштабные *и* передающие преобразователи.

ПРИМЕРЫ:

1. Термопара в термоэлектрическом термометре.

2. Измерительный трансформатор тока.

3. Электропневматический преобразователь.

5.18 первичный измерительный преобразователь
первичный преобразователь
ПИП

D. Aufnehmer
Messfühler

E. sensor

F. capteur

Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т.е. первый преобразователь в

измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы).

ПРИМЕЧАНИЕ. *В одном средстве измерений может быть несколько первичных преобразователей.*

ПРИМЕРЫ:

1. Термопара в цепи термоэлектрического термометра.

2. Ряд первичных преобразователей измерительной контролирующей системы, расположенных в разных точках контролируемой среды.

5.19 датчик

Конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы (он "дает" информацию).

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от средства измерений, принимающего его сигналы.

2. В области измерений ионизирующих излучений применяют термин "детектор".

ПРИМЕР. *Датчики запущенного метеорологического радиозонда передают измерительную информацию о температуре, давлении, влажности и других параметрах атмосферы.*

5.20 средство сравнения

Техническое средство или специально создаваемая среда, дающие возможность выполнять сравнения друг с другом мер однородных величин или же показаиия измерительиых приборов.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Иногда техническое средство снабжается средством измерений, обеспечивающим функцию сравнения.*

ПРИМЕРЫ:

1. Рычажные весы, на одну чашку которых устанавливается эталонная гиря, а на другую поверяемая, есть средство для их сравнения.

2. Градуировочная жидкость *для сравнения показаний эталонного и рабочего ареометров служит необходимой средой для градуировки рабочих ареометров.*

3. Температурное поле, создаваемое термостатом для сравнения показаний термометров, является необходимой средой.

4. Давление среды, создаваемое компрессором, может быть измерено поверяемым и эталонным манометрами одновременно. На основании показаний эталонного прибора градуируется поверяемый.

5.21 компаратор

D. Komparator

E. comparator

F. comparateur

Средство сравнения, предназначенное для сличения мер однородных величин.

ПРИМЕРЫ:

1. Рычажные весы.

2. Компаратор для сличения нормальных элементов.

5.22 узаконенное средство измерений

D. vorschriftmassiges Messmittel

E. legal measuring instrument

F. instrument de mesure legal

Средство измерений, признанное годным и допущенное для применения уполномоченным на то органом.

ПРИМЕРЫ:

1. Государственные эталоны становятся таковыми в результате утверждения Госстандартом первичных эталонов.

2. Рабочие средства измерений, предназначенные для серийного выпуска узакониваются путем утверждения типа; уникальные рабочие средства измерений, измерительные и поверочные установки, измерительные системы и их разновидности - путем метрологической аттестации, проводимой метрологическими службами.

5.23 измерительные принадлежности

Вспомогательные средства, служащие для обеспечения иеобходимых условий для выполнеиия измерений с требуемой точностью.

ПРИМЕРЫ:

1. Термостат.

2. Барокамера.

3. Специальные противовибрационные фундаменты.

4. Устройства, экранирующие влияние электромагнитных полей.

5. Тренога для установки прибора по уровню.

5.24 измерительная цепь

D. Messkette

E. measuring chain

F. chaîne de mesure

Совокупность элементов средств измерений, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала одной физической величины от входа до выхода.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Измерительную цепь измерительной системы называют* измерительным каналом.

5.25 измерительное устройство

Часть измерительного прибора (установки или системы), связанная с измерительным сигналом и имеющая обособленную конструкцию и назначение.

ПРИМЕР. *Измерительным устройством может быть названо регистрирующее устройство измерительного прибора (включающее ленту для записи, лентопротяжный механизм и пишущий элемент), измерительный преобразователь.*

5.26 индикатор

D. Detektor

E. detector

F. détecteur

Техническое средство или вещество, предназначенные для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения.

ПРИМЕР. *Индикатором наличия (или отсутствия) измерительного сигнала может служить осциллограф. Индикатор близости к нулю сигнала называют нулевым или нуль-индикатором. При химических реакциях в качестве индикатора применяют лакмусовую бумагу и какие-либо вещества. В области измерений ионизирующих излучений индикатор часто дает световой и (или) звуковой сигнал о превышении уровня радиации его порогового значения.*

5.27 чувствительный элемент средства измерений
чувствительный элемент

Часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал.

5.28 измерительный механизм средства измерений
измерительный механизм

Совокупность элементов средства измерений, которые обеспечивают необходимое перемещение указателя (стрелки, светового пятна и т.д.).

ПРИМЕР. *Измерительный механизм милливольтметра состоит из постоянного магнита и подвижной рамки.*

5.29 показывающее устройство средства измерений
показывающее устройство

D. Anzeigeeinrichtung

E. indicating device

F. dispositif indicateur

Совокупность элементов средства измерений, которые обеспечивают визуальное восприятие значений измеряемой величины или связанных с ней ***величин.***

5.30 указатель средства измерений
указатель

D. Anzeigemarke

E. index

F. index

Часть показывающего устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средства измерений.

ПРИМЕРЫ:

1. У барометра-анероида указателем является подвижная стрелка.

2. У ртутного термометра - поверхность столбика жидкости.

5.31 регистрирующее устройство средства измерений регистрирующее устройство

D. Registriereinrichtung

E. recording device

F. dispositif enregistreur

Совокупность элементов средства измерений, которые регистрируют значение измеряемой или связанной с ней величины.

5.32 шкала средства измерений шкала

D. Skale eines Messmittels

E. scale

F. echelle

Часть показывающего устройства средства измерений, представляющая собой упорядоченный ряд отметок вместе со связанной с ними нумерацией.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Отметки на шкалах могут быть нанесены равномерно или неравномерно. В связи с этим* шкалы *называют "равномерными" или "неравномерными".*

5.33 отметка шкалы отметка

D. Teilungsmarke

E. scale mark

F. repère

Знак на шкале средства измерений (черточка, зубец, точка и др.), соответствующий некоторому значению физической величины.

5.34 числовая отметка шкалы числовая отметка

Отметка шкалы средства измерений, у которой проставлено число.

5.35 деление шкалы

D. Skalenteil

E. scale division

F. division

Промежуток между двумя соседними отметками шкалы средства измерений.

5.36 длина деления шкалы

D. Teilstrichabstand

E. scale spacing

F. longueur d'une division

Расстояние между осями (или центрами) двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы.

5.37 цена деления шкалы цена деления

D. Teilungswert
Skalenwert

E. scale interval

F. valeur d'une division
échelon

Разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы средства измерений.

5.38 длина шкалы

D. Skalenlänge

E. scale length

F. longueur d'echelle

Длина линии, проходящей через центры всех самых коротких отметок шкалы средства измерений и ограниченной начальной и конечной отметками.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Линия может быть реальной или воображаемой, кривой или прямой.

2. Длина шкалы выражается в единицах длины независимо от единиц, указанных на шкале.

5.39 начальное значение шкалы

Наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

ПРИМЕР. *Для медицинского термометра начальным значением шкалы является 34,3 °С.*

5.40 конечное значение шкалы

Наибольшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

ПРИМЕР. *Для медицинского термометра конечным значением шкалы является 42 °С.*

5.41 табло цифрового измерительного прибора
табло прибора
табло

Показывающее устройство цифрового измерительного прибора.

5.42 метрологическая характеристика средства измерений
метрологическая характеристика
МХ

D. Metrologische Kenngrösse (eine Messmittel)

Характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Для каждого типа средств измерений устанавливают свои метрологические характеристики.

2. Метрологические характеристикки, устанавливаемые нормативно-техническими документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, *а определяемые экспериментально* - действительными метрологическими характеристиками.

5.43 показание средства измерений
показание

D. Messwert

E. indication (of a measuring instrument)

F. indication (d'un instrument de mesure)

Значение величины или число на показывающем устройстве средства измерений.

5.44 вариация показаний измерительного прибора
вариация показаний

Разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона измерений при плавном подходе к этой точке со стороны меньших и больших значений измеряемой величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В высокочувствительных (особенно в электронных) измерительных приборах вариация приобретает иной смысл и может быть раскрыта как "колебание его показаний около среднего "значения" (показание "дышит")".*

5.45 диапазон показаний средства измерений
диапазон показаний

D. Anzeigebereich

E. scale range

F. étendue de l'échelle

Область значений шкалы прибора, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы.

5.46 диапазон измерений средства измерений
диапазон измерений

D. Messbereich

E. specified measuring range

F. étendue de mesure spécifiée

Область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Значения величины, ограничивающие диапазон измерений снизу и сверху (слева и справа), называют соответственно* "нижним пределом измерений" *или* "верхним пределом измерений".

5.47 номинальное значение меры

D. Nennwert

E. nominal value

F. valeur nominal

Значение величины, приписанное мере или партии мер при изготовлении.

ПРИМЕР. *Резисторы с номинальным значением 1 Ом, гиря с номинальным значением 1 кг. Нередко номинальное значение указывается на мере.*

5.48 действительное значение меры

D. konventionell richtiger Wert

E. conventional true value of an actual measure

F. valeur conventionnellement vraie d'une mesure matérialisée

Значение величины, приписанное мере на основании ее калибровки или поверки.

ПРИМЕР. *В состав государственного эталона единицы массы входит платиново-иридиевая гиря с номинальным значением массы 1 кг, тогда как действительное значение ее массы составляет 1,000000087 кг, полученное в результате международных сличений с международным эталоном килограмма, хранящимся в МБМВ (в данном случае это калибровка).*

5.49 чувствительность средства измерений
чувствительность

D. Empfindlichkeit

E. sensitivity

F. sensibilité

Свойство средства измерений, определяемое отношением изменения выходного сигнала этого средства к вызывающему его изменению измеряемой величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Различают абсолютную и относительную чувствительность. "Абсолютная чувствительность" определяется по формуле* $S = \Delta l / \Delta x$, *"относительная чувствительность" - по формуле* $S_0 = \Delta l / (\Delta x / x)$, *где* Δl - *изменение сигнала на выходе,* x - *измеряемая величина,* Δx - *изменение измеряемой величины.*

5.50 порог чувствительности средства измерений
порог чувствительности

D. Ansprechschwelle

E. discrimination threshold

F. seuil de mobilité

Характеристика средства измерений в виде наименьшего значения изменения физической величины, начиная с которого может осуществляться ее измерение данным средством.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Если самое малое изменение массы, которое вызывает перемещение стрелки весов, составляет 10 мг, то порог чувствительности весов равен 10 мг.

2. Кроме терминов, указанных в пп.5.49 и 5.50, на практике применяются также термины: "реагирование" и "порог реагирования", "подвижность средства измерений" и "порог подвижности", "срабатывание" и "порог срабатывания". Иногда применяется термин "пороговая чувствительность". Это свидетельствует о том, что терминология для выражения понятий, связанных со свойствами средства измерений реагировать на малые изменения измеряемых величин, еще не устоялась. В целях упорядочения терминологии эти термины следует рассматривать как синонимы и стараться не применять их.

5.51 разрешение средства измерений
разрешение

Характеристика средства измерений; выражаемая наименьшим интервалом времени между отдельными импульсами или наименьшим расстоянием между объектами, которые фиксируются прибором раздельно.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Исходя из указанного определения, различают* "временное разрешение" *и* "пространственное разрешение".

5.52 градуировочная характеристика средства измерения
градуировочная характеристика

Зависимость между значениями величин на входе и выходе средства измерений, полученная экспериментально.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Градуировочная характеристика может быть выражена в виде формулы, графика или таблицы.*

5.53 смещение нуля

Показание средства измерений, отличное от нуля, при входном сигнале, равном нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Различают* "смещение механического нуля", *наблюдаемое как отклонение указателя от нуля шкалы приборов с механическими указателями, и* "смещение электрического нуля", *наблюдаемое как существование выходного сигнала при нулевом входном сигнале приборов.*

5.54 дрейф показаний средства измерений
дрейф показаний

D. Drift

E. drift

F. dérive

Изменение показаний средства измерений во времени, обусловленное изменением влияющих величин или других факторов.

ПРИМЕР. *Ход хронометра, определяемый как разность поправок к его показаниям, вычисленных в разное время. Обычно ход хронометра определяют за сутки* ("суточный ход").

ПРИМЕЧАНИЕ. *Если происходит дрейф показаний нуля, то применяется термин "дрейф нуля".*

5.55 зона нечувствительности средства измерений
зона нечувствительности

D. Unempfindlichkeitsbereich
Totzone

E. dead band

F. zone morte

Диапазон значений измеряемой величины, в пределах которого ее изменения не вызывают выходного сигнала средства измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Иногда эту зону называют "мертвой". Она наблюдается вблизи некоторых радионавигационных систем или измерительных установок. Например, зона нечувствительности у судовой радиолокационной установки, зависящая от размеров судна и высоты антенны радиолокационной установки над судовыми надстройками.*

5.56 средства поверки

Эталоны, поверочные установки и другие средства измерений, применяемые при поверке в соответствии с установленными правилами.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Применительно к одному средству термин может применяться в единственном числе* - средство поверки.

5.57 тип средства измерений

D. Bauart eines Messmittels

E. pattern of a measuring instrument

F. modèle d'un instrument de mesure

Совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Средства измерений одного типа могут иметь различные модификации (например, отличаться по диапазону измерений).*

5.58 вид средства измерений

Совокупность средств измерений, предназначенных для измерений данной физической величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Вид средств измерений может включать несколько их типов.*

ПРИМЕР. *Амперметры и вольтметры (вообще) являются видами средств измерений, соответственно, силы электрического тока и напряжения.*

5.59 метрологическая исправность средства измерений
метрологическая исправность

D. metrologische Funktionsfahigkeit

Состояние средства измерений, при котором все нормируемые метрологические характеристики соответствуют установленным требованиям.

5.60 метрологическая надежность средства измерений
метрологическая надежность

D. metrologische Zuverlassigkeit

Надежность средства измерений в части сохранения его метрологической исправности.

5.61 метрологический отказ средства измерений
метрологический отказ

D metrologischer Ausfall

Выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы.

ПРИМЕР. *Если погрешность средства измерений класса точности 0,01 стала превышать 0,01 %, то это значить, что произошел метрологический отказ и средство измерений уже не соответствует установленному ранее классу точности. Если не установлены технические неполадки, то средству измерений может быть присвоен другой, более низкий класс точности.*

6. ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 принцип измерений

D. Messprinzip

E. principle of measurement

F. principe de mesure

Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.

ПРИМЕРЫ:

1. Применение эффекта Джозефсона для измерения электрического напряжения.

2. Применение эффекта Пельтье для измерения поглощенной энергии ионизирующих излучений.

3. Применение эффекта Допплера для измерения скорости.

4. Использование силы тяжести при измерении массы взвешиванием.

6.2 метод измерений

D Messverfahren

E. method of measurement

F. méthode de mesure

Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Метод измерений обычно обусловлен устройством средств измерений.*

6.3 метод непосредственной оценки

Метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений.

6.4 метод сравнения с мерой
метод сравнеиия

Метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

ПРИМЕРЫ:

1. Измерение массы на рычажных весах с уравновешиванием гирями (мерами массы с известным значением).

2. Измерение напряжения постоянного тока на компенсаторе сравнением с известной ЭДС нормального элемента.

6.5 нулевой метод измерений
нулевой метод

D. Nullabgleichs-Messmethode

E. null method of measurement

F. méthode de mesure par zéro

Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнеиия доводят до нуля.

ПРИМЕР. *Измерения электрического сопротивления мостом с полным его уравновешиванием.*

6.6 метод измерений замещением
метод замещения

D. Substitution-Messmethode

E substitution method of measurement

F. méthode dé mesure par substitution

Метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.

ПРИМЕР. *Взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов (метод Борда).*

6.7 метод измерений дополнением
метод дополнения

Метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

6.8 дифференциальный метод измерений
дифференциальный метод

D. Differenz-Messmethode

E. differential method of measurement

F. méthode de mesure differentielle

Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, при котором измеряется разность между этими двумя величинами.

ПРИМЕР. *Измерения, выполняемые при поверке мер длины сравнением с эталонной мерой на компараторе.*

6.9 контактный метод измерений
контактный метод

Метод измерений, основанный на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения.

ПРИМЕРЫ:

1. Измерение диаметра вала измерительной скобой или контроль проходным и непроходным калибрами.

2. Измерение температуры тела термометром.

6.10 бесконтактный метод измерений
бесконтактный метод

Метод измерений, основанный на том, что чувствительный элемент средства измерений не приводится в контакт с объектом измерения.

ПРИМЕРЫ:

1. Измерение температуры в доменной печи пирометром.

2. Измерение расстояния до объекта радиолокатором.

6.11 методика выполнения измерений
методика измерений
МВИ

D. Messvorschrift
Messanweisung

E measurement procedure

F. mode operatoire (de mesure)

Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение необходимых результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Обычно методика измерений регламентируется каким-либо нормативно-техническим документом.*

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

7.1 результат измерения физической величины
результат измерения
результат

D. Messergebnis

E. result of a measurement

F. résultat d'un mesurage

Значение величины, полученное путем ее измерения.

7.2 **неисправленный результат измерения**
неисправленный результат

D. unkorrigiertes Messergebnis

E. uncorrected result

F. résultat brut

Значение величины, полученное при измерении до введения в него поправок, учитывающих систематические погрешности.

7.3 исправленный результат измерения
исправленный результат

D. korrigiertes Messergebnis

E. corrected result

F. résultat corrigé

Полученное при измерении значение величины и уточненное путем введения в него необходимых поправок на действие систематических погрешностей.

7.4 сходимость результатов измерений
сходимость измерений

D. Wiederholbarkeit (von Messungen)

E. repeatability of measurements

F. répétabilité des mesurages

Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Сходимость измерений двух групп многократных измерений может характеризоваться размахом, средней квадратической или средней арифметической погрешностями.*

7.5 воспроизводимость результатов измерений
воспроизводимость измерений

D. Reproduzierbarkeit (der Messungen)

E. reproducibility of measurement

F. reproductibilité des mesurages

Близость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными средствами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Воспроизводимость измерений может характеризоваться средними квадратическими погрешностями сравниваемых рядов измерений.*

7.6 ряд результатов измерений
ряд результатов

Значения одной и той же величины, последовательно полученные из следующих друг за другом измерений.

7.7 среднее взвешенное значение величины
среднее взвешенное

E. weighted mean

F. moyenne pondérée

Среднее значение величины из ряда неравноточных измерений, определенное с учетом веса каждого единичного измерения (см.п.7.8).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Среднее взвешенное значение иногда называют* средним весовым.

7.8 вес результата измерений
вес измерений
вес, p

Положительное число, служащее оценкой доверия к тому или иному отдельному результату измерения, входящему в ряд неравноточных измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В большинстве случаев принято считать, что веса входящих в ряд неравноточных измерений обратно пропорциональны квадратам их средних квадратических погрешностей, т.е.* $p_i = 1/S^2$. *Для простоты обычно результату с большей погрешностью приписывают вес, равный единице* ($p = 1$), *а остальные веса находят по отношению к нему.*

8 ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 погрешность результата измерения
погрешность измерения

D. Fehler einer Messung

E. error of a measurement

F. erreur de mesure

Отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Истинное значение величины неизвестно, оно применяется только в теоретических исследованиях.

2. На практике пользуются действительным значением величины ($x_д$), в результате чего погрешность измерения ($\Delta x_{изм}$) определяется по формуле

$$\Delta x_{изм} = x_{изм} - x_д, \qquad (8.1)$$

где $x_{изм}$ - измеренное значение величины.

3. Синонимом термина "погрешность измерения" является термин "ошибка измерения", применять который не рекомендуется как менее удачный.

8.2 систематическая погрешность измерения
систематическая погрешность

D. systematischer Anteil des Fehlers

E. systematic error

F. erreur systématique

Составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В зависимости от характера изменения* систематические погрешности *подразделяют на* постоянные, прогрессивные, погрешности, изменяющиеся по сложному закону, периодические.

Постоянные погрешности - *погрешности, которые длительное время сохраняют свое значение, например, в течение времени выполнения всего ряда измерений. Они встречаются наиболее часто.*

Прогрессивные погрешности - *непрерывно возрастающие или убывающие погрешности. К ним относятся, например, погрешности вследствие износа измерительных наконечников, контактирующих с деталью при контроле ее прибором активного контроля.*

Периодические погрешности - *погрешности, значение которых является периодической функцией времени или перемещения указателя измерительного прибора.*

Погрешности, изменяющиеся по сложному закону, *происходят вследствие совместного действия нескольких систематических погрешностей*

8.3 инструментальная погрешность измерения
инструментальная погрешность

D. Messmittelfehler

E. instrumental error

F. erreur instrumentale

Составляющая погрешности измерения, обусловленная погрешностью применяемого средства измерений.

8.4 погрешность метода измерений
погрешность метода

D. Fehler aus dem Messverfahren

E. error of method

F. erreur de méthode

Составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Вследствие упрощений, принятых в уравнениях для измерений, нередко возникают существенные погрешности, для компенсации действия которых следует вводить поправки. Погрешность метода иногда называют теоретической погрешностью.

2. Иногда погрешность метода может проявляться как случайная.

8.5 погрешность (измерения) из-за изменений условий измерения

Составляющая систематической погрешности измерения, являющаяся следствием неучтенного влияния отклонения в одну сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерений, от установленного значения.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Этот термин применим в случае неучтенного или недостаточно учтенного действия той или иной влияющей величины (температуры, атмосферного давления, влажности воздуха, напряженности магнитного поля, вибрации и др.); неправильной установки средств измерений, нарушения правил их взаимного расположения и др.*

8.6 субъективная погрешность измерения
субъективная погрешность

Составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная индивидуальными особенностями оператора.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Встречаются операторы, которые систематически опаздывают (или опережают) снимать отсчеты показаний средств измерений.

2. Иногда субъективную погрешность называют личной погрешностью *или* личной разностью.

8.7 неисключенная систематическая погрешность
НСП

Составляющая погрешности результата измерений, обусловленная погрешностями вычисления и введения поправок на влияние систематических погрешностей или же систематической погрешностью, поправка на действие которой не введена вследствие малости.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Иногда этот вид погрешности называют "неисключенный(ные) остаток (остатки) систематической погрешности".

2. Неисключенная систематическая погрешность характеризуется ее границами.

Границы неисключенной систематической погрешности *при числе слагаемых* $N \leq 3$ *вычисляют по формуле*

$$\Theta = \pm \sum_{i=1}^{N} |\Theta_i|, \qquad (8.2)$$

где Θ_i *- граница i-й составляющей неисключенной систематической погрешности.*

3. При числе неисключенных систематических погрешностей $N \geq 4$ *вычисления производят по формуле*

$$\Theta = \pm K \sqrt{\sum_{i=1}^{N} \Theta_i^2}, \qquad (8.3)$$

где K - коэффициент зависимости отдельных неисключенных систематических погрешностей от выбранной доверительной вероятности P при их равномерном распределении (при P = 0,99, K = 1,4). Здесь Θ *рассматривается как доверительная квазислучайная погрешность.*

8.8 случайная погрешность измерения
случайная погрешность

D. *zufalliger Anteil des Fehlers*

E. random error

F. erreur aleatoire

Составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных с одинаковой тщательностью, одной и той же физической величины.

8.9 абсолютная погрешность измерения
абсолютная погрешность

D. absoluter Messfehler

E. absolute error of a measurement

F. erreur absolue de mesure

Погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины.

8.10 абсолютное значение погрешности

E. absolute value of an error

F. valeur absolue d'une erreur

Значение погрешности без учета ее знака (модуль погрешности).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Необходимо различать термины "абсолютная погрешность" и "абсолютное значение погрешности".*

8.11 относительная погрешность измерения
относительная погрешность

D. relativer Fehler (einer Messung)

E. relative error

F. erreur relative

Погрешность измерения, выраженная отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или измеренному значению измеряемой величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Относительную погрешность в долях или процентах находят из отношений*

$$\delta = \frac{\Delta x}{x} \quad \text{или} \quad \delta = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100\% \qquad (8.4)$$

где Δx - абсолютная погрешность измерений, x - действительное или измеренное значение величины.

8.12 рассеяние результатов в ряду измерений
рассеяние результатов
рассеяние

D. Streuung

E. dispersion

F. dispersion

Несовпадение результатов измерений одной и той же величины в ряду равноточных измерений, как правило, обусловленное действием случайных погрешностей.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Количественную оценку рассеяния результатов в ряду измерений вследствие действия случайных погрешностей обычно получают после введения поправок на действие систематических погрешностей.

2. Оценками рассеяния результатов в ряду измерений могут быть:

размах,

средняя арифметическая погрешность (по модулю),

средняя квадратическая погрешность, или стандартное отклонение (среднее квадратическое отклонение, экспериментальное среднее квадратическое отклонение),

доверительные границы погрешности (доверительная граница или доверительная погрешность).

8.13 размах результатов измерений
размах, R_n

Оценка рассеяния результатов единичных измерений физической величины, образующих ряд (или выборку из n измерений), вычисляемая по формуле

$$R_n = x_{max} - x_{min}, \qquad (8.5)$$

где x_{max} и x_{min} - наибольшее и наименьшее значения физической величины в данном ряду измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Рассеяние обычно обусловлено проявлением случайных причин при измерении и носит вероятностный характер.*

8.14 средняя квадратическая погрешность результатов единичных измерений (в ряду измерений)
средняя квадратическая погрешность измерений
средняя квадратическая погрешность
СКП, S

E. experimental standard deviation

F. écart-type experimental

Оценка рассеяния единичных результатов измерений в ряду равноточных измерений одной и той же физической величины около среднего их значения, вычисляемая по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \qquad (8.6)$$

где x_i - *результат i-го единичного измерения;* $\bar{x}$ - *среднее арифметическое значение измеряемой величины из n единичных результатов.*

ПРИМЕЧАНИЕ. *На практике широко распространен термин* "среднее квадратическое от-

клонение" (СКО). Под отклонением в соответствии с формулой (8.6) понимается отклонение единичных результатов в ряду измерений от их среднего арифметического значения. В метрологии, как отмечено в п.8.1, это отклонение называется погрешностью измерений. Если в результаты измерений введены поправки на действие систематических погрешностей, то отклонения представляют собой случайные погрешности. Поэтому с точки зрения упорядочения совокупности терминов, родовым среди которых является термин "погрешность измерения", целесообразно применять термин "средняя квадратическая погрешность". При обработке ряда результатов измерений, свободных от систематических погрешностей, СКП и СКО являются одинаковой оценкой рассеяния результатов единичных измерений.

8.15 средняя квадратическая погрешность результата измерений (среднего арифметического)
средняя квадратическая погрешность среднего арифметического
средняя квадратическая погрешность
СКП, $S_{\overline{x}}$

E. experimental standard deviation of the mean

F. écart-type experimental de la moyenne

Оценка случайной погрешности среднего арифметического значения результата измерений одной и той же величины в данном ряду измерений, вычисляемая по формуле

$$S_{\overline{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \overline{x})^2}{n(n-1)}}, \qquad (8.7)$$

где S - средняя квадратическая погрешность результатов единичных измерений, полученная из ряда равноточных измерений; n - число единичных измерений в ряду.

8.16 доверительные границы погрешности результата измерений
доверительные границы погрешности
доверительные границы

Наибольшее и наименьшее значения погрешности измерений, ограничивающие интервал внутри которого с заданной вероятностью находится искомое (истинное) значение погрешности результата измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Доверительные границы в случае нормального закона распределения вычисляются как $\pm t \cdot S$, $\pm t \cdot S_{\overline{x}}$, где S, $S_{\overline{x}}$ - средние квадратические погрешности, соответственно, единичного и среднего арифметического результатов измерений; t - коэффициент, зависящий от доверительной вероятности P и числа измерений n.

2. При симметричных границах термин может применяться в единственном числе - "доверительная граница".

3. Иногда вместо термина "доверительная граница" применяют термин "доверительная погрешность" *или* "погрешность при данной доверительной вероятности".

8.17 поправка

D. Korrektion

E. correction

F. correction

Значение величины, вводимое в неисправленный результат измерения с целью исключения составляющих систематической погрешности.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Знак поправки противоположен знаку погрешности. Поправку, прибавляемую к номинальному значению меры, называют* поправкой к значению меры; *поправку, вводимую в показание измерительного прибора, называют* поправкой к показанию прибора.

8.18 поправочный множитель

D. Korrektionsfaktor

E. correction factor

F coefficient de correction

Числовой коэффициент, на который умножают неисправленный результат измерения с целью исключения влияния систематической погрешности.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Поправочным множителем пользуются в случаях, когда систематическая погрешность пропорциональна значению величины.*

8.19 точность результата измерений
точность измерений

D. Messgenauigkeit

E. accuracy of measurement

F. exactitude de mesure

Характеристика качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Считается, что чем меньше погрешность измерения, тем больше его точность.*

8.20 неопределенность измерений
неопределенность

D. Messunsicherheit

E. uncertainty of measurement

F. incertitude de mesure

Параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые можно приписать измеряемой величине.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. *Определение взято из VIM-93, оно соответствует Руководству по выражению неопределенности измерений 1993 г.*

2. *К определению в указанных документах приведены примечания, из которых следует, что:*

а) параметром может быть стандартное отклонение (или число, кратное ему) или половина интервала, имеющего указанный доверительный уровень;

б) неопределенность состоит (в основном) из многих составляющих. Некоторые из этих составляющих могут быть оценены экспериментальными стандартными отклонениями в статистически распределенной серии результатов измерений. Другие составляющие, которые также могут быть оценены стандартными отклонениями, базируются на данных эксперимента или другой информации.

3. *В нашей стране термин не нашел широкого применения, поскольку применяются термины* "средняя квадратическая погрешность", "суммарная средняя квадратическая погрешность результата измерения" *и термин* "доверительная погрешность".

8.21 погрешность метода поверки

Погрешность применяемого метода передачи размера единицы при поверке.

8.22 погрешность градуировки средства измерений
погрешность градуировки

Погрешность действительного значения величины, приписанного той или иной отметке шкалы средства измерений в результате градуировки.

8.23 погрешность воспроизведения единицы физической величины
погрешность воспроизведения

Погрешность результата измерений, выполняемых при воспроизведении единицы физической величины.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Погрешность воспроизведения единицы при помощи государственных эталонов обычно указывают в виде ее составляющих: неисключенной систематической погрешности; случайной погрешности; нестабильности за год.*

8.24 погрешность передачи размера единицы физической величины
погрешность передачи размера единицы

Погрешность результата измерений, выполняемых при передаче размера единицы.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В погрешность передачи размера единицы входят как неисключенные систематические, так и случайные погрешности метода и средств измерений.*

8.25 статическая погрешность измерений
статическая погрешность

Погрешность результата измерений, свойственная условиям статического измерения.

8.26 динамическая погрешность измерений
динамическая погрешность

Погрешность результата измерений, свойственная условиям динамического измерения.

8.27 промах

Погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Иногда вместо термина "промах" применяют термин* "грубая погрешность измерений".

8.28 предельная погрешность измерения *в ряду измерений*
предельная погрешность

Максимальная погрешность измерения (плюс, минус), допускаемая для данной измерительной задачи.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Во многих случаях погрешность $3S$ принимают за предельную, т.е.* $\Delta_{пр} = \pm 3S$. *При необходимости за предельную погрешность может быть принято и другое значение погрешности.*

8.29 погрешность результата однократного измерения
погрешность однократного измерения

Погрешность одного измерения (не входящего в ряд измерений), оцениваемая на основании известных погрешностей средства и метода измерений в данных условиях (измерений).

ПРИМЕР. *При однократном измерении микрометром какого-либо размера детали получено значение величины, равное 12,55 мм. При этом еще до измерения известно, что погрешность микрометра в данном диапазоне составляет ± 0,01 мм, и погрешность метода (непосредственной оценки) в данном случае принята равной нулю. Следовательно, погрешность полученного результата будет равна ±0,01 мм в данных условиях измерений.*

8.30 суммарная средняя квадратическая погрешность результата измерений
суммарная погрешность результата
суммарная погрешность

Погрешность результата измерений (состоящая из случайных и неисключенных систематических погрешностей), вычисляемая по формуле

$$S_\Sigma = \sqrt{S^2 + S_\theta^2}\ , \qquad (8.8)$$

где $S_\theta = \sqrt{\frac{1}{3}\sum \Theta_i^2}$ - средняя квадратическая погрешность суммы неисключенных систематических погрешностей при равномерном распределении (принимаемых за случайные).

ПРИМЕЧАНИЕ. *При необходимости указания суммарной погрешности с большей вероятностью, чем $P = 0{,}68$, она вычисляется как* доверительные границы суммарной погрешности $(\Delta x)_\Sigma = \pm t_\Sigma S_\Sigma$,

где $t_\Sigma = \frac{\Theta + t_{\bar{x}} S_{\bar{x}}}{S_\theta + S_{\bar{x}}}$; Θ - *граница суммы неисключенных систематических погрешностей результата измерений, вычисляемая по формулам (8.2) или (8.3);* $t_{\bar{x}} S_{\bar{x}}$ - *доверительная граница погрешности результата измерений.*

9 ПОГРЕШНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 погрешность средства измерений

D. Fehlér (der Anzeuge) eines Messmittels

E. error (of indication) of a measuring instrument

F. erreur (d'indication) d'un instrument de mesure

Разность между показанием средства измерений н истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Для меры показанием является ее номинальное значение.

2. Поскольку истинное значение физической величины неизвестно, то на практике пользуются ее действительным значением.

3. Приведенное определение понятия "погрешность средства измерений" соответствует определению, данному в "Международном словаре основных и общих терминов метрологии", по существу близко определению по ГОСТ 16263-70 и не противоречит формулировкам, принятым в отечественной метрологической литературе. Однако признать его удовлетворительным нельзя, так как по сути оно не отличается от определения понятия "погрешность измерений", поэтому необходима дальнейшая работа по усовершенствованию определения этого понятия.

9.2 систематическая погрешность средства измерений
систематическая погрешность

E. bias error of a measuring instrument

F. erreur de justesse d'un instrument de mesure

Составляющая погрешности средства измерений, принимаемая постоянной или закономерно изменяющаяся.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Систематическая погрешность данного средства измерений, как правило, будет отличаться от систематической погрешности другого экземпляра средства измерений этого же типа, вследствие чего для группы однотипных средств измерений систематическая погрешность может иногда рассматриваться как случайная погрешность.*

9.3 случайная погрешность средства измерений
случайная погрешность

D. zufalliger Fehler eines Messmittels

E. repeatability error of a measuring instrument

F. erreur de fidelité d'un instrument de mesure

Составляющая погрешности средства измерений, изменяющаяся случайным образом.

9.4 абсолютная погрешность средства измерений
абсолютная погрешность

Погрешность средства измерений, выраженная в единицах измеряемой физической величины.

9.5 относительная погрешность средства измерений
относительная погрешность

Погрешность средства измереиий, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к результату измерений или к действительному значению измеренной физической величины.

9.6 приведенная погрешность средства измерений
приведенная погрешность

D. reduzierter Fehler (eines Messmittels)

E. fiducial error of a measuring instrument

F. erreur reduite conventionnelle (d'un instrument de mesure)

Относительная погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Условно принятое значение величины называют нормирующим значением. *Часто за нормирующее значение принимают верхний предел измерений.*

2. *Приведенную погрешность обычно выражают в процентах.*

9.7 основная погрешность средства измерений
основная погрешность

D. Grundfehler (eines Messmittels)

E. intrinsic error (of a measuring instrument)

F. erreur intrinsèque (d'un instrument de mesure)

Погрешность средства измерений, применяемого в нормальных условиях.

9.8 дополнительная погрешность средства измерений
дополнительная погрешность

D. Zusatzfehler (eines Messmittels)

D. complementary error (of an measuring instrument)

F. erreur complementaire (d'un instrument de mesurage)

Составляющая погрешности средства измерений, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения или вследствие ее выхода за пределы нормальной области значений.

9.9 статическая погрешность средства измерений
статическая погрешность

Погрешность средства измерений, применяемого при измерении физической величины, принимаемой за неизменную.

9.10 динамическая погрешность средства измерений
динамическая погрешность

Погрешность средства измерений, возникающая при измерении изменяющейся (в процессе измерений) физической величины.

9.11 погрешность меры

Разность между номинальным значением меры и действительным значением воспроизводимой ею величины.

9.12 стабильность средства измерений
стабильность

D. Stabilität

E. stability

F. constance

Качественная характеристика средства измерений, отражающая неизменность во времени его метрологических характеристик.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В качестве количественной оценки стабильности служит "нестабильность средства измерений".*

9.13 нестабильность средства измерений
нестабильность, ν

D. Instabilität

Изменение метрологических характеристик средства измерений за установленный интервал времени.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Для ряда средств измерений, особенно некоторых мер, нестабильность является одной из важнейших точностных характеристик. Для нормальных элементов нестабильность уста-

навливается государственным стандартом технических условий на их изготовление.

2. Нестабильность определяют на основании длительных исследований средства измерений, при этом полезны периодические сличения с более стабильными средствами измерений. Обычно устанавливают нестабильность за год.

ПРИМЕР. *Нестабильность ν нормального элемента характеризуется изменением действительного значения ЭДС за год. Например, $\nu_{НЭ}$ = 2 мкВ/год.*

9.14 точность средства измерений
точность

D. Genauigkeit (eines Messmittels)

E. accuracy of a measuring instrument

F. exactitude d'un insnrument de mesure

Характеристика качества средства измерений, отражающая близость его погрешности к нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Считается, что чем меньше погрешность, тем точнее средство измерений.*

9.15 класс точности средств измерений
класс точности

D. Genauigkeitsklasse eines Messmittels

E. accuracy class

F. classe d'exactitude
classe de precision

Обобщенная характеристика данного типа средств измерений и, как правило, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Класс точности дает возможность судить о том, в каких пределах находится погрешность средств измерений одного типа, но не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых с помощью каждого из этих средств. Это важно при выборе средств измерений в зависимости от заданной точности измерений.

2. Класс точности средств измерений конкретного типа устанавливают в стандартах технических требований (условий) или в другой технической документации, утвержденной в установленном порядке.

9.16 предел допускаемой погрешности средства измерений
предел допускаемой погрешности
предел погрешности

Наибольшее значение погрешности средств измерений, устанавливаемое нормативно-техническим документом для данного типа средств измерений, при котором оно еще признается годным к применению.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При превышении установленного предела погрешности средство измерений признается негодным для применения (в данном классе точности).

2. Обычно устанавливают пределы допускаемой погрешности, т.е. границы зоны, за которую не должна выходить погрешность.

ПРИМЕР. *Для 100-миллиметровой концевой меры длины 1-го класса точности пределы допускаемой погрешности устанавливают равными ±50 мкм.*

9.17 нормируемые метрологические характеристики типа средства измерений
нормируемые метрологические характеристики
НМХ

Совокупность метрологических характеристик данного типа средств измерений, устанавливаемая нормативно-техническими документами на средства измерений.

9.18 точностные характеристики средства измерений
точностные характеристики

Совокупность метрологических характеристик средства измерений, влияющих на погрешность измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ. *К точностным характеристикам относят погрешность средства измерений, нестабильность, порог чувствительности, дрейф нуля и др.*

10 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 нормальные условия измерений
нормальные условия

D. Referenzbedingungen

E. reference conditions

F. conditions de reference

Условия измерения, характеризуемые совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата измерений пренебрегают вследствие малости.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Нормальные условия измерений устанавливаются в нормативно-технических документах на средства измерений конкретного типа или по их поверке (калибровке).*

10.2 нормальное значение влияющей величины
нормальное значение

D. Normalwert einer Einflüssgrösse

E. reference value

F. valeur de référence

Значение влияющей величины, установленное в качестве номинального.

ПРИМЕЧАНИЕ. *При измерении многих величин нормируется нормальное значение температуры 20 °С или 293 К, а в других случаях нормируется 296 К (23 °С). На нормальное значение обычно рассчитана основная погрешность средств измерений, к которому приводятся результаты многих измерений, выполненные в разных условиях.*

10.3 нормальная область значений влияющей величины
нормальная область

D. normaler Bereich einer Einflüssgrösse

E. reference range of (for) influence quantity

F. etendue de référence de (pour) la grandeur d'influence

Область значений влияющей величины, в пределах которой изменением результата измерений под ее воздействием можно пренебречь в соответствии с установленными нормами точности.

ПРИМЕР. *Нормальная область значений температуры при поверке нормальных элементов класса точности 0,005 в термостате не должна изменяться более чем на ± 0,05 °С от установленной температуры 20 °С, т.е. быть в диапазоне от 19,95 до 20,05 °С.*

10.4 рабочая область значений влияющей величины
рабочая область

Область значений влияющей величины, в пределах которой нормируют дополнительную погрешность или изменение показаний средства измерений.

10.5 рабочие условия измерений

Условия измерений, при которых значния влияющих величин находятся в пределах рабочих областей.

ПРИМЕРЫ:

1. Для измерительного конденсатора нормируют дополнительную погрешность на отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной.

2. Для амперметра нормируют изменение показаний, вызванное отклонением частоты переменного тока от 50 Гц (50 Гц в данном случае принимается за нормальное значение частоты).

10.6 рабочее пространство

Часть пространства (окружающего средство измерений и объект измерений), в котором нормальная область значений влияющих величин находится в устаиовлениых пределах.

10.7 предельные условия измерений
предельные условия

D. (Uberlastuns-)Grenzbedingungen

E. limiting conditions

F. conditions limitées

Условия измерений, характеризуемые экстремальными значениями измеряемой и влияющих величин, которые средство измерений может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик.

11 ЭТАЛОНЫ ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

11.1 эталон единицы физической величины
эталон

D. Normal

E. measurement standard
etalon

F. étalon

Средство измерений или комплекс средств измерений, предназначенные для воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденные в качестве эталона в установленном порядке.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Конструкция эталона, его свойства и способ воспроизведения единицы определяются природой данной физической величины и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений.

2. Эталон должен обладать, по крайней мере, тремя тесно связанными друг с другом существенными признаками (по М.Ф.Маликову) - неизменностью, воспроизводимостью и сличаемостью.

3. При воспроизведении единиц по условным шкалам при необходимости создаются специальные технические средства, включая средства измерений.

11.2 первичный эталон

D. Primärnormal

E. primary standard

F. étalon primaire

Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же единицы) точностью.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В случае, когда одним первичным эталоном технически нецелесообразно обслуживать весь диапазон измеряемой величины, создаются несколько первичных эталонов, охватывающих части этого диапазона, с таким расчетом, чтобы был охвачен весь диапазон. В этом случае проводится согласование размеров единиц, воспроизводимых "соседними" первичными эталонами.*

11.3 вторичный эталон

D. Sekundärnormal

E. secondary standard

F. étalon secondaire

Эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы.

11.4 эталон сравнения

D. Transfernormal

E. transfer standard

F. étalon de transfert

Эталон, применяемый для сличений эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом.

11.5 исходный эталон

D. Hauptnormal

E. reference standard

F. étalon de reference

Эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами из имеющихся (в данной лаборатории, организации, на предприятии) эталонов, от которого получают размер единицы подчиненные средства измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Исходным эталоном в стране служит первичный эталон, исходным эталоном для республики, региона, министерства (ведомства) или предприятия может быть вторичный или рабочий эталон. Вторичный или рабочий эталон, являющийся исходным эталоном для министерства (ведомства) нередко называют ведомственным эталоном.

2. Эталоны, стоящие в поверочной схеме ниже исходного эталона, обычно называют подчиненными эталонами.

11.6 рабочий эталон

D. Arbeitssekundärnormal

E. working standard

F. étalon de travail

Эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Термин "рабочий эталон" заменил собой термин "образцовое средство измерений", *что сделано в целях упорядочения терминологии и приближения ее к международной.*

2. При необходимости рабочие эталоны подразделяют на разряды (1-й, 2-й, ..., n-й), как это было принято для ОСИ.

В этом случае передача размера единицы осуществляется через цепочку соподчиненных по разрядам рабочих эталонов. При этом от последнего рабочего эталона в этой цепочке размер единицы передается рабочему средству измерений.

11.7 государственный первичный эталон государственный эталон

Первичный эталон, признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории Российской Федерации.

ПРИМЕР. *Государственные эталон метра, килограмма, секунды, ампера, кельвина, канделы, ньютона, паскаля, вольта, беккереля.*

11.8 национальный эталон

D. nationales Normal

E. national standard

F. étalon national

Эталон, признанный официальным решением служить в качестве исходного для страны.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Данное определение соответствует "Международному словарю основных и общих терминов в метрологии". Оно по существу совпадает с определением понятия "государственный эталон", приведенным в п.11.7.*

Это свидетельствует о том, что термины "государственный эталон" и "национальный эталон" отражают одно и то же понятие.

Вследствие этого в нашей стране термин "национальный эталон" применяется в случаях проведения сличения эталонов, принадлежащих отдельным государствам, с международным эталоном или же при проведении так называемых круговых сличений эталонов ряда стран.

11.9 международный эталон

D. internatinales Normal

E. international standard

F. étalon international

Эталон, принятый по международному соглашению в качестве международной основы для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами.

ПРИМЕР. *Международный прототип килограмма, хранимый в МБМВ, утвержден 1-й ГКМВ.*

11.10 одиночный эталон

Эталон, в составе которого имеется одно средство измерений (мера, измерительный прибор, эталонная установка) для воспроизведения и (или) хранения единицы.

11.11 групповой эталон

D. Gruppennormal

E. collective standard

F. étalon collectif

Эталон, в состав которого входит совокупность средств измерений одного типа, номинального значения или диапазона измерений, применяемых совместно для повышения точности воспроизведения единицы или ее хранения.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Групповые эталоны подразделяются на групповые эталоны постоянного *или* переменного составов.

2. За результат измерений принимается обычно среднее арифметическое значение из результатов измерений однотипными средствами измерений или эталонными установками.

11.12 эталонный набор

D. Satz von Normalen

E. group standard
series of standards

F. série d'étalons

Эталон, состоящий из совокупности средств измерений, позволяющих воспроизводить и (или) хранить единицу в диапазоне, представляющем объединение диапазонов указанных средств.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Эталонные наборы создаются в тех случаях, когда необходимо охватить определенную область значений физической величины.*

ПРИМЕР. *Эталонные разновесы (наборы эталонных гирь) и эталонные наборы ареометров.*

11.13 транспортируемый эталон

D. Reisenormal

E. travelling standard

F. étalon voyageur

Эталон (иногда специальной конструкции), предназначенный для его транспортировки к местам поверки (калибровки) средств измерений или сличений эталонов данной единицы.

11.14 хранение эталона

D. Bewahrung eines Normales

E. conservation of a measurement standard

F. conservation d'un étalon

Совокупность операций, необходимых для поддержания метрологических характеристик эталона в установленных пределах.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При хранении первичного эталона выполняются регулярные его исследования, включая сличения с национальными эталонами других стран с целью повышения точности воспроизведения единицы и совершенствования методов передачи ее размера.

2. В нашей стране для руководства работ по хранению государственных эталонов установлена специальная категория должностных лиц - ученых хранителей государственных эталонов, *на-*

значаемых из числа ведущих в данной области специалистов-метрологов.

11.15 эталонная база страны
эталонная база

Совокупность государственных первичных и вторичных эталонов, являющаяся основой обеспечения единства измерений в стране.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Число эталонов не является постоянным, а изменяется в зависимости от потребностей народного хозяйства страны. Обычно прослеживается увеличение их числа во времени, что обусловлено постоянным развитием рабочих средств измерений.*

11.16 эталонная установка

Измерительная установка, входящая в состав эталона.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Эталон может состоять из нескольких эталонных установок.*

ПРИМЕР. *В состав государственного первичного эталона единицы активности радионуклидов входит шесть эталонных установок.*

11.17 поверочная установка

Измерительная установка, укомплектованная рабочими эталонами и предназначенная для поверки рабочих средств измерений и подчиненных рабочих эталонов.

11.18 воспроизведение единицы физической величины
воспроизведение единицы

Совокупность операций по материализации единицы физической величины с помощью государственного первичного эталона.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. *Различают воспроизведение основных и производных единиц.*

2. *О воспроизведении единиц по условным шкалам см. примечание 3 к п.11.1.*

11.19 воспроизведение основной единицы

Воспроизведение единицы путем создания фиксированной по размеру физической величины в соответствии с определением единицы.

ПРИМЕРЫ:

1. Воспроизведение единицы длины - метра - до недавнего времени заключалось в создании излучения криптона-86 в специальных условиях и фиксации 1650763,73 длины волны этого излучения. В конце 1983 г. XVII Генеральной конференцией по мерам и весам принято новое определение метра - как длины пути, проходимого светом в вакууме за промежуток времени, равный 1/299792458 с.

2. Единица массы - 1 кг (точно) - воспроизведена в виде платино-иридиевой гири, хранимой в МБМВ в качестве международного эталона килограмма. Розданные другим странам эталоны имеют номинальное значение 1 кг, их действительные значения получены по отношению к международному эталону. На основании последних международных сличений платино-иридиевая гиря, входящая в состав государственного эталона единицы массы, в нашей стране имела значение 1,000000087 кг (1979 г.).

3. Секунда, кельвин и кандела также воспроизводятся путем создания фиксированных по размеру величин в соответствии с определением. Ампер имеет исключение - он воспроизводится косвенным образом.

11.20 воспроизведение производной единицы

Определение значения физической величины в указанных единицах на основании измерений других величин, функционально связанных с измеряемой величиной.

ПРИМЕР. *Воспроизведение единицы силы - ньютона - осуществляется на основании известного уравнения механики $F = m.g$, где m - масса, g - ускорение свободного падения.*

11.21 передача размера единицы

Приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерений, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном, осуществляемое при их поверке (калибровке).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Нередко при поверке (калибровке) измеряют одну и ту же физическую величину поверяемым средством измерений и эталоном с целью установления разности в их показаниях и введения поправки (в показание поверяемого средства измерений).

2. Размер единицы передается "сверху вниз" в соответствии с числом ступеней передачи, установленным поверочной схемой.

ПРИМЕР. *На основании сопоставления показаний высокоточного угломерного прибора с показаниями эталона вводятся поправки в каждое оцифрованное деление поверяемого прибора.*

11.22 хранение единицы

Совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени размера единицы, присущего данному средству измерений.

11.23 поверочная схема для средств измерений

D. Prüfschema (für Messmittel)

E. hierarchy scheme

F. schéma de hiérarchie

Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче), утвержденный в установленном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Различают государственные и локальные поверочные схемы.*

11.24 государственная поверочная схема

Поверочная схема, распространяющаяся на все средства измерений данной физической величины, имеющиеся в стране.

11.25 локальная поверочная схема

Поверочная схема, распространяющаяся на средства измерений данной физической величины, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии (в организации).

11.26 ученый хранитель государственного эталона ученый хранитель

Должностное лицо государственного научного метрологического центра, несущее ответственность за правильное хранение и применение государственного эталона и его совершенствование.

12 МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА И ЕЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

12.1 единство измерений ЕИ

E. traceability

F. traçabilité

Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы.

12.2 обеспечение единства измерений ОЕИ

Деятельность метрологических служб, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с законодательными актами, а также правилами и нормами, установленными государственными стандартами и другими нормативными документами по обеспечению единства измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Широко применяемый термин "метрологическое обеспечение измерений" по сути является синонимом термина "обеспечение единства измерений".*

12.3 государственная система обеспечения единства измерений ГСИ

Комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровня, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране (при требуемой точности), утверждаемых Госстандартом России.

ПРИМЕЧАНИЕ. *В ГСИ выделяются основополагающие стандарты, устанавливающие общие требования, правила и нормы, а также стандарты, охватывающие какую-либо область или вид измерений.*

12.4 метрологическая служба МС

D. metrologischer Dienst

E. service of legal metrology

F. service de métrologie légale

Служба, создаваемая в соответствии с законодательством для выполнения работ по обеспечению единства измерений и для осуществления метрологического контроля и надзора.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Различают государственную метрологическую службу, метрологические службы государственных органов управления, метрологические службы юридических лиц.

2. Имеются также иные государственные службы обеспечения единства измерений, *которые осуществляют межрегиональную и межотраслевую координацию работ по ОЕИ в закрепленных видах деятельности. Руководство этими службами осуществляет Госстандарт России. К ним относятся:*

Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли *(ГСВЧ).*

Государственная служба стандартных образцов *(ГССО).*

Государственная служба стандартных справочных данных *(ГСССД).*

12.5 государственная метрологическая служба ГМС

Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений в стране на межрегиональном и межотраслевом уровне и осуществляющая государственный метрологический контроль и надзор.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Государственная метрологическая служба находится в ведении Госстандарта России и включает:*

государственные научные метрологические центры;

органы государственной метрологической службы на территориях республик, автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

12.6 метрологическая служба государственного органа управления

Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений и осуществляющая метрологический надзор и контроль в пределах данного министерства (ведомства).

ПРИМЕЧАНИЕ. *До принятия Закона "Об обеспечении единства измерений" применялся термин "ведомственная метрологическая служба" (ВМС).*

12.7 метрологическая служба юридического лица

Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений и осуществляющая метрологический контроль и надзор на данном предприятии (в организации).

ПРИМЕЧАНИЕ. *До принятия Закона "Об обеспечении единства измерений" применялся термин "метрологическая служба предприятия (организации)" (МСП).*

12.8 государственный научный метрологический центр государственный центр ГНМЦ

Метрологический научно-исследовательский институт (как центр государственных эталонов), несущий в соответствии с законодательством ответственность за создание, хранение и применение государственных эталонов и разработку нормативных документов по обеспечению единства измерений в закрепленном виде измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Государственные научные метрологические центры входят в состав государственной метрологической службы.*

12.9 орган государственный метрологической службы орган ГМС

Структурное подразделение Госстандарта России, осуществляющее государственный метрологический контроль и надзор на закрепленной территории.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Органы ГМС также известны как* территориальные органы Госстандарта.

12.10 государственный инспектор по обеспечению единства измерений государственный инспектор

Должностное лицо Госстандарта России, осуществляющее функции государственного метрологического контроля и надзора на соответствующей территории.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Государственные инспекторы, осуществляющие поверку средств измерений, проходят аттестацию в качестве поверителей.*

12.11 государственный метрологический контроль метрологический контроль

D. metrologische Kontrolle

E. metrological control

F. contrôle métrologique

Деятельность, осуществляемая государственной метрологической службой по утверждению типа средств измерений, поверке средств измерений (включая рабочие эталоны), по лицензированию деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. Лицензия на изготовление (ремонт, продажу, прокат) средств измерений *представляет собой документ, удостоверяющий право заниматься указанными видами деятельности и выдаваемый органом государственной метрологической службы.*

12.12 государственный метрологический надзор метрологический надзор

D. metrologische Überwachung

E. metrological supervision

F. surveillance métrologique

Деятельность, осуществляемая органами государственной метрологической службы по надзору за выпуском, состоянием и применением средств измерений (включая рабочие эталоны), за аттестованными методиками измерений, соблюдением метрологических правил и норм, за количеством товаров при продаже, а также за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.

12.13 испытания средств измерений
испытания
ИСИ

D. Bauartprüfung

E. pattern evaluation

F. essai d'un modele

Обязательные испытания образцов средств измерений в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора с целью утверждения типа средств измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Испытания средств измерений проводятся государственными научными метрологическими центрами, аккредитованными Госстандартом России в качестве государственных центров испытаний средств измерений.

2. Решением Госстандарта России в качестве государственных центров испытаний средств измерений могут быть аккредитованы и другие специализированные организации.

3. До введения Закона "Об обеспечении единства измерений" применялся термин "государственные испытания средств измерений" и производные от него термины: "государственные приемочные испытания" и "государственные контрольные испытания".

4. Нередко в нашей стране применяется также термин "испытание типа".

12.14 утверждение типа средств измерений
утверждение типа

D. Bauartzulassung

E. pattern approval

F. approbation d'un modele

Решение (уполномоченного на это государственного органа управления) о признании типа средств измерений узаконенным для применения на основании результатов их испытаний государственным научным метрологическим центром или другой специализированной организацией, аккредитованным Госстандартом России.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Решение об утверждении типа принимается Госстандартом России и удостоверяется выдачей сертификата об утверждении типа средств измерений.

2. Соответствие средств измерений утвержденному типу контролируется органами Государственной метрологической службы по месту расположения изготовителей или пользователей этих средств.

12.15 поверка средств измерений
поверка

D. Eichung (eines Messmittels)

E. verification (of a measuring instrument)

F. vérification (d'un instrument de mesurage)

Установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Поверка исходных эталонов органов государственной метрологической службы и уникальных средств измерений (которые не могут быть поверены этими органами) осуществляется силами ГНМЦ (по специализации).

2. Поверке подвергаются средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.

3. При поверке используется эталон. Поверка проводится в соответствии с обязательными требованиями, установленными нормативными документами по поверке. Поверку проводят специально обученные специалисты, аттестованные в качестве поверителей органами Государственной метрологической службы.

4. Результаты поверки средств измерений, признанных годными к применению, оформляются выдачей свидетельства о поверке, *нанесением* поверительного клейма *или иными способами, установленными нормативными документами по поверке.*

5. Другими официально уполномоченными органами, которым может быть предоставлено право проведения поверки, являются аккредитованные метрологические службы юридических лиц. Аккредитация на право поверки средств измерений *проводится уполномоченным на то государственным органом управления.*

12.16 первичная поверка средств измерений
первичная поверка
поверка

D. Ersteichung

E. initial verification

F. vérification primitive

Поверка, выполняемая при выпуске средства измерений из производства или после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы партиями, при продаже.

12.17 периодическая поверка средств измерений
периодическая поверка
поверка

D. periodische Nacheichung

E. periodic verification

F. vérification périodique

Поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. Межповерочные интервалы *для периодической поверки устанавливаются нормативными документами по поверке в зависимости от стабильности того или иного средства измерений и могут устанавливаться от нескольких месяцев до нескольких лет.*

12.18 внеочередная поверка средств измерений
внеочередная поверка
поверка

Поверка средства измерений, проводимая до наступления срока его очередной периодической поверки.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Необходимость внеочередной поверки может возникнуть вследствие разных причин: ухудшение метрологических свойств средства измерений или подозрение в этом, нарушение условий эксплуатации, нарушение поверительного клейма и др.*

12.19 инспекционная поверка средств измерений
инспекционная поверка
поверка

Поверка, проводимая органом государственной метрологической службы при проведении государственного надзора за состоянием и применением средств измерений.

12.20 комплектная поверка средств измерений
комплектная поверка
поверка

Поверка, при которой определяют метрологические характеристики средства измерений, присущие ему как единому целому.

12.21 поэлементная поверка средств измерений
поэлементная поверка
поверка

Поверка, при которой значения метрологических характеристик средств измерений устанавливаются по метрологическим характеристикам его элементов или частей.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Поэлементная поверка обычно проводится для измерительных систем или измерительных установок, когда неосуществима комплектная поверка.*

12.22 выборочная поверка средств измерений
выборочная поверка
поверка

Поверка группы средств измерений, отобранная из партии случайным образом, по результатам которой судят о пригодности всей партии.

12.23 калибровка средств измерений
калибровка

D. Einmessen
Kalibrieren

E. calibration

F. étalonnage

Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерений.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Калибровке могут подвергаться средства измерений, не подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.

2. Результаты калибровки позволяют определить действительные значения измеряемой величины, показываемые средством измерений, или поправки к его показаниям или же оценить погрешность этих средств. При калибровке могут быть определены и другие метрологические характеристики.

3. Результаты калибровки средств измерений удостоверяются калибровочным знаком, *наносимым на средства измерений, или* сертификатом о калибровке, *а также записью в эксплуатационных документах. Сертификат о калибровке представляет собой документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку.*

12.24 градуировка средств измерений градуировка

D Skalieren

E. gauging (of a measuring instrument)

F. calibrage (d'un appareil de mesure)

Определение градуировочной характеристики средства измерений.

12.25 метрологическая экспертиза МЭ

Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения метрологических требований, правил и норм, в первую очередь связанных с единством и точностью измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Различают метрологическую экспертизу документации (технических заданий, проектов конструкторских и технологических документов, различных программ) и метрологическую экспертизу объектов (например, макетов сложных средств измерений, испытательных бассейнов).*

12.26 метрологическая аттестация средств измерений метрологическая аттестация МА

Признание метрологической службой узаконенным для применения средства измерений единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами из-за границы) на основании тщательных исследований его свойств.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Метрологической аттестации могут подлежать средства измерений, не подпадающие под сферы распространения государственного метрологического контроля или надзора.*

12.27 сертификация продукции сертификация

Деятельность по подтверждению соответствия продукции (услуг и иных объектов) установленным требованиям.

ПРИМЕЧАНИЕ *Сертификация продукции может быть обязательной и добровольной. В соответствии с Законом РФ "Об обеспечении единства измерений" для средств измерений проводится добровольная сертификация.*

12.28 добровольная сертификация средств измерений добровольная сертификация ДССИ

Сертификация, проводимая на добровольной основе по инициативе изготовителя (исполнителя), продавца (поставщика) или потребителя средств измерений.

12.29 сертификационные испытания средств измерений

Контрольные испытания средств измерений, проводимые с целью установления соответствия характеристик их свойств национальным и (или) международным НТД (ГОСТ 16504).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Понятие "сертификационные испытания" явно неудачно. Оно подменяет собой принятое в международной практике понятие "сертификация соответствия". Целесообразно ГОСТ 16504 пересмотреть в этой части.*

12.30 измерительный контроль

Контроль, осуществляемый с применением средств измерений (ГОСТ 16504).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Под контролем понимаются операции, включающие проведение измерений, испытаний, проверки одной или нескольких характеристик изделия и определения их соответствия установленным нормам.*

12.31 нормативные документы по обеспечению единства измерений
нормативные документы
НД

Государственные стандарты, международные (региональные) стандарты, применяемые в установленном порядке, правила, положения, инструкции и рекомендации, содержащие нормы и требования по обеспечению единства измерений.

12.32 международная рекомендация МОЗМ
рекомендация МОЗМ
МР МОЗМ
МР

E. OIML international recommendation

F. OIML recommandation international

Нормативный документ Международной организации законодательной метрологии, устанавливающий требования к метрологическим характеристикам различных видов средств измерений, к методам и средствам их поверки, калибровке и другие требования.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Международные рекомендации МОЗМ охватывают многие виды средств измерений.

2. Перечень международных рекомендаций МОЗМ систематически публикуется в бюллетенях МОЗМ (Bulletin de l'Organisation Internationale de Metrologie Legale).

12.33 международный документ МОЗМ
документ МОЗМ
МД МОЗМ
МД

E. OIML international document

F. OIML document international

Нормативный документ общего характера Международной организации законодательной метрологии, предназначенный для улучшения деятельности метрологических служб.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Перечень международных документов МОЗМ публикуется в бюллетенях МОЗМ.*

ПРИМЕР. *МД1 "Закон о метрологии" (1975 г.) является типовым документом для стран, которые в этом нуждаются.*

12.34 международный стандарт ИСО
стандарт ИСО
МС ИСО

E. international standard ISO

F. norme international ISO

Нормативный документ, принятый Международной организацией по стандартизации.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Разработка стандартов ИСО осуществляется техническими комитетами ИСО.*

ПРИМЕР. *Международные стандарты ИСО 31 "Величины и единицы" и ИСО 1000 "Единицы СИ и рекомендации по применению их кратных и дольных и некоторых других единиц" разработаны техническим комитетом ИСО/ТК 12 "Величины, единицы, обозначения, переводные коэффициенты". Стандарт ИСО 31 состоит из 14 частей, касающихся как общих положений (стандарт ИСО 31-0), так величин и единиц по областям науки и техники (стандарты ИСО 31-1 - ИСО 31-10, ИСО 31-13), а также содержит математические знаки и обозначения (стандарт ИСО 31-11), безразмерные параметры (стандарт ИСО 31-12).*

12.35 международный стандарт МЭК
стандарт МЭК

E. IEC standard

F. norme de la CEI

Нормативный документ, принятый Международной электротехнической комиссией.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Стандарты МЭК издаются как публикации МЭК, имеющие свой номер.*

12.36 публикация ИМЕКО

Информативные материалы Международной конфедерации по измерительной технике и приборостроению (ИМЕКО), отражающие результаты ее деятельности, связанные с изготовлением и применением средств измерений в научных исследованиях и промышленности.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Публикации ИМЕКО:*

ACTA IMECO - отчеты заседаний всемирных конгрессов, которые проводятся один раз в три года.

IMECO TC (N) - отчеты заседаний технических комитетов.

MEASUREMENT - ежеквартальный журнал для научных публикаций из области работ ИМЕКО.

IMECO Bulletin - бюллетень, выходящий раз в полгода и освещающий различные вопросы деятельности ИМЕКО.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ ТЕРМИНОВ

А

Автомат измерительный 5.8п
Автомат контрольный 5.8п
Аккредитация на право поверки средств измерений 12.15п
Аттестация метрологическая 12.26
Аттестация средств измерений метрологическая 12.26

Б

База эталонная 11.15
База эталонная страны 11.15

В

Вариация показаний 5.44
Вариация показаний измерительного прибора 5.44
Величина 2.1
Величина аддитивная 2.21
Величина безразмерная 2.16
Величина безразмерностная 2.16п
Величина влияющая 2.9
Величина измеримая 2.1п
Величина измеряемая 2.2
Величина неаддитивная 2.22
Величина основная 2.11
Величина производная 2.12
Величина размерная 2.15
Величина размерностная 2.15п
Величина физическая 2.1
Величина физическая аддитивная 2.21
Величина физическая безразмерная 2.16
Величина физическая влияющая 2.9
Величина физическая измеряемая 2.2
Величина физическая неаддитивная 2.22
Величина физическая основная 2.11
Величина физическая производная 2.12
Величина физическая размерная 2.15
Вес 7.8
Вес измерений 7.8
Вес результата измерений 7.8
Вид измерений 4.21
Вид средств измерений 5.58
ВМС 12.6п
Воспроизведение единицы 1.18
Воспроизведение единицы физической величины 1.18
Воспроизведение основной единицы 1.19
Воспроизведение производной единицы 11.20
Воспроизводимость измерений 7.5
Воспроизводимость результатов измерений 7.5

Г

ГМС 12.5

ГНМЦ 12.8
Градуировка 12.24
Градуировка средств измерений 12.24
Граница доверительная 8.16п
Границы доверительные 8.16
Границы неисключенной систематической погрешности 8.7п
Границы погрешности доверительные 8.16
Границы погрешности результата измерений доверительные 8.16
Границы суммарной погрешности доверительные 8.30п
ГСВЧ 12.4п
ГСИ 12.3
ГССО 12.4п
ГСССД 12.4п

Д

Датчик 5.19
Деление шкалы 5.35
Детектор 5.19п
Диапазон измерений 5.46
Диапазон измерений средства измерений 5.46
Диапазон показаний 5.45
Диапазон показаний средства измерений 5.45
Длина деления шкалы 5.36
Длина шкалы 5.38
Документ МОЗМ 12.33
Документ МОЗМ международный 12.33
Документы нормативные 12.31
Документы по обеспечению единства измерений нормативные 12.31
Дрейф нуля 5.54п
Дрейф показаний 5.54
Дрейф показаний средства измерений 5.54
ДССИ М12.28

Е

Единица 3.1
Единица физической величины 3.1
Единица внесистемная 3.7
Единица дольная 3.11
Единица дополнительная 3.4
Единица измерения 3.1
Единица измерения физической величины 3.1
Единица когерентная 3.8
Единица кратная 3.10
Единица основная 3.3
Единица производная 3.5
Единица системная 3.6
Единица системы единиц физических величин дополнительная 3.4
Единица системы единиц физических величин основная 3.3
Единица системы единиц физических величин производная 3.5
Единица физической величины внесистемная 3.7
Единица физической величины дольная 3.11
Единица физической величины когерентная производная 3.8
Единица физической величины кратная 3.10
Единица физической величины системная 3.6
Единство измерений 12.1
Единицы узаконенные 3.1п
ЕИ 12.1

Ж

Жидкость градуировочная 5.20п

З

Задача измерительная 4.18
Замерять 4.1п
Знак калибровочный 12.23п
Значение величины 2.4
Значение величины действительное 2.7
Значение величины истинное 2.6
Значение величины числовое 2.5
Значение влияющей величины нормальное 10.2
Значение действительное 2.7
Значение истинное 2.6
Значение меры действительное 5.48
Значение меры номинальное 5.47
Значение нормальное 10.2
Значение нормирующее 9.6п
Значение погрешности абсолютное 8. 10
Значение физической величины 2.4
Значение физической величины действительное 2.7
Значение физической величины истинное 2.6
Значение физической величины числовое 2.5
Значение числовое 2.5
Значение шкалы конечное 5.40
Значение шкалы начальное 5.39
Зона мертвая 5.55п
Зона нечувствительности 5.55
Зона нечувствительности средства измерений 5.55

И

ИВК 5.15
Измерение 4.1
Измерение абсолютное 4.8
Измерение величины 4.1
Измерение динамическое 4.7
Измерение косвенное 4.11, 4.10п
Измерение многократное 4.5
Измерение однократное 4.4
Измерение относительное 4.9, 4.8п
Измерение прямое 4.10
Измерение статическое 4.6
Измерение физической величины 4.1
Измерения неравноточные 4.3
Измерения равноточные 4.2
Измерения совместные 4.13
Измерения совокупные 4.12
ИМ 5.13

Индикатор 5.26
Индикатор нулевой 5.26п
Инспектор государственный 12.10
Инспектор по обеспечению единства измерений государственный 12.10
Интервалы межповерочные 12.17п
Информация измерительная 4.17
ИП 5.17
ИС 5.14
ИСИ 12.13
Исправность метрологическая 5.59
Исправность средства измерений метрологическая 5.59
Испытания 12.13
Испытания государственные контрольные 12.13п
Испытания государственные приемочные 12.13п
Испытания модели 12.13п
Испытания образца 12.13п
Испытания средств измерений государственные 12.13п
Испытания средств измерений сертификационные 12.29

К

Калибровка 12.23
Калибровка меры 12.23п
Калибровка набора мер 11.23п
Калибровка средств измерений 12.23
Канал измерительный 5.24п
Класс точности 9.15
Класс точности средств измерений 9.15
Клеймо поверительное 12.15п
Компаратор 5.21
Комплекс измерительно-вычислительный 5.15
Контроль измерительный 12.30
Контроль метрологический 12.11
Контроль метрологический государственный 12.11

Л

Лицензия на изготовление (ремонт, продажу, прокат) средств измерений 12.11п

М

МА 12.26
Магазин мер 5.10п
Машина измерительная 5.13, 5.12п
Машина контрольно-измерительная 5.8п
МВИ 6.11
МД МОЗМ 12.33
Мера 5.10
Мера величины 5.10
Мера многозначная 5.10п
Мера однозначная 5.10п
Мера физической величины 5.10
Мерить 4.1п
Метод бесконтактный 6.10
Метод дифференциальный 6.8
Метод дополнения 6.7
Метод замещения 6.6
Метод измерений 6.2
Метод измерений бесконтактный 6.10
Метод измерений дифференциальный 6.8
Метод измерений дополнением 6.7
Метод измерений замещением 6.6
Метод измерений контактный 6.9
Метод измерений косвенный 4.11п
Метод измерения нулевой 6.5
Метод измерений прямой 4.10п
Метод контактный 6.9
Метод непосредственной оценки 6.3
Метод нулевой 6.5
Метод сравнения 6.4
Метод сравнения с мерой 6.4
Методика выполнения измерений 6.11
Методика измерений 6.11
Метрология 1.1
Метрология законодательная 1.3
Метрология практическая 1.4
Метрология прикладная 1.4
Метрология теоретическая 1.2
Механизм измерительный 5.28
Механизм измерительный средства измерений 5.28
Множитель поправочный 8.18
МР МОЗМ 12.32
МС 12.4
МС ИСО 12.34
МХ 5.42
МЭ 12.25

Н

Наблюдение 4.14
Наблюдение при измерении 4.14
Набор мер 5.10п
Набор эталонный 11.12
Надежность метрологическая 5.60
Надежность средства измерений метрологическая 5.60
Надзор метрологический государственный 12.12
Надзор метрологический 12.12
НД 12.31
Неопределенность 8.20
Неопределенность результата измерений 8.20
Нестабильность 9.13
Нестабильность средства измерений 9.13, 9.12п
НМХ 9.17
НСИ 5.7
НСП 8.7

О

Обеспечение единства измерений 12.2
Обеспечение измерений метрологическое 12.2п

Область значений влияющей величины нормальная 10.3
Область значений влияющей величины рабочая 10.4
Область измерений 4.20
Область нормальная 10.3
Область рабочая 10.4
Обмерять 4.1п
Образец стандартный 5.16
Образцы свойств стандартные 5.16п
Образцы состава стандартные 5.16п
Объект измерения 4.19
ОЕИ 12.2
Орган ГМС 12.9
Орган государственной метрологической службы 12.9
Органы Госстандарта территориальные 12.9п
Остатки систематической погрешности неисключенные 8.7п
Отказ метрологический 5.61
Отказ средства измерений метрологический 5.61
Отклонение среднее квадратическое 8.14п
Отметка 5.33
Отметка числовая 5.34
Отметка шкалы 5.33
Отметка шкалы числовая 5.34
Отсчет 4.15
Отсчет показаний 4.15
Отсчет показаний средства измерений 4.15
Оценивание величин по условным шкалам 4.1п
Оценка средней квадратической погрешности 8.14п
Ошибка измерений 8.1п

П

Параметр 2.8
Параметр физический 2.8
Параметры измеряемые 2.8п
ПИП 5.18
Передача размера единицы 11.21
Поверка 12.15, 12.16, 12.17, 12.18, 12.19, 12.20, 12.21, 12.22
Поверка внеочередная 12.18
Поверка выборочная 12.22
Поверка инспекционная 12.19
Поверка комплектная 12.20
Поверка первичная 12.16
Поверка периодическая 12.17
Поверка поэлементная 12.21
Поверка средств измерений 12.15
Поверка средств измерений внеочередная 12.18
Поверка средств измерений выборочная 12.22
Поверка средств измерений инспекционная 12.19
Поверка средств измерений комплектная 12.20
Поверка средств измерений первичная 12.16
Поверка средств измерений периодическая 12.17
Поверка средств измерений поэлементная 12.21
Погрешность абсолютная 8.9, 9.4
Погрешность воспроизведения 8.23
Погрешность воспроизведения единицы физической величины 8.23
Погрешность градуировки 8.22
Погрешность градуировки средства измерений 8.22
Погрешность динамическая 8.26, 9.10
Погрешность доверительная 8.16п, 8.20п
Погрешность дополнительная 9.8
Погрешность изменяющаяся по сложному закону 8.2п
Погрешность измерения 8.1
Погрешность измерения абсолютная 8.9, 9.4
Погрешность измерения в ряду измерений предельная 8.28
Погрешность измерений грубая 8.27п
Погрешность измерений динамическая 8.26
Погрешность измерения из-за изменения условий измерения 8.5
Погрешность измерения инструментальная 8.3
Погрешность измерения относительная 8.11
Погрешность измерения систематическая 8.2
Погрешность измерения случайная 8.8
Погрешность измерения средняя квадратическая 8.14
Погрешность измерения статическая 8.25
Погрешность измерения субъективная 8.6
Погрешность инструментальная 8.3
Погрешность личная 8.6п
Погрешность меры 9.11
Погрешность метода 8.4
Погрешность метода измерений 8.4
Погрешность метода поверки 8.21
Погрешность однократного измерения 8.29
Погрешность основная 9.7
Погрешность относительная 8.11, 9.5
Погрешность передачи размера единицы 8.24
Погрешность передачи размера единицы физической величины 8.24
Погрешности периодические 8.2п
Погрешности постоянные 8.2п
Погрешность предельная 8.28
Погрешность при данной доверительной вероятности 8.16п
Погрешность приведенная 9.6
Погрешности прогрессивные 8.2п
Погрешность результата измерения 8.1
Погрешность результатов единичных измерений (в ряду измерений) средняя квадратическая 8.14
Погрешность результата измерений (среднего арифметического) средняя квадратическая 8.15
Погрешность результата измерений суммарная 8.30
Погрешность результата измерений суммарная средняя квадратическая 8.30, 8.20п

Погрешность результата однократного измерения 8.29
Погрешность систематическая 8.2, 9.2
Погрешность систематическая неисключенная 8.7
Погрешность случайная 8.8, 9.3
Погрешность среднего арифметического средняя квадратическая 8.15
Погрешность средняя арифметическая 7.4п
Погрешность средняя квадратическая 8.14, 8.15, 7.4п, 7.5п
Погрешность средняя квадратическая экспериментальная 8.14п
Погрешность средства измерений 9.1
Погрешность средства измерений абсолютная 9.4
Погрешность средства измерений динамическая 9.10
Погрешность средства измерений дополнительная 9.8
Погрешность средства измерений основная 9.7
Погрешность средства измерений относительная 9.5
Погрешность средства измерений приведенная 9.6
Погрешность средства измерений систематическая 9.2
Погрешность средства измерений случайная 9.3
Погрешность средства-измерений статическая 9.9
Погрешность статическая 8.25, 9.9
Погрешность субъективная 8.6
Погрешность суммарная 8.30
Погрешность теоретическая 8.4п
Подвид измерений 4.22
Подвижность средства измерений 5.50п
Показание 5.43
Показание средства измерений 5.43
Показатель размерности 2.14
Показатель размерности физической величины 2.14
Поправка 8.17
Поправка к значению меры 8.17п
Поправка к показанию прибора 8.17п
Порог подвижности 5.50п
Порог реагирования 5.50п
Порог срабатывания 5.50п
Порог чувствительности 5.50
Порог чувствительности средства измерений 5.50
Предел допускаемой погрешности 9.16
Предел допускаемой погрешности средства измерений 9.16
Предел измерений верхний 5.46п
Предел измерений нижний 5.46п
Предел погрешности 9.16
Пределы допускаемой погрешности 9.16п
Преобразователь аналоговый 5.17п
Преобразователь аналого-цифровой 5.17п
Преобразователь измерительный 5.17
Преобразователь измерительный первичный 5.18
Преобразователь масштабный 5.17п
Преобразователь первичный 5.18, 5.17п
Преобразователь передающий 5.17п
Преобразователь промежуточный 5.17п
Преобразователь цифро-аналоговый 5.17п
Прибор 5.11
Прибор аналоговый 5.11п
Прибор измерительный 5.11
Прибор интегрирующий 5.11п
Прибор печатающий 5.11п
Прибор показывающий 5.11п
Прибор прямого действия 5.11п
Прибор регистрирующий 5.11п
Прибор самопишущий 5.11п
Прибор сравнения 5.11п
Прибор суммирующий 5.11п
Прибор цифровой 5.11п
Принадлежности измерительные 5.23
Принцип измерения 6.1
Промах 8.27
Промерять 4.1п
Пространство рабочее 10.6
Публикация ИМЕКО 12.36

Р

Размах 8.13, 7.4п
Размах результатов измерений 8.13
Размер величины 2.3
Размер единицы 3.12
Размер единицы физической величины 3.12
Размер физической величины 2.3
Размерность величины 2.13
Размерность физической величины 2.13
Разность личная 8.6п
Разрешение 5.51
Разрешение временное 5.51п
Разрешение пространственное 5.51п
Разрешение средства измерений 5.51
Рассеяние 8.12
Рассеяние результатов измерений 8.12
Реагирование 5.50п
Результат 7.1
Результат измерения 7.1
Результат измерения исправленный 7.3
Результат измерения неисправленный 7.2
Результат измерения физической величины 7.1
Результат исправленный 7.3
Результат неисправленный 7.2
Рекомендация МОЗМ 12.32
Рекомендация МОЗМ международная 12.32
Робот измерительный 5.8п
Род величины 2.20
Род физической величины 2.20
Ряд результатов 7.6
Ряд результатов измерений 7.6

С

Свидетельство о поверке 12.15п

Сертификат о калибровке 12.23п
Сертификат об утверждении типа средств измерения 12.14п
Сертификация 12.27
Сертификация продукции 12.27
Сертификация продукции (услуг и иных объектов) 12.27
Сертификация добровольная 12.28
Сертификация добровольная средств измерений 12.28
Сигнал измерительный 4.16
Система величин 2.10
Система единиц 3.2
Система единиц когерентная 3.9
Система единиц физических величин 3.2
Система единиц физических величин когерентная 3.9
Система измерительная 5.14
Система измерительная гибкая 5.14п
Система измерительная информационная 5.14п
Система измерительная контролирующая 5.14п
Система измерительная управляющая 5.14п
Система обеспечения единства измерений государственная 12.6
Система физических величин 2.10
СКО 8.14п
СКП 8.14п, 8.15
Служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли государственная 12.4п
Служба метрологическая 12.4
Служба метрологическая ведомственная 12.6п
Служба метрологическая государственная 12.5
Служба метрологическая государственного органа управления 12.6
Служба метрологическая юридического лица 12.7
Служба обеспечения единства измерений государственная 12.4п
Служба стандартных образцов государственная 12.4п
Служба стандартных справочных данных государственная 12.4п
Смещение механического нуля 5.53п
Смещение нуля 5.53
Смещение электрического нуля 5.53п
СО 5.16
Срабатывание 5.50п
Среднее весовое 7.7п
Среднее взвешенное 7.7
Среднее взвешенное значение величины 7.7
Средства измерительной техники 5.1
Средства поверки 5.56
Средство измерений 5.2
Средство измерений автоматизированное 5.9
Средство измерений автоматическое 5.8
Средство измерений вспомогательное 5.5
Средство измерений нестандартизованное 5.7
Средство измерений образцовое 11.6п
Средство измерений основное 5.4
Средство измерений рабочее 5.3
Средство измерений стандартизованное 5.6
Средство измерений узаконенное 5.22
Средство поверки 5.56п
Средство сравнения 5.20
ССД 12.27п
Стабильность 9.12
Стабильность средства измерений 9.12
Стандарт ИСО 12.34
Стандарт ИСО международный 12.34
Стандарт МЭК 12.35
Стандарт МЭК международный 12.35
Схема поверочная 11.23
Схема поверочная государственная 11.24, 11.23п
Схема поверочная для средств измерений 11.23
Схема поверочная локальная 11.25, 11.23п
Сходимость измерений 7.4
Сходимость результатов измерений 7.4

Т

Табло 5.41
Табло прибора 5.41
Табло цифрового измерительного прибора 5.41
Техника измерительная 5.1
Тип средств измерений 5.57
Точность измерений 8.19
Точность результата измерений 8.19
Точность средства измерений 9.14

У

Указатель 5.30
Указатель средства измерений 5.30
Уравнение измерений 2.19п
Уравнение связи 2.19
Уравнение связи между величинами 2.19
Условия измерений нормальные 10.1
Условия измерений предельные 10.7
Условия измерений рабочие 10.5
Условия нормальные 10.1
Условия предельные 10.7
Установка 5.12
Установка измерительная 5.12
Установка поверочная 11.17, 5.12п
Установка эталонная 11.16, 5.12п
Устройство измерительное 5.25
Устройство показывающее 5.29
Устройство регистрирующее 5.31
Устройство средства измерений показывающее 5.29
Устройство средства измерений регистрирующее 5.31
Утверждение типа 12.14
Утверждение типа средств измерений 12.14
Ученый хранитель государственного эталона 11.14п, 11.26

Х

Характеристика градуировочная 5.52
Характеристика метрологическая 5.42
Характеристика метрологическая действительная 5.42п
Характеристика средства измерений градунровочная 5.52
Характеристика средства измерений метрологическая 5.42
Характеристики средства измерений точностные 9.18
Характеристнки метрологические иормируемые 9.17, 5.42п
Характеристики типа средств измерений метрологнческие нормируемые 9.17
Характеристики точностные 9.18
Ход суточный 5.54п
Хранение единицы 11.22
Хранение эталона 11.14

Ц

Цена деления 5.37
Цена деленнн шкалы 5.37
Центр метрологическнй 12.8
Центр метрологический научный государственный 12.8
Цепь измерительная 5.24

Ч

Чувствительность 5.49
Чувствительность абсолютная 5.49п
Чувствительность относительная 5.49п
Чувствительность средства измерений 5.49
Чувствительность пороговая 5.49п

Ш

Шкала 5.32
Шкала величины 2.17
Шкала неравномерная 5.32п
Шкала равномерная 5.32п
Шкала средства измерений 5.32
Шкала условная 2.18, 2.17п
Шкала физической величиныы 2.17
Шкала фнзической величины условная 2.18

Э

Экспертиза документации метрологическая 12.25п
Экспертнза метрололгическая 12.25
Экспертиза объектов метрологическая 12.25п
Элемент средства измерений чувствительный 5.27
Элемент чувствительный 5.27
Эталон 11.1
Эталон ведомственный 11.5п
Эталон вторичный 11.3
Эталон государственный 11.8п, 11.7
Эталон государственный первичный 11.7
Эталон групповой 11.11
Эталон групповой переменного состава 11.11г
Эталон групповой постоянного состава 11.11п
Эталон единицы физической величины 11.1
Эталон исходный 11.5
Эталон международный 11.9
Эталон национальный 11.8
Эталон одиночный 11.10
Эталон первичный 11.2
Эталон рабочий 11.6
Эталон сравнения 11.4
Эталон транспортируемый 11.13

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НЕМЕЦКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ

A

abgeleitete Grösse 2.12
abgeleitete Einheit 3.5
absoluter Messfehler 8.9
Arbeitsmessmittel 5.3
Arbeitssekundärnormal 11.6
Ansprechschwelle 5.50
Anzeigebereich 5.45
Anzeigeeinrichtung 5.29
Anzeigemarke 5.30
Aufnehmer 5.18

B

Basisgrösse 2.11
Basiseinheit 3.3
Bauart eines Messmittels 5.57
Bauartprüfung 12.13
Bauartzulassung 12.14
bestätigte Normalprobe 5.16
Bewahrung eines Normales 11.14

D

Detektor 5.26
Differenz-Messmethode 6.8
Dimension einer Grösse 2.13
Drift 5.54

E

Eichung (eines Messmittels) 12.15
Einflüssgrösse 2.9
Einheit (einer physikalischen Grösse) 3.1
Einheitensystem 3.2
Einmessen 12.23
Empfindlichkeit 5.49
Ersteichung 12.16

F

Fehler aus dem Messverfahren 8.4
Fehler (der Anzeuge) eines Messmittels 9.1
Fehler einer Messung 8.1

G

Genauigkeit (eines Messmittels) 9.14
Genauigkeitsklasse eines Messmittels 9.15
gesetzliche Metrologie 1.3
Grösse der Dimension Eins 2.16
Grössensystem 2.10
Grössenwert 2.4
Grundfehler (eines Messmittels) 9.7
Gruppennormal 11.11

H

Hauptnormal 11.5
Hilfsmittel 5.5

I

Instabilität 9.13
internationales Normal 11.9

K

Kalibrieren 12.23
kohärente Einheit 3.8
kohärentes Einheitensystem 3.9
Komparator 5.21
konventionell richtiger Wert 5.48
konventionell richtiger Wert (einer Grösse) 2.7
Korrektion 8.17
Korrektionsfaktor 8.18
korrigiertes Messergebnis 7.3

M

Masseinheit 3.1
Massverkörperung 5.10
Messanlage 5.12
Messanweisung 6.11
Messbeobachtung 4.14
Messbereich 5.46
Messeinrichtung 5.14
Messergebnis 7.1
Messfühler 5.18
Messgenauigkeit 8.19
Messgerät 5.11
Messgrösse 2.2
Messinformation 4.17
Messkette 5.24
Messmittel 5.2
Messmittelfehler 8.3
Messprinzip 6.1
Messsignal 4.16
Messung 4.1
Messung einer dynamischen Grösse 4.7
Messung einer statischen Grösse 4.6
Messunsicherheit 8.20
Messverfahren 6.2
Messvorschrift 6.11
Messwandler 5.17
Messwert 5.43
Messwesen 1.1
Metrologie 1.1
metrologischer Ausfall 5.61
metrologischer Dienst 12.4
metrologische Funktionsfähigkeit 5.59
metrologische Kenngrösse (eine Messmittel) 5.42
metrologische Kontrolle 12.11
metrologische Überwachung 12.12
metrologische Zuverlässigkeit 5.60

N

nationales Normal 11.8
Nennwert 5.47
Normal 11.1
normaler Bereich einer Einflüssgrösse 10.3
Normalwert einer Einflüssgrösse 10.2
Nullabgleichs-Messmethode 6.5

P

periodische Nacheichung 12.17
physikalische Grösse 2.1
Primärnormal 11.2
Prüfschema (für Messmittel) 11.23

R

reduzierter Fehler (eines Messmittels) 9.6
Referenzbedingungen 10.1
Registriereinrichtung 5.31
Reisenormal 11.13
relativer Fehler (einer Messung) 8.11
Reproduzierbarkeit (der Messungen) 7.5

S

Satz von Normalen 11.12
Sekundärnormal 11.3
Skale eines Messmittels 5.32
Skalenlänge 5.38
Skalenteil 5.35
Skalenwert 5.37
Skalieren 12.24
Stabilität 9.12
Streuung 8.12
Substitution-Messmethode 6.6
systemfremde Einheit 3.7
systematischer Anteil des Fehlers 8.2

T

Teil einer Einheit 3.11
Teilungsmarke der Skale 5.33
Teilstrichabstand 5.36
Teilungswert 5.37
Totzone 5.55
Transfernormal 11.4

U

(Uberlastuns)-Grenzbedingungen 10.7
Unempfindlichkeitsbereich 5.55
unkorrigiertes Messergebnis 7.2

V

vielfaches einer Einheit 3.10
vorschriftsmassiges Messmittel 5.6, 5.22

W

wahrer Wert (einer Grösse) 2.6
Wiederholbarkeit (von Messungen) 7.4

Z

Zahlenwert (einer Grösse) 2.5
zufalliger Anteil des Fehlers 8.8
zufalliger Fehler eines Messmittels 9.3
Zusatzfehler (eines Messmittels) 9.8

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АНГЛИЙСКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ

A

absolute error of measurement 8.9
absolute value of an error 8.10
accuracy class 9.15
accuracy of measurement 8.19
accuracy of a measuring instrument 9.14
auxiliary (measuring) instrument 5.5

B

base quantity 2.11
base unit (of measurement) 3.3
bias error of measuring instrument 9.2

C

calibration 12.23
certified reference material 5.16
coherent system of units (of measurement) 3.9
coherent unit (of measurement) 3.8
collective standard 11.11
comparator 5.21
complementary error (of a measuring instrument) 9.8
conservation of a measurement standard 11.14
conventional reference scale 2.18
conventional true value (of a quantity) 2.7
conventional true value of an actual measure 5.48
corrected result 7.3
correction 8.17
correction factor 8.18

D

dead band 5.55
derived quantity 2.12
derived unit (of measurement) 3.5
detector 5.26
differential method of measurement 6.8
dimension of a quantity 2.13
dimensionless quantity 2.16
discrimination threshold 5.50
dispersion 8.12
drift 5.54
dynamic measurement 4.7

E

error of a measurement 8.1
error (of indication) of a measuring instruments 9.1
error of method 8.4
etalon 11.1
experimental standard deviation 8.14
experimental standard deviation of the mean 8.15

F

fiducial error of a measuring instrument 9.6

G

gauging (of measuring instrument) 12.24
group standard 11.12

H

hierarhy schema 11.23

I

IEC standard 12.35
index 5.30
indicating device 5.29
indication (of a measuring instrument) 5.43
influence quantity 2.9
initial verification 12.16
instrumental error 8.3
international standard 11.9
international standard ISO 12.34
intrinsic error (of a measuring instrument) 9.7

L

legal measuring instrument 5.6, 5.22
legal metrology 1.3
limiting conditions 10.7

M

material measure 5.10
measurand 2.2
measurement 4.1
measurement information 4.17
measurement procedure 6.11
measurement signal 4.16
measurement standard 11.1
measuring chain 5.24
measuring installation 5.12
measuring instrument 5.2, 5.11
measuring system 5.14
measuring transducer 5.17
method of measurement 6.2
metrological control 12.11
metrological supervision 12.12
metrology 1.1
multiple of a unit (of measurement) 3.10

N

national standard 11.8
nominal value 5.47
null method of measurement 6.5
numerical value (of a quantity) 2.5

O

observation 4.14
off-system unit (of measurement) 3.7

OIML international document 12.33
OIML international recommendation 12.32
ordinary measuring instrument 5.3

P

pattern approval 12.14
pattern evaluation 12.13
pattern of a measuring instrument 5.57
periodic verification 12.17
physical quantity 2.1
primary standard 11.2
principle of measurement 6.1

R

random error 8.8
recording device 5.31
reference conditions 10.1
reference range of (for) influence quantity 10.3
reference standard 11.5
reference value 10.2
reference-value scale 2.18
relative error 8.11
repeatability of measurement 7.4
repeatability error of a measuring instrument 9.3
reproducibility of measurements 7.5
result of a measurement 7.1

S

scale 5.32
scale division 5.35
scale interval 5.37
scale length 5.38
scale mark 5.33
scale range 5.45
scale spacing 5.36
secondary standard 11.3
sensitivity 5.49
sensor 5.18
series of standards 11.12
service of legal metrology 12.4
specified measuring range 5.46
stability 9.12
static measurement 4.6
sub-multiple of a unit (of measurement) 3.11
substitution method of measurement 6.6
supplementary unit 3.4
systematic error 8.2
system of physical quantities 2.10
system of units (of measurement) 3.2

T

traceability 12.1
transfer standard 11.4
travelling standard 11.3
true value (of a quantity) 2.6

U

uncertainty of measurement 8.20
uncorrected result 7.2
unit (of measurement) 3.1

V

value (of a quantity) 2.4
verification (of a measuring instrument) 12.15

W

weigthed mean 7.7
working standard 11.6

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ФРАНЦУЗСКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ

A

appareil de mesure 5.2, 5.11
approbation d'un modele 12.14

C

calibrage (d'un appareil de mesure) 12.24
capteur 5.18
chaîne de mesure 5.24
classe de precision 9.15
classe d'exactitude 9.15
coefficient de correction 8.18
comparateur 5.21
conditions de référence 10.1
conditions limitées 10.7
conservation d'un étalon 11.14
constance 9.12
contrôle métrologique 12.11
correction 8.17

D

dérive 5.54
détecteur 5.26
dimension d'une grandeur 2.13
dispersion 8.12
dispositif enregistreur 5.31
dispositif indicateur 5.29
division 5.35

E

écart-type experimental 8.14
écart-type experimental de la moyenne 8.15
échelle 5.32
échelle de repérage 2.18
échelon 5.37
erreur absolue de mesure 8.9
erreur aléatoire 8.8
erreur complementaire (d'un instrument de mesure) 9.8
erreur de fidelité d'un instrument de mesure 9.3
erreur de justesse d'un instrument de mesure 9.2
erreur de mesure 8.1
erreur de méthode 8.4
erreur (d'indication) d'un instrument de mesure 9.1
erreur instrumentale 8.3
erreur intrinsèque (d'un instrument de mesure) 9.7
erreur reduite conventionnelle (d'un instrument de mesure) 9.6
erreur relative 8.11
erreur systématique 8.2
essai d'un modèle 12.13
étalon 11.1
étalon collectif 11.11
étalon de référence 11.5
étalon de transfert 11.4
étalon de travail 11.6
étalon international 11.9
étalon national 11.8
étalon primaire 11.2
étalon secondaire 11.3
étalon voyageur 11.13
étalonnage 12.23
étendue d'échelle 5.45
étendue de mesure spécifiée 5.46
étendue de référence de (pour) la grandeur d'influence 10.3
exactitude d'un instrument de mesure 9.14
exactitude de mesure 8.19

G

grandeur de base 2.11
grandeur dérivée 2.12
grandeur d'influence 2.9
grandeur physique 2.1
grandeur sans dimension 2.16

I

incertitude de mesure 8.20
index 5.30
indication (d'un instrument de mesure) 5.43
information de mesure 4.17
installation de mesure 5.12
instrument de mesure 5.2
instrument de mesure auxiliaire 5.5
instrument de mesure légal 5.6, 5.22
instrument de mesure usuel 5.3

L

longueur d'échelle 5.38
longueur d'une division 5.36

M

matériau de référence certifié 5.16
mesurande 2.2
mesurage 4.1
mesurage dynamique 4.7
mesurage statique 4.6
mesure materialisée 5.10
méthode de mesure 6.2
méthode de mesure differentielle 6.8
méthode de mesure par substitution 6.6
méthode de mesure par zéro 6.5
métrologie 1.1
métrologie légale 1.3
mode operatoire (de mesure) 6.11
modèle d'un instrument de mesure 5.57
moyenne pondérée 7.7
multiple d'unité (de mesure) 3.10

N

norme de la CEI 12.35

norme international ISO 12.34

O

observation 4.14
OIML document international 12.33
OIML recommandation international 12.32

P

principe de mesure 6.1

R

repère 5.33
répétabilite de mesurage 7.4
reproductibilité des mesurages 7.5
résultat brut 7.2
résultat corrigé 7.3
résultat d'un mesurage 7.1

S

schéma de hiérarchie 11.23
sensibilité 5.49
série d'étalon 11.12
service de métrologie légal 12.4
seuil de mobilité 5.50
signal de mesure 4.16
sous-multiple d'une unité (de mesure) 3.11
système cohérent d'unités (de mesure) 3.9
système de grandeurs physiques 2.10
système d'unités (de mesure) 3.2
système de mesure 5.14
surveillance métrologique 12.12

T

traçabilité 12.1
transducteur de mesure 5.17

U

unité (de mesure) 3.1
unité (de mesure) cohérente 3.8
unité (de mesure) de base 3.3
unité (de mesure) dérivée 3.5
unité (de mesure) hors système 3.7
unité supplémentaire 3.4

V

valeur absolue d'une erreur 8.10
valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur) 2.7
valeur conventionnellement vraie d'une mesure matérialisée 5.48
valeur (d'une grandeur) 2.4
valeur d'une division 5.37
valeur de référence 10.2
valeur nominal 5.47
valeur numérique (d'une grandeur) 2.5
valeur vraie (d'une grandeur) 2.6
vérification (d'un instrument de mesurage) 12.1
vérification périodique 12.17
vérification primitive 12.16

Z

zone morte 5.55

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 16263-70 ГСИ. Метрология. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1972.
2. Маликов М.Ф. Основы метрологии. М.: "Коммерприбор", 1949.
3. Юдин М.Ф., Селиванов М.Н., Тищенко О.Ф., Скороходов А.И. Основные термины в области метрологии. Словарь-справочник /Под ред. Ю.В.Тарбеева. М.: Изд-во стандартов, 1989.
4. Vocabulaire international des termes fondamentaux et generaux de metrologia, ISO, 1993.
5. Vocabulaire de metrologie legale, OIML, 1978.
6. Селиванов М.Н., Фридман А.Э., Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений /Под ред. Ю.В.Тарбеева. Л.: Лениздат, 1987.
7. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. М.: Изд-во стандартов, 1985.
8. Долинский Е.Ф. Обработка результатов измерений. М.: Изд-во стандартов, 1973.
9. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. М.: Изд-во стандартов, 1985.
10. Хофман Д. Техника измерений и обеспечение качества: Пер. с нем. М.: Энергоатомиздат, 1983.
11. Терминология. Качество продукции, испытания, сертификация. М.: Изд-во стадартов, 1989. Вып.4.
12. Маркин Н.С. Основы теории обработки результатов измерений. М.: Изд-во стандартов, 1991.
13. Рекомендации. Разработка стандартов на термины и определения. Р 50-603-89 Изд. ВНИИКИ. М.: 1990.
14. Информационно-поисковый тезаурус по метрологии и измерительной технике. М.: Изд-во стандартов, 1979.
15. Guide to the expression of uncertainty in measurement, ISO, 1993.

Рекомендация. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения МИ 2247-93

Руководители темы: Ю.В.Тарбеев, М.Н.Селиванов

Исполнители: М.Ф.Юдин, М.Н.Селиванов, О.М.Жагулло

Редактор Э.Т.Спицерова

Компьютерная верстка Н.Н.Халип

ЛР N 020860 от 2.03.94. Подписано к печати 24.10.94

Гарнитура таймс. Уч-изд. л. 2,45. Тираж 100 экз. Заказ N 141-94

Репрография ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

gost.e-ecolog.ru