МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60027-1 — 2015

ОБОЗНАЧЕНИЯ БУКВЕННЫЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Часть 1

Основные положения

(IEC 60027-1:1992, Amd.1(1997); Amd.2(2005), IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армении
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2015 г. № 1507-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60027-1—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60027-1:1992, Amd.1(1997); Amd.2(2005) Letter symbols to be used in electrical technology — Part 1: General (Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 1. Основные положения).

Международный стандарт разработан техническим комитетом 25 «Величины, единицы величин и их буквенные обозначения» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на международные стандарты актуализированы.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и правок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Раздел 0 Область применения ... 1

Раздел 1 Рекомендации по типографскому представлению обозначений и численных значений ... 1

1.1 Обозначения количественных величин ... 1
1.1.1 Символы ... 1
1.1.2 Правила печати и применения нижних индексов в электротехнических обозначениях ... 1
1.1.3 Правила ... 2
1.1.4 Комбинации обозначений количественных величин и элементарные операции с ними ... 5
1.1.5 Замена буквенных обозначений ... 6
1.2 Наименования и обозначения единиц измерения ... 6
1.2.2 Комбинация обозначений единиц измерения ... 6
1.2.3 Представление обозначений единиц измерения ... 7
1.2.4 Использование префиксов и их представление при печати ... 7
1.2.5 Написание наименований единиц измерения в английском языке ... 8
1.3 Численные величины ... 8
1.3.1 Представление чисел при печати ... 8
1.3.2 Десятичный разделитель ... 8
1.3.3 Умножение чисел ... 8
1.4 Математические знаки и символы ... 8
1.5 Математические выражения для количественных величин ... 8
1.6 Представление комплексных величин ... 9

Раздел 2 Общие рекомендации относительно величин, изменяющихся во времени ... 9

2.1 Периодически изменяющиеся величины ... 9
2.2 Непериодические количественные величины ... 9

Раздел 3 Символические обозначения величин и их единиц измерения, выборочных констант и условных знаков ... 11

3.1 Таблицы количественных величин и их единиц измерения ... 11
3.2 Пояснения к таблицам подстрочных индексов ... 32
3.3 Пояснения к таблице математических знаков и символов ... 42
3.4 Пояснения к таблицам величин, зависящих от времени ... 43

Приложение A (обязательное) Греческий алфавит ... 46

Приложение B (обязательное) Словарь терминов, касающихся буквенных символов ... 47

Приложение C (обязательное) Примеры величин, зависящих от времени ... 50

Приложение D (справочное) Примеры использования напряжения и тока источника в эквивалентных схемах ... 59

Приложение E (справочное) Специальный комментарий по поводу правил именования количественных величин и их единиц измерения ... 60

Приложение F (справочное) Системы единиц измерения количественных величин ... 61

Приложение G (справочное) ... 62

Библиография ... 62

Введение

Настоящий стандарт был подготовлен Техническим комитетом 25 «Величины, единицы величин и их буквенные обозначения».

Приложения A, B и C, содержащиеся в данном стандарте, являются нормативными, а приложения D, E и F носят информативный характер.

Семейство стандартов IEC 27 состоит из следующих частей, объединенных общим заголовком «Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике»:

Часть 1: Основные положения

Часть 2: Телекоммуникации и электроника

Часть 3: Логарифмические величины и единицы

Часть 4: Электрические вращающиеся машины

Полную информацию о голосовании по вопросу принятия данного Изменения можно найти в отчете по голосованию, указанному в приведенной выше таблице.

Технический комитет принял решение, согласно которому данное Изменение и соответствующая базовая публикация будут оставаться неизменными вплоть до наступления даты пересмотра, указанной на сайте IEC по адресу: gost.e-ecolog.ru в информации, относящейся к конкретной публикации. С наступлением этой даты базовая публикация подлежит:

- переутверждению,
- изъятию из обращения,
- замене пересмотренным изданием или
- изменению.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБОЗНАЧЕНИЯ БУКВЕННЫЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Часть 1

Основные положения

Letter symbols to be used in electrical technology. Part 1. General

Дата введения — 2016—10—01

Раздел 0 Область применения

В настоящей части стандарта IEC 27 приведена информация об основных количественных величинах, их единицах измерения, буквенных обозначениях и математических символах, подлежащих использованию в электротехнике. Здесь же приводятся правила написания и типографского представления соответствующих символов с использованием дополнительных средств разметки (нижних индексов, верхних индексов и др.) обозначений количественных величин.

Нормативные ссылки в настоящем международном стандарте отсутствуют.

Раздел 1 Рекомендации по типографскому представлению обозначений и численных значений

1.1 Обозначения количественных величин

1.1.1 *Символы*

Обозначения количественных величин[1)] — это обычно одиночные буквы латинского или греческого алфавита с надлежащими подстрочными индексами или другими модифицирующими знаками. Такие символы печатаются наклонным шрифтом (независимо от шрифта остального текста).

Точка после символа не ставится, за исключением случаев, когда она требуется по правилам пунктуации (например, в конце предложения).

Примечания

1 Принципы представления физических величин и выражения их значений в Международной системе единиц (СИ) описаны в ISO 31-0, *Величины и единицы измерения. Часть 0. Общие принципы.*

2 Обозначения для векторных и других не скалярных величин приведены в стандарте ISO 31-11, *Величины и единицы измерения. Часть 11. Математические знаки и обозначения, используемые в физике и технических прикладных науках.*

3 Иногда в случае комбинаций размерности применяются обозначения, состоящие из двух букв одной из величин (например, число Рейнольдса Re). Если такое двухбуквенное обозначение появляется в выражении произведения как коэффициент, то рекомендуется отделять его от других символов.

4 Стандартизованные обозначения количественных величин и констант, широко используемых в электротехнике, приводятся в таблицах 1, 2, 3, 4 и 5 раздела 3.

1.1.2 *Правила печати и применения нижних индексов в электротехнических обозначениях*

Когда в рамках определенного контекста различные количественные величины имеют одно и то же буквенное обозначение или когда рассматриваются разные значения или разные применения одной и той же количественной величины, им может придаваться различие с помощью соответствующих подстрочных индексов, при написании которых рекомендуется соблюдать следующие принципы:

[1)] См. Приложение Е, касающееся наименований количественных величин и единиц измерения.

Издание официальное

- индекс, представляющий символ физической величины печатается курсивным/наклонным шрифтом;
- все другие нижние индексы печатаются прямым шрифтом типа roman.

Примеры:

Нижние индексы, написанные прямым латинским шрифтом		***Нижние индексы, написанные курсивом***	
C_g	***(g: газ)***	C_p	***(p: давление)***
g_n	***(n: норма)***	$\Sigma_n a_n \vartheta_n$	***(n: текущий номер)***
μ_r	***(r: относительный)***	$\Sigma_x a_x b_x$	***(x: текущий номер)***
E_k	***(k: кинетический)***	g_{ik}	***(i, k: текущие номера)***
X_e	***(e: электрический)***	p_x	***(x: координата x)***
$T_{1/2}$	***(1/2: половинная величина)***	I_λ	***(λ: длина волны)***

Примечания

1 Номера индексов печатаются прямым латинским шрифтом типа roman, однако буквенные индексы представляются курсивным (наклонным) шрифтом.

2 Применительно к правилам использования подстрочных индексов см. также специальные замечания к стандартам ISO 31-6 и ISO 31-10.

3 Стандартизованные подстрочные (нижние) индексы, используемые в электротехнике, приводятся в таблицах 6 и 7 раздела 3.

В большинстве случаев подстрочные индексы должны использоваться в качестве отличительных меток, но иногда для этой цели подходят и некоторые другие способы, как, например, специальные типографские знаки или разные варианты шрифтовой гарнитуры.

В целом ряде случаев разрешается применение разных, но родственных буквенных обозначений.

Примеры:
Нижние индексы:
- плотность магнитного потока в вакууме B_0;
- плотность внутреннего магнитного потока B_i;
- ток в различных проводниках I_a, I_b, I_c и т.д.
- минимальное значение частоты f_{min};
Варианты гарнитуры:
- мгновенное значение тока i;
- действующее значение тока I;
- вектор силы F.
Специальные типографские знаки:
- пиковое значение тока $\hat{I}$, I.
Различные, но родственные обозначения:
- три разных угла α, β и γ.

1.1.3 *Правила*

1.1.3.1 *Порядок предпочтений*

В качестве подстрочных индексов и других признаков различия, должны использоваться по возможности предпочтительные относительно других обозначений (см. подраздел 1.1.3.4) индексы, не зависящие от языка текста (см. подраздел 1.1.3.2), а также нижние индексы международных символов (см. подраздел 1.1.3.3).

1.1.3.2 *Подстрочные индексы и другие отличительные признаки, не зависящие от языка*

a) *Подстрочные индексы*

Индексами, не зависящими от языка, могут быть числа, математические символы и знаки, цепочки букв, ссылочные буквы, буквы количественных величин и единиц измерения, а также символы химических элементов.

b) *Числа*

Числа могут указывать, например, порядок следования, степень важности или ссылку. Нижний индекс 0 (ноль) используется не только как число, но и указывает базовое, начальное или опорное условие.

Частое использование римских цифр не рекомендуется.

Латинская буква «l» и цифра «1» часто бывают схожими по начертанию; в случае их применения необходимо обращать особое внимание на исключение возможной неоднозначности.

Примеры:
i_1 i_2 i_3 — первая, вторая и третья гармоники тока в проводниках 1, 2 и 3, или значения тока в три разных момента времени;
R_{50} — сопротивление при температуре 50 °С;
R_{50} — сопротивление на частоте 50 Гц;
U_{99} — напряжение искрового пробоя с вероятностью 99%.
c) Математические символы

Пример:
i_∞ — значение тока по истечении неопределенно длительного периода времени.

d) *Цепочки букв*

Бывают случаи, когда выборки значений одной той же физической величины, классифицируемые последовательно, могут различаться по буквенным, а не по числовым индексам. В таких индексах могут использоваться как заглавные, так и строчные буквы, однако предпочтение отдается строчным буквам.

Пример:
Q_a Q_b Q_c — три разных электрических заряда.

e) *Ссылочные буквы*

Нижний индекс указывает на границы применимости обозначения: например, идентифицирует конкретное местоположение, определенные моменты времени, конкретные детали технического устройства или его модуля, определенные процессы, субстанции, области использования (электрическая часть, механическая часть и др.). Ниже приводятся несколько примеров, иллюстрирующих границы применимости.

Примеры:
$E_в$ — может обозначать силу электрического поля в точке B;
s_{EF} — может обозначать длину пути от точки E до точки F;
A_{KLM} — может обозначать площадь треугольника с углами K, L и M;
I_u — может обозначать электрический ток фазы u.

f) *Обозначения количественных величин или единиц измерения, используемые в качестве нижних индексов*

Буквенное обозначение количественной величины (или единицы измерения) при использовании его в качестве нижнего индекса должно печататься тем же стилем, каким печатается сама количественная величина (или единица измерения).

Примеры:
C_p — теплоемкость при постоянном давлении p;
δ_c — угол потерь конденсатора емкостью C;
W_{3h} — энергоемкость электрической батареи после разрядки в течение трех часов.

g) *Символы химических элементов*

Принятые международным сообществом обозначения химических элементов не зависят от языка текста и могут свободно использоваться в качестве нижних (подстрочных) индексов.

Пример:
Q_{Cu} — удельное сопротивление меди (Cu).

Примечание — Символы химических элементов приведены в ISO 31-8, *Величины и единицы измерения. Часть 8. Физическая химия и молекулярная физика.*

h) *Другие отличительные признаки*

Для разграничения разных типов значений величины (например, мгновенного, среднеквадратического, пикового, минимального, среднего) должны использоваться соответствующие заглавные и строчные буквы и некоторые дополнительные знаки (ˆ ˇ ˜ ¯), как это рекомендовано в разделе 2.1. Другие рекомендации касаются векторных величин и комбинированного представления количественных величин (см. раздел 1.6).

Примеры:
i — мгновенное значение тока;
I — действующее значение тока;
Ω — среднее значение электрического заряда;
Φ — пиковое значение магнитного потока;

H* — *вектор силы магнитного поля;
ε'* — *вещественная часть комплексной диэлектрической проницаемости.

1.1.3.3 *Нижние индексы в виде международных символов*

a) *Подходящие имена*

Сокращения многих имен, за крайне редкими исключениями, остаются практически неизменными во всех языках. Такие сокращения носят, следовательно, интернациональный характер и потому могут свободно использоваться в качестве нижних (подстрочных) индексов.

Примеры:
T_C — температура Кюри;
R_H — коэффициент Холла.

b) *Слова, производные от латинских и греческих слов*

Латинский и греческий языки служат основой подавляющего большинства научно-технических терминов; сокращенные варианты таких слов аббревиатуры терминов хорошо подходят для использования в качестве нижних индексов.

Примеры:
P_{el} — электрическая мощность;
p_{cr} — критическое давление;
v_i — начальная скорость;
B_i — плотность внутреннего магнитного потока;
T_{ext} — термодинамическая температура внешней среды;
R_{eq} — эквивалентное сопротивление;
g_n — стандартное (нормальное) ускорение свободного падения;
M_v — светимость в видимом спектре.

c) *интернациональные слова, не латинского и не греческого происхождения*

Многие слова, широко используемые в научной и промышленной сферах, имеют интернациональный характер. Примерами таких интернационализмов являются слова газ, радар, мазер. Аббревиатуры подобных слов хорошо подходят на роль нижних индексов.

Пример:
C_g — теплоемкость в газовой фазе.

1.1.3.4 *Прочие подстрочные индексы*

Если в каком-то случае отыскание подходящих латинских, греческих или интернациональных слов, позволяющих создать приемлемый нижний индекс, представляется невозможным, то следует отдать предпочтение произвольно выбранным буквам или числам. Когда и это неудобно, следующим наилучшим выходом будет принятие в качестве нижних индексов таких слов, которые являются общими для множества языков.

1.1.3.5 *Несколько практичных рекомендаций*

В том случае, если смысл нижнего индекса не самоочевиден, его следует пояснить.

Независимо от того, соответствуют ли выбранные индексы представленным здесь рекомендациям или не соответствуют, они могут оказаться неоднозначными; например индекс i (напечатанный прямым шрифтом типа roman) может толковаться как «initial» (начальный), «induced» (индуцированный) или «intrinsic» (внутренний). Такой неопределенности можно избежать путем использования более длинных индексов — таких, как «ini» для слова initial, «ind» для слова induced и «intr» для слова intrinsic.

Нижние индексы, являющиеся сокращениями слов, а не подходящими именами, как правило, пишутся строчными буквами. Иногда бывает удобно использовать одновременно заглавные и строчные буквы, для разграничения таким образом разных значений, если это необходимо. Так, в определенном контексте заглавная буква может использоваться для представления суммарного значения количественной величины, а строчные — для ее составляющих. В другом контексте индекс в виде заглавной буквы может использоваться применительно к обозначению внешних величин, а индекс в виде строчной буквы — для обозначения внутренних величин.

1.1.3.6 *Множественные нижние индексы*

По возможности необходимо избегать применения нижних индексов, состоящих из нескольких частей. Когда же такие множественные индексы все-таки используются, их компоненты должны располагаться на одном и том же уровне. Единственное исключение допускается для индекса в виде буквенного символа со своим подстрочным индексом: например, как в случае температурного коэффициента (α)

магнитного сопротивления (R_m); в этом случае полное обозначение может быть представлено в сложной форме без упрощения ${}^{\alpha}R_m$ или в упрощенной форме α_{Rm}.

Для большей четкости различные части множественного нижнего индекса могут быть отделены друг от друга узкими пробелами. Запятых между частями индекса следует избегать, но в случае необходимости они могут применяться во избежание неопределенности; с той же самой целью часть индекса может заключаться в скобки. Никакого общего правила упорядочения частей сложного индекса дать невозможно, но рекомендуется на первое место ставить ту часть индекса, которая указывает тип количественной величины, а на последнее — часть, указывающую на конкретные условия применения. Таким образом, порядок расположения частей сложного индекса может зависеть от их конкретной интерпретации.

Иллюстративные примеры приведены ниже.

$R_{m\,max}$ — максимальное значение светимости;

$\hat{u}_{bv}$ — пиковое значение изменяемой части напряжения в точке b;

$i_{4(2)}$ — мгновенное значение второй гармоники тока в проводнике 4; для отделения номера гармоники он заключен в скобки;

L_{mn} — взаимоиндукция;

$Z_{12,13}$ — элемент в 12-й строке 13-го столбца матрицы полных сопротивлений;

J_{3y} — составляющая y третьей гармоники при плотности тока J;

J_{y3} — третья гармоника составляющей y при плотности тока J.

Множественных нижних индексов иногда можно избежать путем представления количественной величины некоторой функцией: например, функция W (3 h, – 40 °C) выражает энергоемкость аккумуляторной батареи после разрядки в течение трех часов при температуре – 40 °C.

1.1.4 ***Комбинации обозначений количественных величин и элементарные операции с ними***

Когда составляется произведение количественных величин, это может выражаться одним из следующих способов:

ab, a b, a·b, a×b

Примечания

1 В некоторых областях (например, в векторном анализе) проводится различие между формами умножения ***a·b*** и ***a×b***.

2 О перемножении чисел см. раздел 1.3.

3 В системах с ограниченными наборами символов для знака умножения вместо точки на половине высоты строки используется точка в строке.

Операция деления одной количественной величины на другую может выражаться одним из следующих способов:

$\frac{a}{b}$, *a/b*

или представляться в виде произведения ***a*** и $\boldsymbol{b^{-1}}$ как $\boldsymbol{a \cdot b^{-1}}$.

Эта процедура может быть расширена на случаи, при которых числитель, знаменатель или тот и другой вместе сами представляются произведениями или частным от деления, но в такой комбинации за знаком косой черты (/) не должен идти знак умножения или знак деления в той же строке, если не введены скобки для исключения неоднозначности математического выражения.

Примеры:

$$\frac{a}{b} - \boldsymbol{ab/c - abc^{-1}};$$

$$\frac{a/b}{b} = \boldsymbol{(a/b)/c = ab^{-1}c^{-1}}, \quad \textit{но не} \quad a/b/c;$$

$$\textit{однако} \quad \frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc};$$

$$\frac{a}{bc} = \boldsymbol{a/(b \cdot c) = a/bc}, \quad \textit{не} \quad a/b/c; \quad a/b \cdot c.$$

Косая черта (/) может использоваться и в тех случаях, когда числитель и знаменатель содержат операции сложения или вычитания, при наличии скобок любого типа.

Примеры:

$(a + b)/(c + d) - (c + d)$ *означает* $\frac{a + b}{c + d}$;

здесь для использования слэша нужны скобки.

$a + b/c + d$ *означает* $a + \frac{b}{c} + d$;

неправильного понимания можно избежать, переписав это выражение следующим образом:

$a + (b/c) + d$.

Скобки должны использоваться также для устранения неопределенностей, которые могут возникнуть из-за применения других знаков и символов математических операций.

1.1.5 ***Замена буквенных обозначений***

Заглавные буквы могут использоваться вместо строчных (и наоборот) только в том случае, если это не может привести к возникновению неопределенности.

Основное обозначение длины — это латинская строчная буква ***l***, а заглавной буквой ***L*** обозначается индуктивность, но те же ***l*** и ***L*** могут использоваться применительно к двум разным длинам и двум разным индуктивностям. Если же длина и индуктивность присутствуют одновременно, то обозначение ***l*** должно преимущественно использоваться только применительно к длине, а ***L*** — только применительно к индуктивности; при этом любые необходимые различия должны представляться с помощью нижних индексов.

1.2 Наименования и обозначения единиц измерения

1.2.1 При наличии международных символов для обозначения единиц измерения должны использоваться именно эти символы и только они. Такие обозначения должны печататься прямым шрифтом типа roman (независимо от типа шрифта остального текста), не использоваться во множественном числе, и писаться без точки, за исключением случаев необходимых обычных знаков пунктуации (например, в конце предложения).

Добавление к стандартному символу единицы измерения каких-либо спецификаторов конкретного применения некорректно.

Пример:
*U*max = *500 V (написание U* = 500 *V*max *недопустимо)*
Обозначения единиц измерения должны печататься в основном строчными буквами, за исключением тех случаев, когда обозначение образовано от соответствующего имени, которое пишется с заглавной буквы.

Примеры:
m — *метр;*
s — *секунда;*
A — *ампер;*
Wb — *вебер.*

1.2.2 ***Комбинация обозначений единиц измерения***

Когда сложная единица измерения образуется перемножением двух и более простых единиц, это произведение может выражаться одним из следующих способов:

N·m, Nm

Примечания

1 В системах с ограниченными наборами символов знак умножения отображается жирной точкой в строке, а не обычной точкой на половине высоты строки.

2 Последняя форма представления может также писаться с пробелом, когда обозначение одной из единиц совпадает с префиксом.

Пример:
Единица mN ***означает «миллион тонн», а не «ньютонометр».***

Когда сложная единица образуется делением одной единицы измерения на другую, это может отображаться одним из следующих способов:

$\frac{m}{s}$, m/s, $m \cdot s^{-1}$.

За знаком косой черты (/) не должен следовать знак умножения или деления в той же строке, если не введены скобки для исключения неопределенности; в сложных случаях для этого должны применяться отрицательные показатели степени или круглые скобки.

1.2.3 ***Представление обозначений единиц измерения***

Никаких явных или неявных рекомендаций относительно конкретного типа прямого шрифта для печати обозначений единиц измерения не существует.

Примечание — В настоящей серии публикаций гарнитура используемого в таких случаях шрифта обычно диктуется шрифтом текста, ассоциируемого с обозначением единиц, однако это соображение не может считаться рекомендацией.

1.2.4 ***Использование префиксов и их представление при печати***

Во избежание использования слишком больших или слишком малых численных значений, в рамках международной системы единиц СИ среди логически связанных единиц измерения существуют десятикратные единицы и десятичные доли основных единиц, которые образуются с помощью следующих префиксов:

Префиксы, используемые в международной системе единиц СИ

Множитель	Префикс	Обозначение
10^{24}	yotta (иотта)	Y (И)
10^{21}	zetta (зетта)	Z (З)
10^{18}	exa (экза)	E (Э)
10^{15}	peta (пета)	P (П)
10^{12}	tera (тера)	T (Т)
10^{9}	giga (гига)	G (Г)
10^{6}	mega (мега)	M (М)
10^{3}	kilo (кило)	k (к)
10^{2}	hecto (гекто)	h (г)
10	deca (дека)	da (да)
10^{-1}	deci (деци)	d (д)
10^{-2}	centi (санти)	c (с)
10^{-3}	milli (милли)	m (м)
10^{-6}	micro (микро)	μ (мк)
10^{-9}	nano (нано)	n (н)
10^{-12}	pico (пико)	p (п)
10^{-15}	femto (фемто)	f (ф)
10^{-18}	atto (атто)	a (а)
10^{-21}	zepto (зепто)	z (з)
10^{-24}	yocto (иокто)	y (и)

Настоятельно рекомендуется использовать международную систему единиц СИ с ее кратными и дробными производными единицами, которые образуются путем добавления соответствующих префиксов.

Символы префиксов должны печататься прямым шрифтом типа roman без пробела между префиксом и соответствующим обозначением основной единицы.

Составные единицы не должны использоваться.

Пример:

Для единицы «нанометр» (10^{-9} m) правильным будет написание nm (нм), и никогда нельзя применять обозначение mμm.

Символ префикса присоединяется непосредственно к основному обозначению единицы, образуя совместно с ним новое обозначение (кратной или дробной единицы), которая может возводиться в поло-

жительную или отрицательную степень и сочетаться с символами других единиц для обозначения более сложных единиц измерения (см. подраздел 1.2.2).

Примеры:

$1\ cm^3 = (10^{-2}m)^3 = 10^{-6}m^3;$

$1\ \mu s^{-1} = (10^{-6}s)^{-1} = 10^6 s^{-1};$

$1\ kA/m = (10^3 A)/m = 10^3 A/m.$

Примечание — В силу исторических причин обозначение базовой единицы массы «килограмм» содержит в себе наименование префикса «кило» из системы СИ. Однако наименования десятичных кратных и дольных единиц массы формируются посредством добавления разных префиксов к слову «грамм»: например, «миллиграмм» (мг), а не «микрокилограмм» (μkg).

1.2.5 *Написание наименований единиц измерения в английском языке*

В тех случаях, когда существуют различия в написании наименований единиц измерения в английском языке, в рамках английских версий стандартов серии IEC 27 используется написание, определенное Оксфордским толковым словарем английского языка (*Oxford English Dictionary*). Это обстоятельство, однако, не влечет за собой никаких требований в отношении выбора предпочтительного написания другими англоговорящими странами.

1.3 Численные величины

1.3.1 *Представление чисел при печати*

Числа, как правило, должны печататься прямым шрифтом.

Для удобства прочтения многозначные числа могут разделяться на отдельные группы цифр; обычно отсчитываются группы из трех цифр в направлении влево и вправо от десятичного разделителя; при этом группы должны отделяться друг от друга узким пробелом, но не запятой, не точкой и никаким иным способом.

1.3.2 *Десятичный разделитель*

Десятичным разделителем является запятая или точка в строке.

Примечание — Это условие имеет в своей основе принятую единогласно Резолюцию 10 Двадцать второй Генеральной конференции по мерам и весам (CGPM 2003), в которой констатируется, что «десятичным разделительным знаком является запятая или точка в строке».

В соответствии с требованиями части второй директив IEC/ISO, касающихся регламента подготовки и представления проектов международных стандартов, в качестве десятичного разделителя для международных стандартов выбран знак запятой.

Если абсолютная величина числа меньше единицы, то десятичному разделителю должен предшествовать ноль.

1.3.3 *Умножение чисел*

В качестве знака умножения чисел служит косой крестик (×) или точка на половине высоты строки (·).

Примечания

1 Если в качестве знака умножения используется жирная точка, то в качестве десятичного разделительного знака должна использоваться запятая. Если же точка применяется как десятичный знак, то знаком умножения должен быть косой крестик

2 В соответствии с частью 3 Директив IEC/ISO, касающихся регламента подготовки и представления проектов международных стандартов [*Drafting and Presentation of International Stan-dards (1989)*], в качестве знака умножения для международных стандартов выбран знак косого крестика.

1.4 Математические знаки и символы

Математические знаки и символы, рекомендуемые к использованию в физических науках и технологиях, приведены в части 11 стандарта ISO 31. Некоторые из знаков и символических обозначений, наиболее часто применяемых в электротехнике, представлены ниже, в таблице 8 раздела 3.

1.5 Математические выражения для количественных величин

Обозначение единицы измерения должно ставиться в выражении количественной величины после ее численного значения без пробела. Если представляемая количественная величина является суммой или разностью количественных величин, то для группирования числовых величин должны использовать-

ся скобки, а за полным значением должен следовать символ единиц, или математическое выражение должно представляться как сумма или разность выражений количественных величин.

Примеры:

$l = 12\,m - 7\,m = (12 - 7)\,m = 5\,m$;

$t = 28{,}4\,°C \pm 0{,}2\,°C = (28{,}4 \pm 0{,}2)\,°C$ (запись 28,4 ± 0,2 °C будет неправильной);

$\lambda = 220 \times (1 \pm 0{,}02)\ W/(m \cdot K)$.

1.6 Представление комплексных величин

Представление комплексных величин может иметь вид, показанный ниже; при этом обе системы представления равноправны:

Вещественная часть	X'	$\mathrm{Re}X$
Мнимая часть	X''	$\mathrm{Im}X$
Комплексная часть	$\underline{X} = X' + \mathrm{j}X''$	$X = \mathrm{Re}X + \mathrm{j}\,\mathrm{Im}X$
	$\underline{X} = X\mathrm{e}^{\mathrm{j}\varphi} = X \exp \mathrm{j}\varphi$	$X = \lvert X\rvert \mathrm{e}^{\mathrm{j}\varphi} = \lvert X\rvert \exp \mathrm{j}\varphi$
	$\underline{X} = X \angle \varphi$	$X = \lvert X\rvert \angle \varphi$
Комплексно-сопряженная величина	$\underline{X}^* = X' - \mathrm{j}X''$	$X^* = \mathrm{Re}X - \mathrm{j}\,\mathrm{Im}X$

Дополнительные рекомендации по представлению комплексных величин даются в ISO 31-11.

Раздел 2 Общие рекомендации относительно величин, изменяющихся во времени

2.1 Периодически изменяющиеся величины

Периодически изменяющиеся величины могут представляться способами, показанными ниже:

- случай 1 применим тогда, когда допускается использование и прописных, и строчных букв;
- случай 2 применим лишь тогда, когда допускается использование только прописных или только строчных букв.

	Случай 1	Случай 2A	Случай 2B
Мгновенное значение	x	X	x
Действующее значение периодической величины[1)]	X	$\tilde{X}$ X_{min}	$\tilde{x}$ x_{min}
Пиковое значение	$\hat{x}, \hat{X}$ x_m, X_m	$\hat{X}$ X_m	$\hat{x}$ x_m
Среднее значение[2)]	$\bar{x}, \overline{X}$ x_{av}, X_{av}	$\overline{X}$ X_{sv}	$\bar{x}$ x_{av}
Минимальное значение величины может быть равно $\hat{x}, \hat{X}$ от x_{min}, X_{min}, так что амплитуда равна $(\hat{x} - \tilde{x})$ или $(\hat{X} - \tilde{X})$ и $(x_m - x_{min})$ или $(X_m - X_{min})$ 1) см. также табл. 6, элемент номер 0201. 2) см. также табл. 6, элемент номер 0204.			

2.2 Непериодические количественные величины

2.2.1 Зависящие от времени количественные величины могут быть периодическими, переходными или случайными. Переменная величина часто может представляться сочетаниями компонентов, которые являются тригонометрическими функциями, экспоненциальными зависимостями, вероятностными распределениями и др., образуя их суммы, произведения, многочлены и т. п.

Назначение данного стандарта состоит в том, чтобы обеспечить дополнительные кодовые символы для компонентов, которые являются составляющими комбинации функций, или для особых значений

(например, мгновенных или среднеквадратических) более сложных величин, зависящих от времени (например, модулированных волн, групп и др.). Для этих целей крайне желательно иметь набор символов, не зависящий от конкретного языка.

2.2.2 Определения таких особых значений или компонентов зависящих от времени величин представлены в Международном электротехническом словаре IEV, глава 101, раздел 04. Здесь эти определения не даются, а соответствующие символы отображаются в виде рисунков.

2.2.3 Приводятся два типа символических обозначений: в одном из них используются дополнительные метки, а в другом — только нижние индексы, представляемые символами, которые присутствуют на обычной пишущей машинке. Возможно использование обоих этих типов одновременно. В большинстве примеров, содержащихся в таблице 9, используется только один такой набор символов.

2.2.4 Символическое обозначение величины, зависящей от времени, уже само по себе содержит указание на эту зависимость и, таким образом, представляет мгновенное значение величины.

В случае использования и строчных, и заглавных букв первые указывают на мгновенные значения. а вторые — на средние.

Пример:
i — обозначает мгновенное значение переменного тока;
I — обозначает действующее значение тока.
Если желательно явным образом указывать, к какой величине относится мгновенное значение, то в круглых скобках может добавляться буква t.

Пример:
Φ(t) — указывает на мгновенное значение магнитного потока.

Примечание — Буква *t* не должна использоваться в качестве правого подстрочного индекса для указания мгновенных значений, поскольку она может в этом случае неправильно интерпретироваться как метка дифференцирования по времени.

2.2.5 Порядок расположения и позиционирования информационных индексов:

X_{ABC}

A обозначает тип компонента: переменный, медленно изменяющийся и т.п.;
B обозначает конкретный компонент;
C указывает соответствующее значение.

Пример:
x_{b2min} ***или*** $x_{b2,min}$ ***(см. рисунок 7 в приложении С).***
Во избежание слишком длинных цепочек нижних индексов в последовательном представлении количественной величины для обозначения порядкового номера компонента в выражении могут применяться левосторонние верхние индексы.

Пример:
Может использоваться запись

$$x^2 = {}^0X_2 + {}^1\hat{x}_2 \sin(\omega t + {}^1\alpha_2) + {}^2\hat{x}_2 \sin(2\omega t + {}^2\alpha_2) + \ldots$$

вместо

$$x^2 = X_{20} + \hat{x}_{21} \sin(\omega t + \alpha_{21}) + \hat{x}_{22} \sin(2\omega t + \alpha_{22}) + \ldots$$

или

$$x^2 = X_{2,0} + \hat{x}_{2,1} \sin(\omega t + \alpha_{2,1}) + \hat{x}_{2,2} \sin(2\omega t + \alpha_{2,2}) + \ldots$$

2.2.6 Стандартизованные символы для представления величин, зависящих от времени, приведены в таблице 9. Несколько примеров таких величин в приложении С показывают области применения соответствующих символов; другие случаи могут быть выведены из него по аналогии.

Раздел 3 Символические обозначения величин и их единиц измерения, выборочных констант и условных знаков

3.1 Таблицы количественных величин и их единиц измерения

В дополнение к обозначениям, которые используются применительно к электричеству и магнетизму, в таблицах приведены также и некоторые другие символы, относящиеся к области электротехники.

Номера позиций в таблице 1 — в основном те же, что и в пятом издании IEC 60027-1. Если же эти номера не совпадают, то старый номер указывается в круглых скобках ниже нового.

В таблице 1 векторный или тензорный характер некоторых величин и их комплексное представление игнорируются.

Первый столбец символических обозначений количественных величин в таблице 1 содержит основные символы; во втором столбце представлены резервные символы, которые используются там, где основной символ оказывается неудобным для применения — например, когда его использование приводит к конфликту с другим таким же символом, обозначающим совсем другую величину.

Наименования применяются только для целей идентификации и обычно совпадают с именами, приведенными в Международном электротехническом словаре. Если имя или символ в таблице не соответствует обозначению в Международном стандарте ISO 31, этот факт отмечается явным образом в столбце комментариев.

Иногда в таблице используются наименования количественных величин, заключенные в скобки; это делается для следующих целей:

- для идентификации слова, которое может опускаться в названии величины; такое применение скобок не противоречит Международному электротехническому словарю;
- для указания альтернативного наименования количественной величины;
- для вставки пояснительного текста.

Конкретная причина использования скобок должна быть ясна из контекста.

В некоторых случаях, когда ISO не устанавливает жестких ограничений, предпочтение отдается какому-либо определенному символическому обозначению.

Преимущества должны отдаваться тем единицам измерения, фигурирующим в таблице 1, которые относятся к Международной системе единиц[1)]. В этой системе (СИ) — семь базовых единиц измерения (метр, килограмм, секунда, ампер, градус Кельвина, кандела, моль), и в нее входит система Джорджи или система единиц МКСА. Обозначение «СИ» (SI) было принято в 1960 году 11-й Генеральной конференцией по мерам и весам (CGPM). В столбце таблицы 1 под заголовком «Единицы СИ» приведены наименования и символы из этой системы единиц.

Когда для единицы измерения используется символ 1, соответствующая ему количественная величина является числом и пишется как численное значение без символа единиц измерения.

При наличии двух типов наклонных (курсивных) букв, таких как ν, θ, φ, Φ и g, g в таблице указывается только одна из них, но это не значит, что вторая буква пары неприменима: обе они равноценны.

---

1) См. Приложение F.

Таблица 1 — Символы количественных величин и их единиц измерения

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
Пространство и время										
1	1—1	угол (плоский угол)	α, β, γ, ν, φ		в качестве базовых могут применяться также и другие подходящие символы греческого алфавита. Для обозначения угла вращения рекомендуется символ ν.	радиан	рад	градус минута секунда	° ′ ″	1)
2	1—2	телесный угол	Ω	ω	ISO не дает символа ω	стерадиан	ср			1)
3	1—3.1	длина	l, L			метр	м			2)
4	1—3.2	ширина	b			метр	м			
5	1—3.3	высота, глубина	h		ISO не дает названия «глубина»	метр	м			
6	1—3.4	толщина	d, δ			метр	м			
7	1—3.5	радиус, расстояние по радиусу	r, R		ISO не дает наименования «расстояние по радиусу»	метр	м			
8	1—3.6	диаметр	d, D			метр	м			
9	1—3.7	длина пути, сегмент линии	s		ISO не дает названия «сегмент линии»	метр	м			
10 (11)	1—5	площадь, площадь поверхности	A	S	ISO не дает названия «площадь поверхности»	квадратный метр	$м^2$			
11 (12)	1—6	объем	V	ν		кубический метр	$м^3$			
12 (13)	1—7	время	t		ISO дает также названия «временной интервал» и «длительность»	секунда	с	минута час	мин ч	
13 (20)	1—8	угловая скорость	ω	Ω	ISO не дает символа Ω 3)	радиан в секунду	рад/с			3)
14 (21)	1—9	угловое ускорение	α			радиан в секунду за секунду	$рад/с^2$			

1) Обозначения «рад» и «ср» могут быть заменены на «1».
2) Для единиц с символом «м» в русском языке используется также наименование «метр»; в настоящем международном стандарте такое написание не применяется.
3) См. позицию 19.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
15 (22)	1—10	скорость (линейная), скорость	V		ISO не дает варианта «скорость». ISO дает также обозначения c, u, w	метр в секунду	м/с			
16 (24)	1—11.1	(линейное) ускорение	a		$a = \mathrm{d}v/\mathrm{d}t$	метр в секунду за секунду	$м/с^2$			
17 (25)	1—11.2	ускорение свободного падения	g		ISO дает также вариант «ускорение силы тяжести»	метр в секунду за секунду	$м/с^2$			
Периодические и связанные с ними явления										
18 (16)	2—3.1	частота	f	V		герц	Гц			
19 (17)	2—3.2	частота вращения	n		2)	обороты в секунду	$с^{-1}$	2)		1,4)
20 (18)	—	скольжение	s	g		единица	1	процент	%	
21 (19)	2—4	угловая частота	ω		$\omega = 2\pi f$ ISO дает также вариант «угловая скорость»	радиан в секунду	рад/с			3)
22 (10)	2—5	длина волны	λ			метр	м			
23 (14)	2—1	период	T		ISO дает также вариант «время цикла»	секунда	с			
24 (15)	2—2	постоянная времени	τ	T		секунда	с			
25 (23)	2—8.1 5—32.1	скорость распространения электромагнитных волн	c		в вакууме — это c_0 из таблицы 2	метр в секунду	м/с			
26	2—11	коэффициент затухания	δ			единица в секунду		непер в секунду	нп/с	4)

1) ISO дает обозначения Hz и s^{-t}.

2) Элементы 19 и 13 представляют то же самое физическое явление, которое известно под названиями «скорость вращения», «число оборотов в единицу времени» и «частота вращения». Это явление отображается здесь двумя количественными величинами: характеристикой частоты вращения n (элемент 19) и характеристикой скорости ω (элемент 13), которые связаны отношением $\omega = n \cdot 2\pi$ рад. В паспортных табличках вращающихся электрических машин могут использоваться международные обозначения r/min и r/s вместо принятых в русском языке сокращений об/мин и $с^{-1}$ или англоязычных сокращений rev/min и rps.

3) ISO дает также вариант обозначения sx^{-1}.

4) «Единица в секунду» — это наименование единицы измерения в форме, принятой 13-й Генеральной конференцией по мерам и весам (CGPM) в 1967 году. В ISO используется название «обратная секунда», которое было принято Международной организацией по стандартизации еще до решения указанной Конференции.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
27	2—13.1	коэффициент ослабления	α	a	ISO не дает обозначения a	единица на метр	$м^{-1}$	непер на метр	нп/м	1)
28	2—13.2	фазовый коэффициент	β	b	ISO не дает обозначения b	радиан на метр	рад/м			2)
29	2—13.3	коэффициент распространения	γ	p	$\gamma = \alpha + j\beta$, ISO не дает обозначения p	единица на метр	$м^{-1}$			2)
29a		формфактор	F			единица	1			
29b		коэффициент первой гармоники	h_1			единица	1			
29c		коэффициент n-ной гармоники	h_n			единица	1			
29d		(полный) коэффициент гармоник h	h			единица	1			
29e		пиковый коэффициент пульсации	p			единица	1			
29f		пиковый коэффициент пульсации	q			единица	1			
29g		среднеквадратический коэффициент пульсации	r			единица	1			
29h		фаза, мгновенное значение фазы	ϑ			радиан	rad			3)
29i		начальная фаза, угол сдвига фазы	ϑ_0			радиан	rad			
Механика										
30	3—1	масса	m			килограмм	кг			4)
31	3—2	плотность (плотность массы), объемная масса	ρ	ρ_m	масса, деленная на объем, символ которого ISO не дает	килограмм на метр кубический	$кг/м^3$			
32	3—8	момент	p		произведение массы на скорость	килограммометр в секунду	кг·м/с			
33	3—7	момент инерции	I, J			килограмм — квадратный метр	$кг·м^2$			

1) См. примечание 4 применительно не к секунде, а к метру.
2) ISO дает название «обратный метр» (reciprocal metre).
3) См. элемент 103, «сдвиг по фазе».
4) Наряду с обозначением «кг» в русском языке используется также полное слово «килограмм», но в рамках настоящего международного стандарта такое название единицы измерения веса не применяется.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
34	3—9.1	сила	F			ньютон	Н	дина	дин	1)
35	3—9.2	вес	F_g	G, P, W	изменяется в зависимости от ускорения свободного падения	ньютон	Н	килограмм силы килофунт силы	кгс kp	
36	—	весовая плотность	γ		вес, деленный на объем	ньютон на метр кубический	Н/м^3			
37	3—12.1	момент силы	M			ньютонометр	Н·м			
38	3—12.3	крутящий момент	T		ISO дает также наименование «момент пары сил»	ньютонометр	Н·м			
39	3—15.1	давление	P			паскаль	Па	эрг	бар	2)
40	3—22.6	работа	W	A		джоуль	дж			
41	3—26.1	энергия	E	W	в термодинамике для обозначения внутренней энергии и энергии излучения черного тела рекомендуется символ U	джоуль	дж	эрг киловатт-час электрон-вольт	эрг кВт·ч эв	3)
42	—	плотность энергии (объемная)	e	w		джоуль на метр кубический	дж/м^3			
43	3—27	мощность	P		см. элементы 99, 100, 101	ватт	Вт			
44	3—28	коэффициент полезного действия	η			единица	1	процент	%	
Теплота										
45	4—1	термодинамическая температура	T	θ		кельвин	К			4)
46	4—2	температура по Цельсию	t, ρ			градус Цельсия	°С			5)

1) Дина относится к системе единиц СГС.
2) В брошюре Бюро мер и весов бар рассматривается как временная единица измерения.
3) Эрг относится к системе единиц СГС.
4) Третья резолюция 13-й Генеральной конференции по мерам и весам приняла единицу измерения «кельвин», обозначаемую символом К, как для термодинамической температуры, так и для температурного интервала.
5) Градус Цельсия равен температурному интервалу в один кельвин.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
47	4—6	тепло, количество тепла	Q			джоуль	дж			
48	4—3.1 4—3.2 4—3.3	температурный коэффициент	α		температурный коэффициент не определяется, до тех пор, пока не определена измеряемая переменная величина (например, сопротивление, длина или давление); (температурный) коэффициент давления обозначается символом β, а коэффициент (теплового) объемного расширения – символами α, α_p или γ	обратный кельвин	K^{-1}			1)
49	4—9	теплопроводность	λ	χ		ватт на метр-кельвин	$\frac{W}{m \cdot K}$			2)
50	4—15	теплоемкость	C			джоуль на кельвин	J/K			2)
51	4—16.7	удельная теплоемкость, массовая теплоемкость	c		теплоемкость, деленная на массу; термин «удельная теплота» не рекомендуется к использованию	джоуль на килограмм-кельвин	$\frac{J}{kg \cdot K}$			2)
52		линейный (электрический) заряд, плотность линейного (электрического) заряда	τ	λ	$\tau = dQ/ds$ Примечание: IEV дает $\tau = Q/s$.	кулон на метр	Кл/м			
Электричество и магнетизм										
52 a	5—2	электрический заряд	Q		ISO дает также вариант «количество электричества»	кулон	Кл	ампер-час	А·ч	
53	5—4	поверхностная плотность заряда, заряд на единицу площади	σ			кулон на квадратный метр	$Кл/м^2$			
54	5—3	объемная плотность заряда, объемный заряд	ρ	η	ISO дает также вариант «плотность заряда»	кулон на кубический метр	$Кл/м^3$			
55	5—5	напряженность электрического поля	E			вольт на метр	В/м			

1) В ISO вместо выражения «единица, деленная на ...» используется определение «обратный ...». См. примечания к элементам 26 и 27.

2) Третья резолюция 13-й Генеральной конференции по мерам и весам приняла единицу измерения «кельвин», обозначаемую символом K, как для термодинамической температуры, так и для температурного интервала.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
56	5—6.1	электрический потенциал	V	φ		вольт	В			
57	5—6.2	разность потенциалов, напряжение, вольтаж	U	V	ISO не дает варианта «вольтаж»	вольт	В			
58	5—6.3	электродвижущая сила	E			вольт	В			
59	5—8	электрический поток	Ψ			кулон	Кл			
60	5—7	плотность электрического потока, смещение (устаревший термин)	D			кулон на квадратный метр	Кл/м^2			
61	5—9	емкость	C			фарада	Ф			
62	5—10.1	проницаемость, абсолютная проницаемость	ε		для ε_0 см. таблицу 2 ISO не дает варианта «абсолютная проницаемость»	фарада на метр	Ф/м			
63	5—11	относительная проницаемость	ε_r			единица	1			
63a	5—12	диэлектрическая восприимчивость	χ, χ_e			единица	1			
64	—	электризация	E_i		$\vec{E}_i = (\vec{D}/\varepsilon_0) - \vec{E}$	вольт на метр	В/м			
65	5—13	электрическая поляризация	P	D_i	$\vec{P} = \vec{D} - \varepsilon_0\vec{E}$ ISO не дает обозначения D_i	кулон на квадратный метр	Кл/м^2			
66	5—14	электрический дипольный момент	P	P_e		кулон-метр	Кл·м			
67	5—1	электрический ток	I			ампер	А			
67a		ток смещения	I_D			ампер	А			
67b		полный ток	I_t	I_{tot}	$I_t = I + I_D$	ампер	А			1)
68	5—15	плотность электрического тока, электрический ток на единицу площади	J	S		ампер на квадратный метр	А/м^2			
68a		плотность тока смещения	J_D			ампер на квадратный метр	А/м^2			

1) Название “полный ток” используется также и применительно к другим величинам.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
68b		плотность полного тока	J_t	J_{tot}	$J_t = J + JD$	ампер на квадратный метр	А/м^2			1)
69	5—16	линейная плотность электрического тока, линейный электрический ток	A	α	величина тока, деленная на ширину проводящей пластины	ампер на метр	А/м			
70	5—17	величина намагничивающего поля	H			ампер на метр	А/м			
71	5—18.1	разность магнитных потенциалов	U, U_m	$\mathscr{U}$	ISO дает символ U_m как резервный и не дает символа $\mathscr{U}$. Этот символ вышел из употребления	ампер	А			
72	5—18.2	магнитодвижущая сила	F, F_m	$\mathscr{F}$	$F = \oint H_s ds$ ISO не дает символа $\mathscr{F}$, этот символ вышел из употребления	ампер	А	ампер-виток, «ампер-виток-гильберт» (At gilbert)	Гб	2)
72a	5—18.3	трубка тока	θ		$\theta = \int J_A dA$ если θ состоит из N равных токов I, то $\theta = NI$. Названия «ампер-виток» и «число ампер-витков» для данной количественной величины больше не применяются	ампер	А			
73	5—19	плотность магнитного потока, магнитная индукция	B			тесла	тл	гаусс	Гс	3)
74	5—20	магнитный поток	Φ			вебер	вб	максвелл	мкс	4)

1) Название «плотность полного тока» используется также и применительно к другим величинам.
2) Гильберт — единица измерения электромагнитных величин в системе СГС.
3) Гаусс — единица измерения электромагнитных величин в системе СГС.
4) Максвелл — единица измерения электромагнитных величин в системе СГС.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
75	5—21	векторный магнитный потенциал	A			вебер на метр	вб/м			
75a		скалярный потенциал магнитной индукции	φ_m		$\boldsymbol{B} = -\,\mathbf{grad}\,\varphi_m$, если $\mathbf{rot}\,\boldsymbol{B} = \mathbf{0}$	тесла–метр	Т·м			
75b		скалярный магнитный потенциал	V_m		$\boldsymbol{H} = -\,\mathbf{grad}\,V_m$, если $\mathbf{rot}\,\boldsymbol{H} = \mathbf{0}$	ампер	А			
76	5—22.1	самоиндукция	L			генри	гн			
77	5—22.2	взаимоиндукция	M, L_{mn}			генри	гн			
78	5—23.1	коэффициент связи (двух цепей)	k	χ	например, $k = Lnm\,(Ln\,Lm)^{-½}$	единица	1			
79	5—23.2	коэффициент утечки	σ		$\sigma = 1 - k^2$	единица	1			
80	5—24.1	проницаемость, абсолютная проницаемость	μ		для μ_0 см. таблицу 2; ISO не дает варианта «абсолютная проницаемость»	генри на метр	гн/м			
81	5—25	относительная проницаемость	μ_r			единица	1			
82	5—26	магнитная восприимчивость	K	χ_m		единица	1			
83	5—27	магнитный момент (поверхностный магнитный момент)	m		векторное произведение m и B равно моменту T; ISO дает вариант «электромагнитный момент», но не дает варианта «поверхностный магнитный момент»	ампер-квадратный метр	А·м^2			
84	5—28	намагниченность	H_i, M		$H_i = (B/\mu_0) - H$ ISO дает H_i как резервный символ	ампер на метр	А/м			
84a		коэрцитивная сила, связанная с плотностью потока	H_{cB}			ампер на метр	А/м			
84b		коэрцитивная сила, связанная с полем намагничивания	H_{cM}			ампер на метр	А/м			
84c		коэрцитивная сила, связанная с поляризацией	H_{cJ}			ампер на метр	А/м			

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
85	5—29	плотность внутреннего магнитного потока, магнитная поляризация	B_i, J		$B_i = B - \mu_0 H$ ISO не дает варианта «плотность внутреннего магнитного потока»; ISO дает B_i как резервный символ	тесла	Т			
86		магнитный дипольный момент	j		$j = \mu_0 m$	ньютон-квадратный метр на ампер вебер-метр	Н·м^2/А вб·м			
87	5—33 5—44.1	сопротивление	R		см. элемент 93	ом	Ω			
88	5—36	удельное сопротивление	ρ			ом-метр	Ω·m			
89	5—34	проводимость	G			сименс	См	мо	мо	
90	5—37	удельная проводимость	γ, σ		$\gamma = 1/\rho$	сименс на метр	См/м			
91	5—38	магнитное сопротивление	R, R_m	$\mathscr{R}$	ISO не дает символа $\mathscr{R}$, этот символ больше не используется	обратный генри	гн$^{-1}$			1)
92	5—39	магнитная проводимость	A	P	$A = 1/R_m$	генри	гн			
93	5—44.1 5—44.2	полное сопротивление	Z		предполагается, что этим термином обычно обозначается комплексная величина $Z = R + jX$	ом	Ω			
94	5—44.4	реактивное сопротивление	X			ом	Ω			
95	5—46	коэффициент добротности, добротность	Q			единица		1		
96	5—48	угол потерь	δ			радиан	рад			
97	5—45.1 5—45.2	полная проводимость	Y		$Y=1/Z$	сименс	См			
98	5—45.4	реактивная проводимость	B			сименс	См			
99	5—49	активная мощность	P			ватт	Вт			2)

1) В ISO вместо оборота «единица, деленная на...» используется определение «обратный...» (см. примечания к элементам 26 и 27).

2) «Ватт» — это наименование для произведения «вольт-ампер», используемое только применительно к активной мощности.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
100	5—50.1	кажущаяся мощность	S	P_S	$S = U \cdot I$	вольт-ампер	В·А			
101	5—50.2	реактивная мощность	Q	P_Q	$Q^2 = S^2 - P^2$	вольт-ампер	В·А	вар	вар	1)
101 a	5—51	коэффициент мощности	λ		$\lambda = P/S$ Для случая синусоидального напряжения и тока $\lambda = \cos\varphi$	единица	1			
101 b	5—47	коэффициент рассеяния	d		$d = P/\sqrt{S^2 - P^2}$ Для синусоидального напряжения и тока $d = \tan\delta$ ISO дает термин «угол потерь», а не «коэффициент рассеяния»	единица	1			
101 c	5—52	активная энергия	W	W_p		джоуль	дж (= вт·с)	ватт-час	вт·ч	
101 d	—	кажущаяся энергия	W_s			вольт-ампер-секунда	в·а·с	вольт-ампер-час	в·а·ч	
101 e	—	реактивная энергия	W_Q			вольт-ампер-секунда	в·а·с	вар-секунда вар-час	вар·с вар·ч	
102	5—31	вектор Пойнтинга	S			ватт на квадратный метр	вт/м^2			
103	5—43	сдвиг по фазе	φ	ϑ	ISO не дает символа ϑ	радиан	рад			
104	5—40.1	число витков обмотки	N			единица	1			
104 a		отношение числа витков	n	q	это может быть также коэффициент трансформации идеального трансформатора: если две обмотки a и b имеют, соответственно, N_a и N_b витков, то коэффициент $n_{ab} = N_a/N_b$. Условно считается, что для трансформатора мощности $n \geq 1$	единица	1			

1) Специальное наименование «вар» (вольт-ампер реактивный) и соответствующее ему обозначение «var» приняты IEC для производной единицы измерения реактивной мощности, выведенной из основных единиц системы СИ.

Продолжение таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
104 b	—	коэффициент трансформации измерительного трансформатора	K			единица	1			
104 c	—	коэффициент трансформации трансформатора напряжения	K	K_U	$K_U = Up/U_s$ при определенных условиях	единица	1			
104 d		коэффициент трансформации трансформатора тока	K	K_I	$K_I = I_p/I_s$ при определенных условиях	единица	1			
105	5—40.2	число фаз	m			единица	1			
106		число пар полюсов	p		иногда символ p указывает число полюсов; в тех случаях, когда это может привести к неоднозначной интерпретации, назначение символа должно быть указано явным образом	единица	1			
Свет и родственные электромагнитные излучения										
107	6—7	энергия излучения	Q, W	Q_e, U		джоуль	дж			
108	6—10	поток излучения, мощность излучения	Φ, P	Φ_e	ISO дает вариант «поток лучистой энергии»	ватт	вт			
109	6—13	сила излучения	I	I_e		ватт на стерадиан	вт/ср			
110	6—14	энергетическая яркость	L	L_e		ватт на стерадиан-квадратный метр	$\frac{\text{вт}}{\text{ср}\cdot\text{м}^2}$			
111	6—15	энергетическая светимость	M	M_e		ватт на квадратный метр	вт/м^2			
112	6—16	облученность	E	E_e		ватт на квадратный метр	вт/м^2			
113	6—29	сила света	I	I_v		кандела	кд			
114	6—30	световой поток	Φ	Φ_v		люмен	лм			
115	6—31	световая энергия	Q	Q_v,		люмен-секунда	лм·с			
116	6—32	яркость	L	L_v,		кандела на квадратный метр	кд/м^2			

Окончание таблицы 1

Номер позиции	Количественные величины					Единицы измерения				
	Номер позиции в ISO 31	Название количественной величины	Основной символ	Резервный символ	Комментарии	Единица системы СИ		Другие единицы или обозначения		Комментарий
						Наименование	Символ	Наименование	Символ	
117	6—33	светимость	M	M_v		люмен на квадратный метр	лм/м^2			
118	6—34	освещенность	E	E_v		люкс	лкс			
119	—	геометрический фактор пучка излучения	G			квадратный метр-стерадиан	м^2·ср			
120	—	контрастная чувствительность	S_c			единица	1			
121	—	показатель цветопередачи	R			единица	1			
122	—	чистота цвета	P			единица	1			
123	6—41	оптическая плотность	D			единица	1			
124	—	энергетическая яркость, коэффициент светимости	q, q_c, q_v			единица на стерадиан	ср$^{-1}$			
125		координаты равноконтрастного цветового графика CIE1976	u', v'			единица	1			
126	—	быстрота реакции; чувствительность	s			разные единицы измерения				
127	—	коэффициент использования светового потока	u			единица	1			
128	—	индекс помещения, индекс установки	K			единица	1			
129	—	коэффициент светового обмена	g	g_m		квадратный метр	м^2			
130	—	коэффициент самоосвещения	g_s			квадратный метр	м^2			
131		продолжительность солнечного сияния	S			секунда	с	минута час день год	мин ч д г	

Примечания

1 Элементы от 119 до 131 стандартизованы в сотрудничестве с Международной комиссией по освещению CIE (International Commission on Illumination).

2 Дополнительные стандартизованные символические обозначения для световых величин, соответствующих электромагнитных излучений и их единиц измерения приведены в международном стандарте ISO 31- 6.

Таблица 2 — Символы констант

Номер элемента	Наименование константы	Обозначение	Значение	Комментарии
201	скорость распространения электромагнитных волн в пустоте	c_0	ровно 299 792458 м/с [1]	$\varepsilon_0\mu_0=\frac{1}{c_0^2}$ ISO дает также символ c
202	стандартное ускорение свободного падения	g_n	ровно 9,80665 м/с^2 [2]	
203	элементарный электрический заряд	e	$(1{,}60217733 \pm 0{,}00000049) \times 10^{-19}$ Кл [3]	
204	постоянная Планка	h	$(6{,}6260755 \pm 0{,}0000040) \times 10^{-34}$ дж · с [3] $\pi=\frac{h}{2\pi}=(1{,}05457266 \pm 0{,}00000063) \times 10^{-34}$ дж · с	
205	постоянная Больцмана	k	$(1{,}380658 \pm 0{,}000012) \times 10^{-23}$ дж/К [3]	
206	электрическая постоянная, электрическая проницаемость вакуума	ε_0 [4]	$8{,}854187817 \times 10^{-12}$ Ф/м [3]	$\varepsilon_0\mu_0=\frac{1}{c_0^2}$
207	магнитная постоянная, магнитная проницаемость вакуума	μ_0 [5]	$4\pi \times 10^{-7}$ гн/м = $1{,}256370614 \times 10^{-6}$ гн/м	$\varepsilon_0\mu_0=\frac{1}{c_0^2}$
208	число Авогадро		$(6{,}0221367 \pm 0{,}0000036) \times 10^{23}$ моль$^{-1}$ [3]	
209	число Фарадея	F	$(9{,}6485309 \pm 0{,}0000029) \times 10^4$ Кл/моль	$F = eN_A$
210	масса покоя электрона	m_e	$(9{,}1093897 \pm 0{,}0000054) \times 10^{-31}$ кг [3]	
211	магнетон Бора	μ_B	$(9{,}2740154 \pm 0{,}0000031) \times 10^{-24}$ дж/тл [3]	

[1] Генеральная конференция по мерам и весам, 1983.

[2] BIPM: *Le Systeme international d'Unites*, 6-е издание (1991).

[3] Cohen, E. R. и Taylor, B. N., *Codata Bulletin*, No. 63, таблица 7, ноябрь 1986, Pergamon Press.

[4] При необходимости разграничения двух этих величин для электрической постоянной используется символ T_e.

[5] При необходимости разграничения двух этих величин для магнитной постоянной используется символ T_m.

Таблица 3 — Алфавитный указатель символов величин и констант, представленных в таблицах 1 и 2

Символ	Номера элементов в таблице 1 (Величины) и таблице 2 (Константы)	Символ	Номера элементов в таблице 1 (Величины) и таблице 2 (Константы)
a	16, 27	K_I	104d
A	10, 40, 69, 72a, 75	K_U	104c
b	4, 28	l	3, 72a
B	73, 83, 84, 85, 98	L	3, 76, 110, 116
B_1	85	L_e	110
		L_m	78
c	15, 25, 51	L_{mn}	77
c_0	25, 201, 206, 107	L_n	78
C	50, 61	L_{nm}	78
		L_v	116
d	6, 8,101b		
D	8,60,64,65,123	m	30, 83, 105
D_i	65	m_e	210
		M	37, 77, 84, 111, 117
e	42, 203, 209	M_e	111
E	41, 55, 58, 64, 65, 112, 118	M_v	117
E_c	112		
E_i	64	n	19,104a
E_v	118	n_{ab}	104
		N	72a, 104
f	18, 21	N_a	104a, 209
F	34, 72, 209	N_A	208
F_q	35	N_b	104a
F_m	72		
$\mathscr{F}$	72	p	29, 32, 39, 66, 106
		p_e	66
g	17, 20, 129	P	35, 43, 65, 92, 99, 101, 101a, 101b, 108, 122
g_m	129	P_S	100
g_n	202	P_Q	101
g_s	130		
G	35, 89, 119	q	104a, 124
		q_e, q_v	124
h	5, 204	Q	47, 52, 95,101,107,115
$\hbar$	204	Q_e	107
H	70, 84, 85, 86	Q_v	115
H_i	84		
H_s	72	r	7
		R	7, 87, 91, 93, 121
I	33, 67, 72a, 100, 109, 113	R_m	91, 92
I_e	109	$\mathscr{R}$	91
I_p	104d		
I_s	104d	s	9, 20, 72,126
I_v	113	S	10, 68, 100, 101, 101a, 101b, 102, 131
		S_e	120
j	86		
J	33, 68, 85	t	12,16,46
J_A	72a	T	23, 24, 38, 45, 83
k	78, 79, 205	u	15,127
K	104,104b, 104c, 104d, 128	u'	125

Окончание таблицы 3

Символ	Номера элементов в таблице 1 (Величины) и таблице 2 (Константы)	Символ	Номера элементов в таблице 1 (Величины) и таблице 2 (Константы)
U	41, 57, 71, 100, 107	w	15, 42
U_m	71	W	35, 40, 41, 101c, 107
U_n	104c	W_P	101c
U_s	104c	W_S	101d
$\mathscr{U}$	71	W_Q	101e
v	15, 16	X	93, 94
ν	11		
ν'	125	Y	97
V	11, 56, 57		
Z	93, 97	μ_B	211
α	1, 14, 27, 29, 48, 69	ν	18
β	1, 28, 29, 48	ρ	31, 54, 88, 90
γ	1, 29, 36, 48, 90	ρ_n	31
δ	6, 26, 96, 101b	σ	53, 79, 90
ε	62	τ	24
ε_0	62, 64, 65, 201, 206, 207	φ	1, 56, 101a, 103
ε_r	63	Φ	74, 108, 114
η	44, 54	Φ_e	108
ρ	1, 46, 103	Φ_v	114
θ	45, 72a	χ	63a
χ	49, 78, 82	χ_e	63a
λ	22, 49,101a	χ_m	82
Λ	92	Ψ	59
μ	80	ω	2, 13, 21
μ_0	80, 84, 85, 86, 201, 206, 207	Ω	2, 13
μ_τ	81		

Таблица 4 — Алфавитный указатель обозначений единиц измерения в таблице 1

Символ	Номера элементов в таблице 1	Символ	Номера элементов в таблице 1
a	131	erg	41
A	67, 71, 72, 72a	eV	41
A-h	52	F	61
A-m^2	83	F/m	62
A/m	69, 70, 84	Gb	72
A/m^2	68	Gs	73
At	72	h	12, 131
bar	39	H	76, 77, 92
cd	113	H-1	91
cd/m^2	116	H/m	80
C	52, 59	Hz	18, 19
C•m	66	J	40, 41, 47, 101c, 107
C/m^2	53, 60, 65	J/(kg•K)	51
C/m^3	54	J/K	50
d	131	J/m^3	42
dyn	34, 35		

Окончание таблицы 4

Символ	Номера элементов в таблице 1	Символ	Номера элементов в таблице 1
kg	30	rad	1, 19, 96, 103
kg·m^2	33	rad/m	28
kg/m^3	31	rad/s	13, 21
kg-m/s	32	rad/s^2	14
kgf	34,35	r/min	19
kp	34,35	r/s	19
kW·h	41		
K	45	s	12, 23, 24, 131
K^{-1}	48	s^{-1}	18, 19, 21, 26
		sr	2
lm	114	sr^{-1}	124
lm·s	115	S	89, 97, 98
lm/m^2	117	S/m	90
lx	118		
		T	73, 85
m	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22		
m^{-1}	27, 28, 29	var	101
m^2	10, 129, 130	var·h	101e
m^{2}Sr	119	var·s	101e
m^3	11	V	56, 57, 58
mho	89	V/m	55, 64
m/s	15, 25	V-A	100, 101
m/s^2	16, 17	V·A·h	101d
min	12, 131	V·A·s	101d, 101e
Mx	74		
		W	43, 99, 108
N	34, 35	W-h	101c
N·m	37, 38	W-s	101c
N/m^3	36	W/m^2	102, 111, 112
N·m^2/A	86	W/(m·K)	49
Np/m	27	W/sr	109
Np/s	26	W/(sr·m^2)	110
		Wb	74
Oe	70	Wb·m	86
		Wb/m	75
Pa	39		
		Ω	87, 93, 94
		Ω·m	88
…°	1	°C	46
…′	1	%	20
…″	1	1	1, 2, 20, 44, 63,63a, 78, 79, 81, 82, 95, 101a, 101b, 104, 104a, 104b, 104c, 104d, 105, 106, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 128

Таблица 5 — Алфавитный указатель англоязычных наименований величин и констант, представленных в таблицах 1 и 2

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
absolute permeability	80	electric dipole moment	66
absolute permittivity	62	electric field strength	55
acceleration	16	electric flux	59
acceleration due to gravity	17	electric flux density	60
acceleration of free fall	17, 35	electric polarization	65
active energy	101c	electric potential	56
active power	99	electric susceptibility	63a
admittance	97	electrization	64
angle	1	electromagnetic moment	83
angular acceleration	14	electromotive force	58
angular frequency	21	electron rest mass	210
angular velocity	13	elementary charge	203
apparent energy	101d	elementary electric charge	203
apparent power	101	energy	41
area	10	energy (volume) density	42
areic charge	53		
attenuation coefficient	27	Faraday constant	209
Avogadro constant	208	force	34
		frequency	18
black body radiation energy	41		
Bohr magneton	211	geometric extent	119
Boltzmann constant	205		
breadth	4	heat	47
		heat capacity	50, 51
capacitance	61	height	5
Celsius temperature	46		
charge, electric	52	illuminance	118
charge density	54	impedance	93
colour rendering index	121	installation index	128
conductance	89	internal enerav	41
conductivity	90	intrinsic magnetic flux density	85
contrast sensitivity	120	irradiance	112
coordinates of uniform-chromaticity-scale diagram CIE 1976	125		
		leakage factor	79
coupling factor of two circuits	78	length	3
cubic expansion (temperature) coefficient	48	length of path	9
current linkage	72a	line segment	9
		linear acceleration	16
damping coefficient	26	linear electric current density	69
density	31	lineic electric current	69
depth	5	loss angle	96
diameter	8	luminance	116
displacement	60	luminous exitance	117
dissipation factor	101b	luminous flux	114
		luminous intensity	113
efficiency	44		
electric charge	52	magnetic area moment	83
electric constant	206	magnetic constant	207
electric current	67	magnetic dipole moment	86
electric current	68	magnetic field strength	70

Продолжение таблицы 5

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
magnetic flux	74	radial distance	7
magnetic flux density	73	radiance	110
magnetic induction	73	radiance coefficient	124
magnetic moment	83	radiant exitance	111
magnetic polarization	85	radiant energy	107
magnetic potential difference	71	radiant flux	108
magnetic susceptibility	82	radiant intensity	109
magnetic vector potential	75	radiant power	108
magnetization	84	radius	7
magnetomotive force	72	reactance	94
mass	30	reactive energy	101e
mass density	31	reactive power	101
massic heat capacity	51	relative permeability	81
moment of a couple	38	relative permittivity	63
moment of force	37	reluctance	91
moment of inertia	33	resistance	87
momentum	32	resistivity index	88
mutual exchange coefficient	129	responsitivity	126
mutual inductance	77	room index	128
		rotational frequency	19
number of pairs of poles	106	rotational speed	19
number of phases	105		
number of revolutions per time	19	self-exchange coefficient	130
number of turns in a winding	104	self inductance	76
		sensitivity	126
optical density	123	slip	20
		solid angle	2
period	23	specific heat	51
permeability	80	specific heat capacity	51
permeability of vacuum	207	speed (linear)	15
permeance	92	speed of propagation of electromagnetic waves	25
permittivity	62		
permittivity of vacuum	206	speed of propagation of electromagnetic waves in vacuum	201
phase coefficient	28		
phase difference	103	speed of rotation	19
Planck constant	204	standard acceleration of free fall	202
plane angle	1	sunshine duration	131
potential, electric	56	surface area	10
potential difference	57	surface density of charge	53
power	43	susceptance	98
power factor	101a		
Poynting vector	102	temperature, Celsius	46
pressure	39	temperature coefficient	48
pressure (temperature) coefficient	48	tension	57
propagation coefficient	29	thermal conductivity	49
purity	122	thermodynamic temperature	45
		thickness	6
Q-factor	95	time	12
quality factor	95	time constant	24
quantity of electricity	52	torque	38
quantity of heat	47	transformation ratio of a current transformer	104d
quantity of light	115	transformation ratio of an instrument transformer	104b

Окончание таблицы 5

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
transformation ratio of a voltage transformer	104c	volume density of charge	54
turns ratio	104a	volumic charge	54
		volumic mass	31
utilance	127		
		wavelength	22
velocity	15	weight	35—36
velocity of propagation of electromagnetic waves	25	weight density	36
		width	69
voltage	57	work	40
volume	11		

Таблица 5а — Алфавитный указатель русскоязычных наименований величин и констант, представленных в таблицах 1 и 2

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
абсолютная диэлектрическая проницаемость	62	кажущаяся мощность	100
		кажущаяся энергия	101d
абсолютная магнитная проницаемость	80	количество тепла	47
активная мощность	99	количество электричества	52
активная энергия	101c	контрастная чувствительность	120
		координаты равноконтрастного цветового графика CIE 1976	125
быстрота реакции	126		
		коэффициент добротности	95
векторный магнитный потенциал	75	коэффициент затухания	26
вектор Пойнтинга	102	коэффициент использования светового потока	127
весовая плотность	35, 36		
взаимоиндукция	77	коэффициент мощности	26
внутренняя энергия	41	коэффициент ослабления	27
время	12	коэффициент полезного действия	44
высота	5	коэффициент распространения	29
		коэффициент рассеяния	101b
геометрический фактор пучка излучения	119	коэффициент самоосвещения	130
		коэффициент светимости	124
глубина	5	коэффициент светового обмена	129
		коэффициент связи (двух цепей)	78
давление	39	коэффициент теплового объемного расширения	48
диаметр	8		
диэлектрическая восприимчивость	63a	коэффициент трансформации	104a
длина	3	коэффициент трансформации измерительного трансформатора	104b
длина пути	9		
добротность	95	коэффициент трансформации трансформатора напряжения	104c
заряд на единицу площади	53	коэффициент трансформации трансформатора тока	104d
индекс помещения	128	коэффициент утечки	79
индекс установки	128	крутящий момент	38

Продолжение таблицы 5а

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
линейная плотность электрического тока	69	полное сопротивление	93
		постоянная Больцмана	205
линейное ускорение	16	постоянная времени	24
линейный электрический ток	69	постоянная Планка	204
		поток излучения	108
магнетон Бора	211	проводимость	89
магнитная восприимчивость	82	продолжительность солнечного сияния	131
магнитная индукция	73	проницаемость	62
магнитная поляризация	85	проницаемость вакуума, магнитная	206
магнитная постоянная	207	проницаемость вакуума, электрическая	207
магнитная проводимость	92		
магнитное сопротивление	91	работа	40
магнитный момент	83	радиус	7
магнитный поток	74	разность магнитных потенциалов	71
магнитодвижущая сила	72	разность потенциалов	57
масса	30	расстояние по радиусу	7
масса покоя электрона	210	реактивная мощность	101
массовая теплоемкость	51	реактивная проводимость	98
момент	32	реактивная энергия	101e
мощность	43	реактивное сопротивление	94
мощность излучения	108		
		самоиндукция	76
намагниченность	84	светимость	117
напряжение	57	световая энергия	115
напряженность магнитного поля	70	световой поток	114
напряженность электрического поля	55	сегмент линии	9
		сила	34
облученность	112	сила излучения	109
объем	11	сила света	113
объемная масса	31	скольжение	20
объемная плотность заряда	54	скорость	15
объемная плотность энергии	42	скорость вращения	19
оптическая плотность	123	скорость распространения электромагнитных волн	25
освещенность	118		
относительная проницаемость	63, 81	скорость распространения электромагнитных волн в пустоте	201
период	23	смещение	60
плоский угол	1	сопротивление	87
плотность	31	стандартное ускорение свободного падения	202
плотность внутреннего магнитного потока	85		
плотность заряда	54	телесный угол	2
плотность магнитного потока	73	температура по Цельсию	46
плотность массы	31	температурный коэффициент	48
плотность электрического потока	60	температурный коэффициент давления	48
плотность электрического тока	68	теплоемкость	50, 51
площадь поверхности	10	тепло	47
поверхностная плотность заряда	53	теплопроводность	49
поверхностный магнитный момент	83	термодинамическая температура	45
показатель цветопередачи	121	толщина	6
полная проводимость	97	трубка тока	72a

Окончание таблицы 5а

Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)	Наименование	Номер элемента в таблице 1 (Величины) и в таблице 2 (Константы)
угловая скорость	13	ширина	4, 69
угловая частота	21		
угловое ускорение	14	электризация	64
угол	1	электрическая емкость	61
угол потерь	96	электрическая поляризация	65
удельная проводимость	90	электрическая постоянная	206
удельная теплоемкость	51	электрическая проницаемость вакуума	206
удельное сопротивление	88	электрический дипольный момент	66
ускорение	16	электрический заряд	52
ускорение свободного падения	17, 35	электрический потенциал	56
		электрический поток	59
фазовый коэффициент	28	электрический ток	67
		электродвижущая сила	58
частота	18	электромагнитный момент	83
частота вращения	19	элементарный заряд	203
число Авогадро	208	элементарный электрический заряд	203
число витков обмотки	104	энергетическая светимость	111
число пар полюсов	106	энергетическая яркость	110
число фаз	105	энергия	41
число Фарадея	209	энергия излучения	107
чистота цвета	122	энергия излучения черного тела	41
чувствительность	126		
		яркость	116

3.2 Пояснения к таблицам подстрочных индексов

Правила выбора нужных нижних индексов было изложено выше в подразделе 1.1.2. Нарушение этих правил недопустимо, но даже в тех случаях, когда правила соблюдаются, вполне возможен выбор разных индексов для одной и той же цели. Для облегчения такого выбора в таблице 6 приведен список рекомендуемых к применению подстрочных индексов, не зависящих от языка, в среде которого указанные символы фигурируют.

Рекомендованные в качестве нижних индексов широко используемые буквенные обозначения количественных величин и единиц измерения, и поскольку эти символы хорошо известны и понятны в международном масштабе, они далее отдельно не рассматриваются.

Приведенный ниже список рекомендуемых индексов разбит на группы по тому или иному признаку сходства группируемых элементов, последовательность их расположения внутри группы и порядок следования групп не имеют значения. Обычно для каждого элемента даются краткая и полная форма представления индекса. Полная форма, как правило, бывает более информативной, чем краткая.

Номера элементов для подстрочных индексов, указанных в таблицах 6, 6а и 7, в новой редакции снабжены в начале каждого четырехзначного номера буквой «s» с точкой (например, s.0101); в противном случае номера элементов совпадают с пятым изданием IEC 60027-1. Такое небольшое изменение внесено с целью устранения возможной путаницы между четырехзначными номерами с тремя значащими цифрами с нулем впереди и аналогичными трехзначными номерами (например, номер элемента 0101 можно легко спутать с номером 101 совершенно постороннего элемента).

В последнем столбце указывается язык, к которому принадлежит соответствующий символ: «L» обозначает латинский язык, «G» — греческий, «E» — английский и «F» — французский; в случае принадлежности символа сразу к нескольким языкам обычно отмечается только один из них.

Таблица 6 — Рекомендуемые подстрочные индексы

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
A. Области науки и техники				
s.0101	химия	ch	chem	G
s.0102 [1)]	электричество	e	el	G
s.0103 [1)]	энергетика	e	en	G
s.0104 [1)]	магнетизм	m	mag	G
s.0105	намагничивание	m	mag	G
s.0106 [1)]	механика	m	mec	G
s.0107	теплота	th	therm	G
s.0108 [1)]	видимый свет	v	vis	L
s.0109	оптика	opt		G
s.0110 [1)]	акустика	a	ac	G
s.0111	излучение	r	rd	L
B. Тип значений величины				
s.0201 [2)]	среднеквадратическое значение (периодической величины)	rms		E
s.0202 [1)]	пиковое значение	mm		L
s.0203 [1)]	максимум (не в смысле пикового значения)	m	max	L
s.0204 [1), 2)]	среднее (среднее арифметическое значение)	ar, av, moy		L (ar), L, E (av), F (moy)
s.0205	медиана	med		L
s.0206 [2)]	минимальное значение	min		L
s.0207 [2)]	мгновенное значение	i	inst	L
s.0208	локальное значение	1	loc	L
s.0209	абсолютное значение	a	abs	L
s.0210 [3)]	относительное значение	[1)], r	rel	L
s.0211	эталонное значение	ref		L
s.0212	погрешность	e	er	L
s.0213 [1)]	отклонение	d	dev	L
s.0214	поправка	c	cor	L

[1)] Иллюстративные примеры см. в таблице 6а.
[2)] Другие возможности см. в разделе 2.
[3)] Численное значение, сформированное как отношение двух однородных величин, может быть представлено специальным символом или символом величин, из которых составлено отношение, с добавлением звездочки, буквы «r» или обозначения «rel» в качестве нижнего индекса.
Пример: $a/a_0 = a_{1)} = a_{rel}$

Продолжение таблицы 6

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
C. Форма волны, компоненты и сигналы				
s.0301	изменяющийся	v	var	L
s.0302	импульсный	p	pul	L
s.0303	синусоидальный	sin		L
s.0304	статический	q	qu	L
s.0305	переходный	t	trt	L
s.0306 [1)]	переменный	~, a	alt	L
s.0307 [1)]	постоянный	–, 0 [2)]	(0)	
s.0308	основной компонент	1	(1)	
s.0309	вторая гармоника	2	(2)	
s.0310	n-я гармоника	*n*	(*n*)	
s.0311	нулевой компонент последовательности	0, h		G
s.0312	положительный компонент последовательности	1, p		L
s.0313	отрицательный компонент последовательности	2, n		L
s.0314	резонанс	r	rsn	L
s.0315	сигнал	s	sig	L
s.0316	искажение	d	dist	L
s.0317	модуляция	mod		L
s.0318	демодуляция	dem		L

[1)] Иллюстративные примеры см. в таблице 6a.

[2)] Это цифра «ноль», а не буква «o».

Продолжение таблицы 6

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
D. Отношения				
s.0401 [1)]	дополнительный	a	ad	L
s.0402	остаточный	r	rsd	L
s.0403 [1)]	результирующий	r	rsl	L
s.0404	итоговый	t	tot	L
s.0406 [2)]	разностный	A, d	dif	L
s.0407 [2)]	дифференциальный	d		L
s.0408	эквивалентный	e	eq	L
s.0409	синхронный, синхронизирующий	s	syn	G
s.0410	асинхронный	as	asyn	G
s.0411	время	t		L
s.0412	одновременный	sim		L
s.0413	последовательный	suc		L
s.0414	более низкий, низкий	b, i	inf	G(b), L(i)
s.0415	более высокий, высокий	h, s	sup	E, F(h), L(s)
s.0416	собственный	p	prop	L
s.0417	совместный, общий	m	mut	L
s.0418	индуцированный	i	ind, indu	L
s.0419 [1)]	прямой	d	dir	L
s.0420 [1)]	косвенный, непрямой	ind	indir	L

[1)] Иллюстративные примеры см. в таблице 6а.

[2)] В тех случаях, когда в одном и том же контексте используются слова «разностный» (difference) и «дифференциальный» (differential), во избежание неоднозначности могут применяться обозначения «Δ» для разности и «d» — для дифференциала.

Продолжение таблицы 6

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
E. Геометрический фактор				
s.0501	осевой	a	ax	L
s.0502	радиальный	r	rad	L
s.0503	тангенциальный	t	tan	L
s.0504	продольный	l	long	L
s.0505 [1)]	ортогональный (например, об осях координат в теории электрических машин)	d		L
s.0506	трансверсальный	t	trv	L
s.0507 [1)]	сдвиг по фазе на 90 градусов	q	qua	L
s.0508	прямоугольные (оси координат)	q	qua	L
s.0509 [1)]	параллельный	//, p	par	G
s.0510 [1)]	перпендикулярный, перпендикуляр	⊥, n	perp	L
s.0511	сферический	O, s	sph	G
s.0512	полусферический	⌓, ⌓, h	hsph	G
s.0513 [1)]	окружающий,	a	amb	L
s.0514	внешний	e	ext	L
s.0515	локальный	l	loc	L
s.0516	внутренний	i	int	L
s.0517 [1)]	статор	s	str	L
s.0518	ротор	r	rot	L
s.0519 [1)]	воздушный зазор или другой элемент магнитной цепи	δ		

[1)] Для типа «номинальный» (rated) применительно к вращающимся машинам используется нижний индекс «N», поскольку подстрочный индекс «r» используется применительно к ротору («rotor»). См. IEC 60027-4, раздел 7. Иллюстративные примеры см. в таблице 6а.

Продолжение таблицы 6

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
F. Характер значения				
s.0601	идеальное	i	id	L
s.0602*a*	номинальное	n	nom	L
s.0602*b*	нормированное	r [1)]	rat	L
s.0602*c*	граничное	l	lim	L
s.0603*a*	обычное	u	us	L
s.0603*b*	стандартизованное	n s	norm std	F E
s.0604	теоретическое	th	theor	G
s.0605 [3)]	действительное	r	re	L
s.0606 [1)]	измеренное	m	mes	L
s.0607	экспериментальное	exp		L
s.0608 [1)]	расчетное	c	calc	L
s.0609	характеристическое	0 [1)], c	ch, char	G
s.0610	начальное	0 [1)], i	ini	L
s.0611	конечное	f	fin	L
s.0612	в момент времени	t		L
s.0613	в бесконечности	∞		
s.0614 [1)]	условие стационарности, установившийся режим	s, st	stat	L
s.0615	исходное	or		L
s.0616 [1)]	критическое	c, cr	crit	G
s.0617	внутреннее	i	intr	L
s.0618	в вакууме	0 [2)], v	vac	L
s.0619	(элемент отменен)			
s.0620	диффузное	d	dfu	L
s.0621	полезное	u	ut	L
s.0622	диссипативное	d	diss	L
s.0623 [4)]	действующее (не в среднеквадратическом смысле)	e	ef	L
s.0624	статическое	s, st	stat	L
s.0625	динамическое	d	dyn	G

[1)] Иллюстративные примеры см. в таблице 6а.

[2)] Это цифра «ноль», а не буква «о».

[3)] Понятие «вещественная часть» см. в п. 1.6 раздела 1.

[4)] Ср. с элементом 0201.

Окончание таблицы 6

		Индекс		
		краткая форма	полная форма	исходный язык
G. Цепи				
s.0701	вход	1, in, i		L
s.0702	выход	2, ex, 0 [1)]		L(ex),E(o)
s.0703	первичная	1, p	prim	L
s.0704	вторичная	2, s	sec	L
s.0705	третичная	3	ter	L
s.0706 [2)]	короткозамкнутая	k	cc, sc	G (k), L, F (cc), E (sc)
s.070	разомкнутая	0 [1)]	oc	E, F
s.0708	последовательное соединение	s	ser	L
s.0709	шунт, параллельное соединение	p	par	G
s.0710	нагрузка	L		L, E
s.0711	источник	s		L
H. Полупроводниковые и ламповые элементы				
s.0801	анод	a		G
s.0802	база	b		G
s.0803	коллектор	c		L
s.0804	эмиттер	e		L
s.0805	нить накала	f		L
s.0806	сетка	g	gr	E, F
s.0807	затвор	g	ga	E, F
s.0808	катод	k		G
I. Освещение				
s.0901	колориметрический	c	col	L
s.0902	контрастный	c	ctr	L
s.0903	возбуждение	c	exc	L
s.0904	глобальный	g	gl	L
s.0905	приближенно коррелированный	cp	pr	L

[1)] Это цифра «ноль», а не буква «о».

[2)] Нижний индекс «s» используется применительно к полупроводниковым элементам, когда «с» обозначает коллектор.

Примечание — Приводимые здесь и далее схемные примеры показывают использование различных индексов при моделировании цепей соответственно условиям, установленным в IEC 375. Эти схемы не являются частью стандарта на подстрочные индексы; они только поясняют применение индексов в эквивалентных схемах теории сетей.

Таблица 6а — Иллюстративные примеры

Номер элемента	Наименование единицы измерения	Символическое обозначение	Комментарий
s.0102	электрическая энергия	W_e, W_{el}	
s.0103	излучение	L_e [1)]	(таблица 1, элемент 110)
s.0104	магнитная энергия	W_{mag}	
s.0106	механическая энергия	W_{mec}	
s.0108	светимость	L_v [1)]	(таблица 1, элемент 116)
s.0110	акустическое полное сопротивление	Z_a [1)]	(ISO 31-7, элемент 7—18 и Введение)
s.0203	максимальная скорость	v_m, v_{max}	
s.0204	средняя скорость	v, v_{av}	
s.0213	угол отклонения	a_d, a_{dev}	
s.0401	дополнительное сопротивление	R_a, R_{ad}	
s.0513	температура окружающей среды по Цельсию	t_{amb}	
s.0517	температура статора по Цельсию	t_s, t_{str}	
s.0519	магнитное сопротивление воздушного зазора	$R_{m\delta}$	
s.0606	измеренная скорость	v_m, v_{mes}	
s.0608	расчетная скорость	V_c, V_{calc}	
s.0614	установившаяся температура по Цельсию	t_s, t_{st}, t_{stat}	
s.0616	критическая скорость	v_c, v_{cr}, v_{crit}	

[1)] Альтернативных подстрочных индексов нет, поскольку стандартизован сам этот символ. Иллюстративные примеры см. ниже.

s.0403, s.0419, s.0420 $E_{rsl} = E_{dir} \pm E_{ind}$

Результирующая напряженность электрического поля равна векторной сумме напряженностей прямой волны и побочной волны (отраженной, рассеянной и т.п.).

s.0307 постоянный ток $I_{_}$, I_0, $I_{(0)}$

s.0306 переменный ток $I_{\sim}$, I_a, I_{alt}

s.0505, s.0507 $I = I_d + I_q$,
где:
I — это комплексный ток в одной фазе обмоток статора синхронной машины;
I_d и I_q — две составляющие тока I, магнитные потоки которых действуют вдоль полюсов ротора (по перпендикулярным осям) и между смежными полюсами (в поперечном направлении), соответственно.

s.0509, s.0510 $H = H_\perp + H_{//} = H_n + H_p$

Таблица 7 — Алфавитный указатель нижних индексов, представленных в таблице 6

a	s.0110, s.0209, s.0306, s.0401, s.0501, s.0513, s.0801	exp	s.0607
		ext	s.0514
abs	s.0209		
ac	s.0110	f	s.0611, s.0805
ad	s.04 1	fin	s.0611
alt	s.0306		
amb	s.0513	g	s.0806, s.0807, s.0904
ar	s.0204	ga	s.0807
as	s.0410	gl	s.0904
asyn	s.0410	gr	s.0806
av	s.0204		
ax	s.0501	h	s.0311, s.0415, s.0512
		hsph	s.0512
b	s.0414, s.0802		
		i	s.0207, s.0414, s.0418, s.0516, s.0601, s.0610, s.0617, s.0701
c	s.0214, s.0608, s.0609, s.0616, s.0803, s.0901, s.0902		
		id	s.0601
calc	s.0608	in	s.0701
cc	s.0706	ind	s.0418, s.0420
ch	s.0101, s.0609	indir	s.0420
char	s.0609	indu	s.0418
chem	s.0101	inf	s.0414
col	s.0901	ini	s.0610
cor	s.0214, s.0905	inst	s.0207
cr	s.0616	int	s.0516
crit	s.0616	intr	s.0617
ctr	s.0902	k	s.0706, s.0808
		l	s.0208, s.0504, s.0515, s.0602c
d	s.0213, s.0316, s.0406, s.0407, s.0419, s.0505, s.0620, s.0622, s.0625	lim	s.0602c
		loc	s.0208, s.0515
dem	s.0318	long	s.0504
dev	s.0213	L	s.0710
dfu	s.0620		
dif	s.0406	m	s.0104, s.0105, s.0106, s.0202, s.0203, s.0417, s.0606
dir	s.0419		
diss	s.0622	mag	s.0104, s.0105
dist	s.0316	max	s.0203
dyn	s.0625	mec	s.0106
		med	s.0205
e	s.0102, s.0103, s.0212, s.0408, s.0514, s.0623, s.0804	mes	s.0606
		min	s.0206
ef	s.0623	mod	s.0317
eff	s.0201	moy	s.0204
el	s.0102	mut	s.0417
en	s.0103		
eq	s.0408	n	s.0313, s.0602*a*, s.0603*b*
er	s.0212	*n*	s.0310, s.0510
ex	s.0702	(*n*)	s.0310
exc	s.0903	nom	s.0602*a*

Окончание таблицы 7

norm	s.0603*b*	sc	s.0706
N	s.0602*b*	sec	s.0704
		ser	s.0708
o	s.0702, s.0707	sig	s.0315
oc	s.0707	sim	s.0412
opt	s.0109	sin	s.0303
or	s.0615	sph	s.0511
		st	s.0517, s.0614, s.0624
p	s.0302, s.0312, s.0416, s.0509, s.0703, s.0709	stat	s.0614, s.0624
par	s.0509, s.0709	std	s.0603b
perp	s.0510	str	s.0517
pr	s.0905	suc	s.0413
prim	s.0703	sum	s.0405
prop	s.0416	sup	s.0415
pul	s.0302	syn	s.0409
q	s.0304, s.0507, s.0508	t	s.0305, s.0404, s.0411, s.0503, s.0506, s.0612
qu	s.0304	tan	s.0503
qua	s.0507, s.0508	ter	s.0705
		th	s.0107, s.0604
r	s.0111, s.0210, s.0314, s.0402, s.0403, s.0502	theor	s.0604
rad	s.0502	therm	s.0107
rat	s.0602b	tot	s_A404
rd	s.0111	trt	s.0305
re	s.0605	trv	s.0506
ref	s.0211		
rel	s.0210	u	s.0603*a*, s.0621
rms	s.0201	us	s.0603*a*
rot	s.0518	ut	s.0621
rsd	s.0402		
rsl	s.0403	V	s.0.108, s.0301, s.0618
rsn	s.0314	vac	s.0618
		var	s.0301
s	s.0315, s.0409, s.0415, s.0511, s.0517, s.0603b	vis	s.0108

δ	s.0519	*	s.0210
Δ	s.0406	~	s.0306
∑	s.0405	–	s.0307
		//	s.0509
0	s.0307, s.0311, s.0609, s.0610, s.0618	⊥	s.0510
(0)	s.0307	O	s.0511
1	s.0308, s.0312, s.0701, s.0703	⌀	s.0512
(1)	s.0308	◁	s.0512
2	s.0309, s.0313, s.0702, s.0704	∞	s.0613
(2)	s.0309		
3	s.0705		

3.3 Пояснения к таблице математических знаков и символов

В таблице 8 представлены некоторые математические знаки и символы, наиболее часто используемые в электротехнике; множество других знаков и символов приводится в международном стандарте ISO 31 -11.

Таблица 8 — Некоторые математические знаки и символы

Номер элемента	Номер в ISO 31 No.	Наименование	Основной символ	Резервный символ	Комментарии
301	11-6.15	знак обычного дифференцирования	d		
302	11-6.14	знак частного дифференцирования	∂		
303	11-6.16	знак вариации	δ		
304	11-6.10	знак приращения	Δ		
305	11-5.7	знак суммирования	Σ		
306	11-5.8	знак произведения	Π		
307	11-7.2	основание натуральных логарифмов	e	ε	применяется также символ *e*, который ISO не дает
308	11-7.3	число e, возведенное в степень *x*; экспоненциал *x*	e^x, exp *x*		
309	11-8.1	отношение длины окружности к ее диаметру	π		$\pi = 3{,}141\ 592\ 65...$
310	11-9.1	мнимая единица	j	i	$j^2 = -1$
311		оператор поворота на радиан	a		$a = e^{\frac{j2\pi}{3}}$
312	11-11.1	декартовы координаты	*x, y, z*	ξ, η, ζ	$(ds)^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2$
313	11-11.2	цилиндрические координаты	ϱ, φ, z		$(ds)^2 = (d\varrho)^2 + (\varrho d\varphi)^2 + (dz)^2$
314	11-11.3	сферические координаты	r, ϑ, φ		$(ds)^2 = (dr)^2 + (r d\vartheta)^2 + (r \sin\vartheta\, d\varphi)^2$
Примечание — Стандарт ISO 31-11, касающийся единиц измерения количественных величин, математических знаков и символов для использования в естественных науках и в технике, дает гораздо больше символических обозначений.					

3.4 Пояснения к таблицам величин, зависящих от времени

В таблице 9 представлены стандартизованные символические обозначения для количественных величин, зависящих от времени, в соответствии с принципами, изложенными в разделе 2.

Таблица 9 — Символы количественных величин, зависящих от времени

Номер элемента		Случай 1	Случай 2A	Case 2B	Комментарий
	Применяемые буквенные обозначения:	Верхний и нижний регистры	Только верхний регистр	Только нижний регистр	
	Универсальные символы для зависящих от времени величин				
901	мгновенное значение	x	X, $X(t)$	x, $x(t)$	
	Символы для некоторых мгновенных значений				
902	мгновенные абсолютные значения	$\|x\|$	$\|X\|$	$\|x\|$	
903	максимальное значение	x_{m}, $\hat{x}$	X_{m}, $\hat{X}$	x_{m}, $\hat{x}$	2)
904	пиковое значение	x_{mm}, $\hat{\hat{x}}$	X_{mm}, $\hat{\hat{X}}$	x_{mm}, $\hat{\hat{x}}$	2)
905	минимальное значение	x_{min}, $\check{x}$	X_{min}, $\check{X}$	x_{min}, $\check{x}$	3)
906	значение в низшей точке	x_{v}, $\bar{\bar{x}}$	X_{v}, $\bar{\bar{X}}$	x_{v}, $\bar{\bar{x}}$	3)
907	полное изменение периодической величины	x_{e}, $\hat{\underline{x}}$	X_{e}, $\hat{\underline{X}}$	x_{e}, $\hat{\underline{x}}$	4)
	Символы для некоторых средних значений [5]				
908	среднеарифметическое значение	$\overline{X}$, X_{a}	$\overline{X}$, X_{a}	$\overline{x}$, x_{a}	6)
909	среднеквадратическое значение	X, X_{q}	X, $\overline{X}_{\mathrm{q}}$	$\overline{x}$, $\overline{x}_{\mathrm{q}}$	6), 7)
910	геометрическое (логарифмическое) среднее значение, среднее геометрическое	X_{g}	$\overline{X}_{\varepsilon}$	$\overline{x}_{\mathrm{g}}$	6)
911	среднегармоническое значение	X_{h}	$\overline{X}_{\mathrm{g}}$	$\overline{x}_{\mathrm{g}}$	6)
912	среднее абсолютное значение, значение выпрямленного тока	$\overline{\|x\|}$, X_{τ}	$\overline{\|X\|}$, $\overline{X}_{\tau}$	$\overline{\|x\|}$, $\overline{x}_{\tau}$	6)

Примечание — К числу используемых подстрочных индексов в виде букв верхнего или нижнего регистра могут быть добавлены символы, представляемые в последующих пунктах данной публикации; соответствующие примеры приводятся только применительно к случаю 1.

1) См. подраздел 2.2.3.

2) Если x имеет только одно максимальное значение в рассматриваемом интервале времени, это значение является пиковым и может представляться как x_{m} или как $\hat{x}$.

3) Если x имеет только одно минимальное значение в рассматриваемом интервале времени, оно является значением в низшей точке и может обозначаться как x_{min}, $\bar{\bar{x}}$ или x_{v}.

4) e обозначает амплитуду.

При наличии нескольких переменных или медленно изменяющихся компонент их можно разграничивать следующим образом: x_{a1}, $x_{\mathrm{a2}}\ldots x_{\mathrm{b1}}$, $x_{\mathrm{b2}}\ldots$

5) Когда строчная буква x обозначает мгновенное значение, применение заглавной буквы X отражает некоторый вид объединения и в том числе — усреднения.

6) Для периодических величин:

$$X_{\mathrm{a}} = \frac{1}{T}\int_0^T x(t)\,\mathrm{d}t\,; \quad X_{\mathrm{q}}^2 = \frac{1}{T}\int_0^T x^2(t)\,\mathrm{d}t\,; \quad \log\frac{X_{\mathrm{g}}}{x_{\mathrm{ref}}} = \frac{1}{T}\int_0^T \log\left(\frac{x(t)}{x_{\mathrm{ref}}}\right)\mathrm{d}t\,;$$

$$\frac{1}{X_{\mathrm{h}}} = \frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{x(t)}\,\mathrm{d}t\,; \quad X_{\mathrm{r}} = \frac{1}{T}\int_0^T |x(t)|\,\mathrm{d}t\,.$$

7) q обозначает квадрат.

Окончание таблицы 9

Номер элемента		Случай 1	Случай 2A	Case 2B	Комментарий
	Применяемые буквенные обозначения:	Верхний и нижний регистры	Только верхний регистр	Только нижний регистр	
	Символы для значений компонентов комбинированных величин				
913	постоянная часть		X_0	$X_{\sim}$	
914	переменная компонента		x_a	$x_{\sim}$	1)
915	медленно изменяющаяся компонента — периодическая или непериодическая		x_b	x	1)
	Символы для представления некоторых мгновенных или средних значений компонентов				
Примечание — Нижние индексы или символы, разграничивающие мгновенные или средние значения компонента размещаются после подстрочного индекса, определяющего компонент(у).					
916	максимальное значение переменной составляющей		$x_{a,m}$	$\hat{x}_a$	
917	пиковое значение переменной составляющей		$x_{a,mm}$	$\hat{x}_a$	
918	выпрямленное значение переменной составляющей		$X_{a,r}$	x_a	
	Значения составляющих *n*-го порядка ряда Фурье				
919	мгновенное значение	x_n	${}^nx$	${}^nx$	
920	амплитуда	$x_{n,m}$, $\hat{x}_n$	${}^nx_m$, ${}^n\hat{x}$	${}^nx_m$, ${}^n\hat{x}$	
921	среднеквадратическое значение	X_n	${}^nX$	${}^nXq$	
1) буквы a и b используются только в качестве примера.					
	Символы для обозначения скользящих средних значений				

Для представления скользящего среднего к его обозначению может добавляться символ (t).

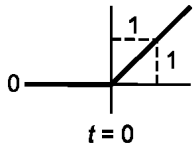
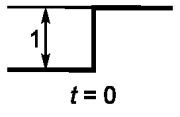
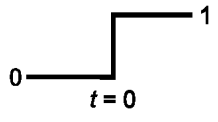
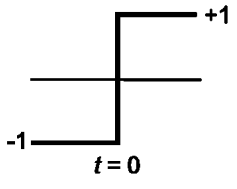
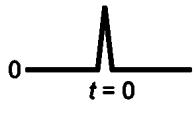
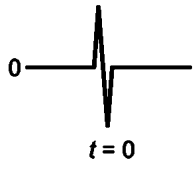
Примеры: в тех случаях, когда Δt определяется процедурой усреднения, выражение для скользящего среднеарифметического будет иметь вид:

$$\overline{X}(t) = \frac{1}{\Delta t}\int_{t-\Delta t}^{t} x(u)\,\mathrm{d}u\ ,$$

а для скользящего среднеквадратического значения:

$$X(t) = \sqrt{\frac{1}{\Delta t}\int_{t-\Delta t}^{t} x^2(u)\,\mathrm{d}u}\ .$$

Таблица 10 — Эпюры функций с особенностями

Номер элемента	Номер в ISO 31	Наименование	Графическое представление	Символическое обозначение
950	—	линейное нарастание		1)
951	—	(типовой) единичный скачок[2]		$\delta^{(-1)}(t)$, $S^{(-1)}(t)$
952	11-6.22	единичный скачок Хевисайда[3]		$\varepsilon(t)$
952	11-5.13	двойной единичный скачок, сигнум[4]		sgn t
953	11-6.21	функция Дирака, единичный импульс		$\delta(t)$, $\delta^{(0)}(t)$, $S(t)$, $S^{(0)}(t)$
954	—	двуполярный импульс		$\delta'(t)$, $\delta^{(1)}(t)$, $S'(t)$, $S^{(1)}(t)$

Примечание — В этой таблице t используется только в качестве примера независимой переменной.

1) Показанный на графике элемент линейного нарастания сигнала, как правило, не является интегралом от $\delta^{(-1)}(t)$. Он может быть представлен как $t\varepsilon(t)$.

2) Обычный единичный скачок может начинаться с любого уровня.

3) Это специальный единичный скачок, начинающийся с нулевого уровня. Для него могут также использоваться символы единичного скачка.

4) Особый двойной единичный скачок, начинающийся с уровня минус единицы.

Приложение А
(обязательное)

Греческий алфавит

альфа	Α	α	*Α*	*α*	ню	Ν	ν	*Ν*	*ν*
бета	Β	β	*Β*	*β*	кси	Ξ	ξ	*Ξ*	*ξ*
гамма	Γ	γ	*Γ*	*γ*	омикрон	Ο	ο	*Ο*	*ο*
дельта	Δ	δ	*Δ*	*δ*	пи	Π	π, ω	*Π*	*π, ω*
эпсилон	Ε	ε, ϵ	*Ε*	*ε, ϵ*	ро	Ρ	ρ	*Ρ*	*ρ*
дзета	Ζ	ζ	*Ζ*	*ζ*	сигма	Σ	σ	*Σ*	*σ*
эта	Η	η	*Η*	*η*	тау	Τ	τ	*Τ*	*τ*
тета	Θ	ρ, θ	*Θ*	*ρ, θ*	ипсилон	Υ	υ	*Υ*	*υ*
йота	Ι	ί	*Ι*	*i*	фи	Φ	φ, Ø	*Φ*	*φ, Ø*
каппа	Κ	χ, κ	*Κ*	*χ, κ*	хи	Χ	χ	*Χ*	*χ*
лямбда	Λ	λ	*Λ*	*λ*	пси	Ψ	ψ	*Ψ*	*ψ*
мю	Μ	μ	*Μ*	*μ*	омега	Ω	ω	*Ω*	*ω*

Примечание — Иногда для указания значения числа π, отличного от 3,14159… используется символ π (дорическое «пи»).

В рамках данной публикации при существовании двух типов символьных обозначений, как в случае строчных букв *эпсилон*, *тета*, *каппа* и *фи*, в таблицах обычно приводится только один из типов, но это не означает запрета на использование другого символа.

Приложение В
(обязательное)

Словарь терминов, касающихся буквенных символов

В этом глоссарии определяются понятия, относящиеся к области формирования буквенных символических обозначений; соответствующие примеры приводятся в подразделе В.2.2.

В.1 Термины, касающиеся структуры буквенных символов

(1) буквенный символ (количественной величины или единицы измерения)

Условное представление количественной величины или единицы измерения одной либо несколькими буквами, которые печатаются последовательно друг за другом, без пробелов, с использованием определенного стиля, и часто снабжаются *дополнительными метками* (см. п. 6).

Примечания

1 «Буквенный символ» как технический термин не является ни именем, ни сокращением. Сокращение образуется буквой или комбинацией букв (иногда — с апострофом или точкой), которые условно представляют *слово* или *имя* на конкретном языке и, следовательно, могут быть разными в разных языках, тогда как символическое обозначение представляет *количественную величину* или *единицу измерения* и потому не зависит от языка. Примером может служить символ «*F*», обозначающий магнитодвижущую силу, сокращенное наименование которой представляется в русском языке как «мдс», в английском — как «mmf», во французском — как «fmm» и в немецком — заглавными латинскими буквами «ММК». Слово «ампер» в некоторых языках имеет сокращение «amp»), тогда как символом этой единицы измерения является латинская буква «А».

2 В этой связи в нескольких особых случаях в качестве буквенных обозначений применяются внеалфавитные знаки, как например знак градуса «°», который используется как буквенный символ для единицы измерения углов, а в буквенном символе °С служит единицей измерения температуры.

(2) чисто буквенный символ количественной величины

Сочетание буквенного символа типичной количественной величины (*ядра*) с дополнительными метками (например, в виде подстрочных индексов) для указания конкретных особенностей или условий применения.

(3) чисто буквенный символ единицы измерения

Символ основной (не составной) единицы измерения без префикса-множителя, содержащий одну или несколько базовых букв (см. элемент 4) и печатаемый шрифтом типа roman.

В случае составной единицы — это сочетание буквенных символов базовых единиц измерения с соответствующими указателями умножения, деления или возведения в степень.

В случае десятичных множителей или долей единицы — это сочетание буквенного символа базовой единицы измерения с соответствующим буквенным символом префикса.

(4) базовая буква (символа)

Буква алфавита, на основании которого создан буквенный символ, печатаемый с применением *установленного стиля*. (Так, нормальным стилем символа давления является курсивная строчная латинская буква «*p*», символа мощности — курсивная заглавная «*P*», а единицы динамической вязкости «пуаза» (poise) — латинская заглавная «P», напечатанная прямым шрифтом; как видно из этих примеров, в трех разных случаях используется одна и та же базовая буква).

(5) ядро (символического представления количественной величины)

Та часть целостного буквенного представления символа, которая указывает типовую величину и к которой присоединяются необходимые дополнительные метки. В общем случае *ядро* — это одиночная *базовая буква*, напечатанная курсивом (исключением из этого общего правила использование двухбуквенных ядер для наименований характеристических чисел, таких как «*Re*» для числа Рейнольдса).

(6) дополнительные метки

При формировании символического представления к *ядру* добавляются различные буквы или знаки. В зависимости от их местоположения по отношению к ядру (в данном примере — это (X) дополнительные метки выглядят следующим образом:

- Здесь «1» — это *левый надстрочный индекс*,
- диакритический знак в виде «крышки» — *надсимвольный индекс*,
- звездочка — *правый надстрочный индекс*,
- сокращение «max» — *правый подстрочный индекс*,
- тильда — *подсимвольный индекс* и
- «2» — это *левый подстрочный индекс*.

Дополнительные буквенно-цифровые метки обычно печатаются с использованием более мелкой гарнитуры по сравнению с ядром. Некоторые метки, не относящиеся к буквенно-цифровым, представлены в подразделе В.2.1.

Примечания

1 Никакой знак или метка, обозначающие математическую операцию, не являются дополнительными метками в смысле раздела 2 данного приложения.

2 Термин «подстрочный индекс» часто используется применительно к правому нижнему индексу, если он — единственный.

3 Термин «надстрочный индекс» часто используется применительно к правому верхнему индексу. Термин «экспонента» не используется применительно к такому индексу, если он не является показателем степени.

4 Подсимвольные индексы часто применяются для подачи соответствующих команд принтеру, указывающих желаемую гарнитуру шрифта; если сам подстрочный индекс подлежит выводу на печать, то необходимые для этого команды должны формироваться отдельно.

5 Наряду с дополнительными метками в индексы включаются круглые, квадратные и фигурные скобки.

В.2 Гарнитуры букв

(7) буква верхнего регистра (заглавная буква)

Стиль представления, используемый, например, для первой буквы предложения или соответствующего имени; свойство принадлежности к «верхнему регистру» не определяется физическим размером печатаемой буквы.

Пример:
A, *A*, **A**, ***A***.

(8) буква нижнего регистра

Стиль букв, используемый внутри слов; свойство принадлежности к «нижнему регистру» не определяется физическим размером печатаемой буквы (в повседневной речи часто применяется термин «маленькая буква», что приводит к путанице, когда требуется использование мелких заглавных букв или крупных букв нижнего регистра.)

Пример:
a, *a*, **a**.

(9) курсив

Наклонный шрифт.

Пример:
A, a.

(10) стиль Roman

Прямой шрифт.

Пример:
A, a.

(11) стиль Boldface

Жирный шрифт, при использовании которого напечатанная буква образуется широкими линиями, создающими эффект почернения по сравнению с обычным (светлым) шрифтом.

Пример:
A, a, *A*.

В.2.1 Наименования разных меток, добавляемых к ядру (*X*)

Циркумфлекс (кратка) $\hat{X}$

Перевернутый циркумфлекс (гачек) $\check{X}$

Тильда	$\tilde{X}$
Прим	X'
Двойной прим	X''
Круглые скобки	(X)
Квадратные скобки	$[X]$
Фигурные скобки	$\{X\}$
Угловые скобки	$\langle X \rangle$
Верхняя черта	$\bar{X}$
Подчеркивание	$\underline{X}$
Крестик	$X^{\dagger}$
Звездочка	X^{*}
Стрелка	$\vec{X}$
Знак плюса, положительный знак	X_{+}
Знак минуса, отрицательный знак	X_{-}
Точка	$\dot{X}$
Двойная точка	$\ddot{X}$

B.2.2 Иллюстративные примеры

Первый пример: символ I'_1

Ядром данного символа служит буква *I*, обозначающая типовую величину (в данном случае — электрический ток). Цифра 1 и знак «прим» являются *дополнительными метками* базовой буквы и говорят о том, что символ в данном случае представляет не ток вообще, а только в цепи элемента под номером 1; этот ток рассматривается применительно к особому случаю (например, в конкретный момент времени или при определенных условиях), обозначенному знаком «прим» (′). В целом I'_1 называется *полным буквенным обозначением количественной величины*; при этом *базовой буквой* символического обозначения является буква «i»; которая напечатана курсивом, поскольку представляет количественную величину, и в данном примере используется в заглавной форме для отражения того факта, что представляемая ею величина тока является не мгновенным, а среднеквадратическим (действующим) значением тока. Дополнительная метка «1» называется *нижним индексом*, а метка в виде апострофа — *верхним индексом*. Буквы и числа в дополнительных метках обычно печатаются более мелким шрифтом, чем шрифт ядра.

Второй пример: символическое обозначение kW/m^2

В данном случае *базовой буквой* является «w» верхнего регистра в форме заглавной буквы «W», которая напечатана прямым шрифтом и обозначает единицу измерения мощности «ватт». *Базовая буква* «m» нижнего регистра, напечатанная прямым шрифтом, представляет единицу измерения «метр». Комбинация W/m^2 со знаком косой черты, обозначающим операцию деления, и с правосторонним верхним индексом 2, указывающим на возведение в квадрат, образует *составную единицу измерения* «ватт на квадратный метр». Префикс «k» указывает на множитель 10^3. Символическое представление kW/m^2 является *целостным буквенным обозначением для единицы измерения*.

Третий пример: $Re_З$

В данном случае *ядро* буквенного символа составляет обозначение *Re* для числа Рейнольдса. Это обозначение состоит из курсивной заглавной буквы «*R*» и курсивной строчной буквы «*e*». Дополнительной меткой является *правый подстрочный индекс* З, который обеспечивает разграничение чисел Рейнольдса для других случаев.

Приложение С
(обязательное)

Примеры величин, зависящих от времени

С.1 *Примеры периодических величин*

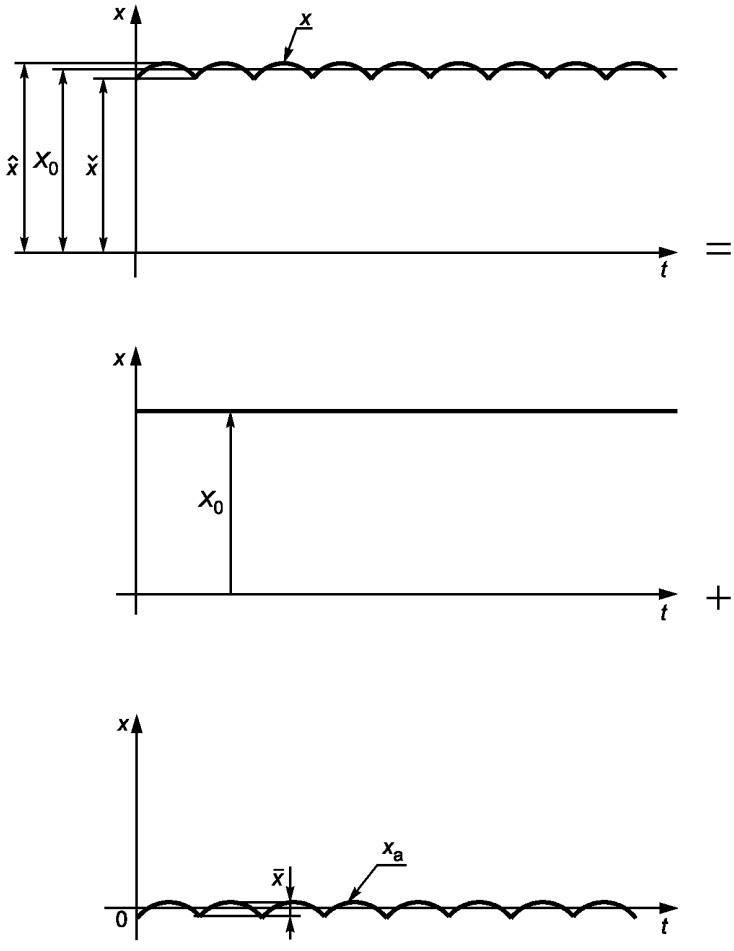


Рисунок 1c

На этом рисунке количественная величина x является суммой константы X_0 и изменяющейся составляющей x_a:

$$x = X_0 + x_a$$

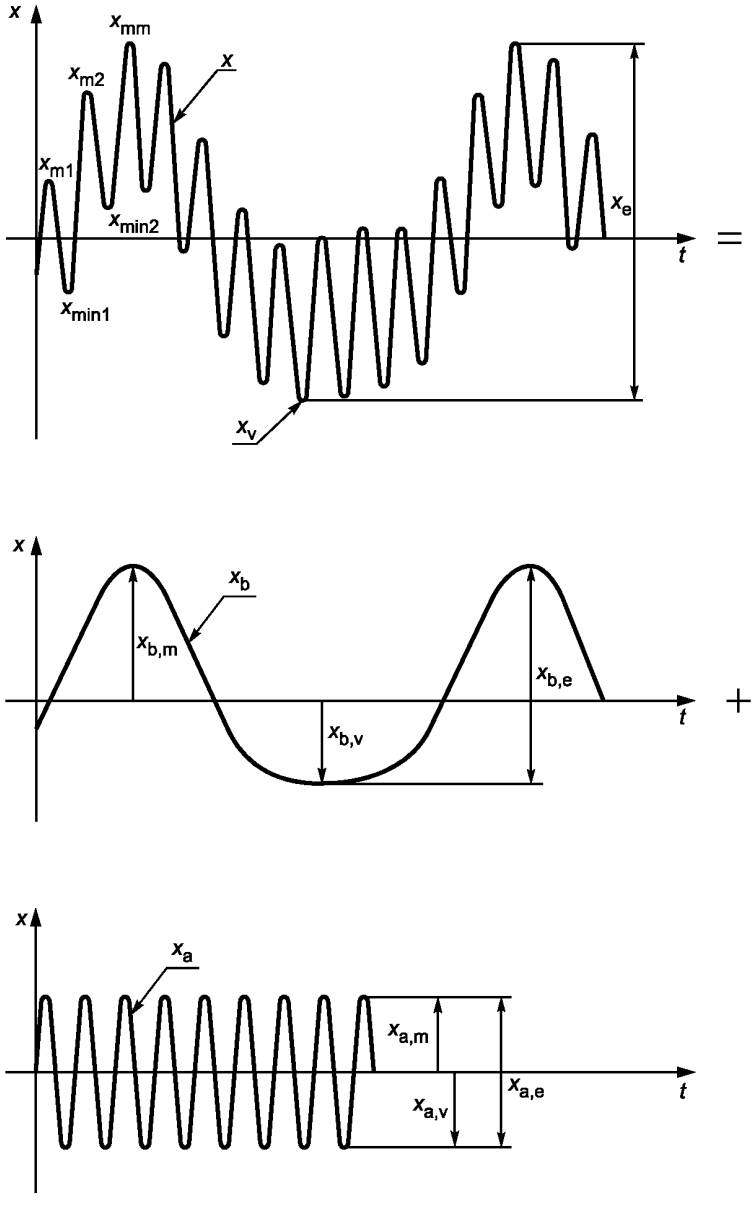


Рисунок 2c

Здесь величина x образуется суммой двух переменных составляющих: x_b, которая изменяется медленно, и x_a, характеризующейся более быстрым изменением; в данном случае медленно изменяющаяся компонента тоже является переменной:

$$x = x_b + x_a$$

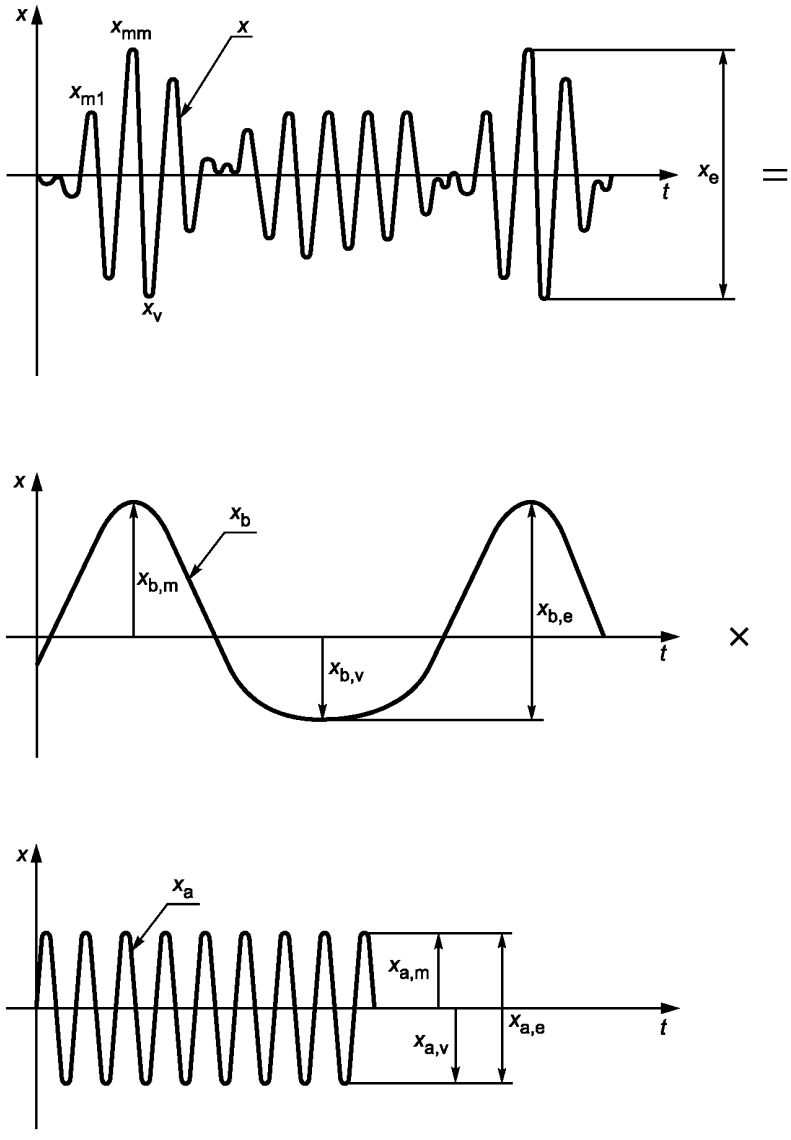


Рисунок 3c

Представленная на этом рисунке величина x является произведением двух переменных составляющих: x_b, которая изменяется медленно, и x_a, характеризующейся более быстрым изменением.

$$x = x_b + x_a$$

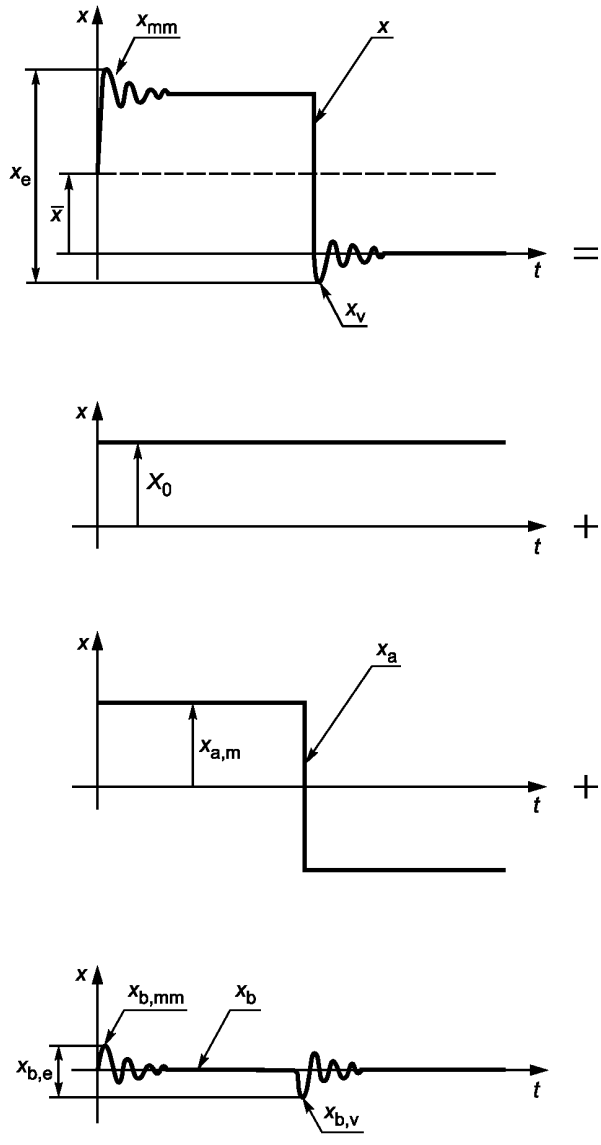


Рисунок 4c

В этом случае величина x является суммой константы X_0 и двух переменных составляющих x_a и x_b

$$x = X_0 + x_a + x_b$$

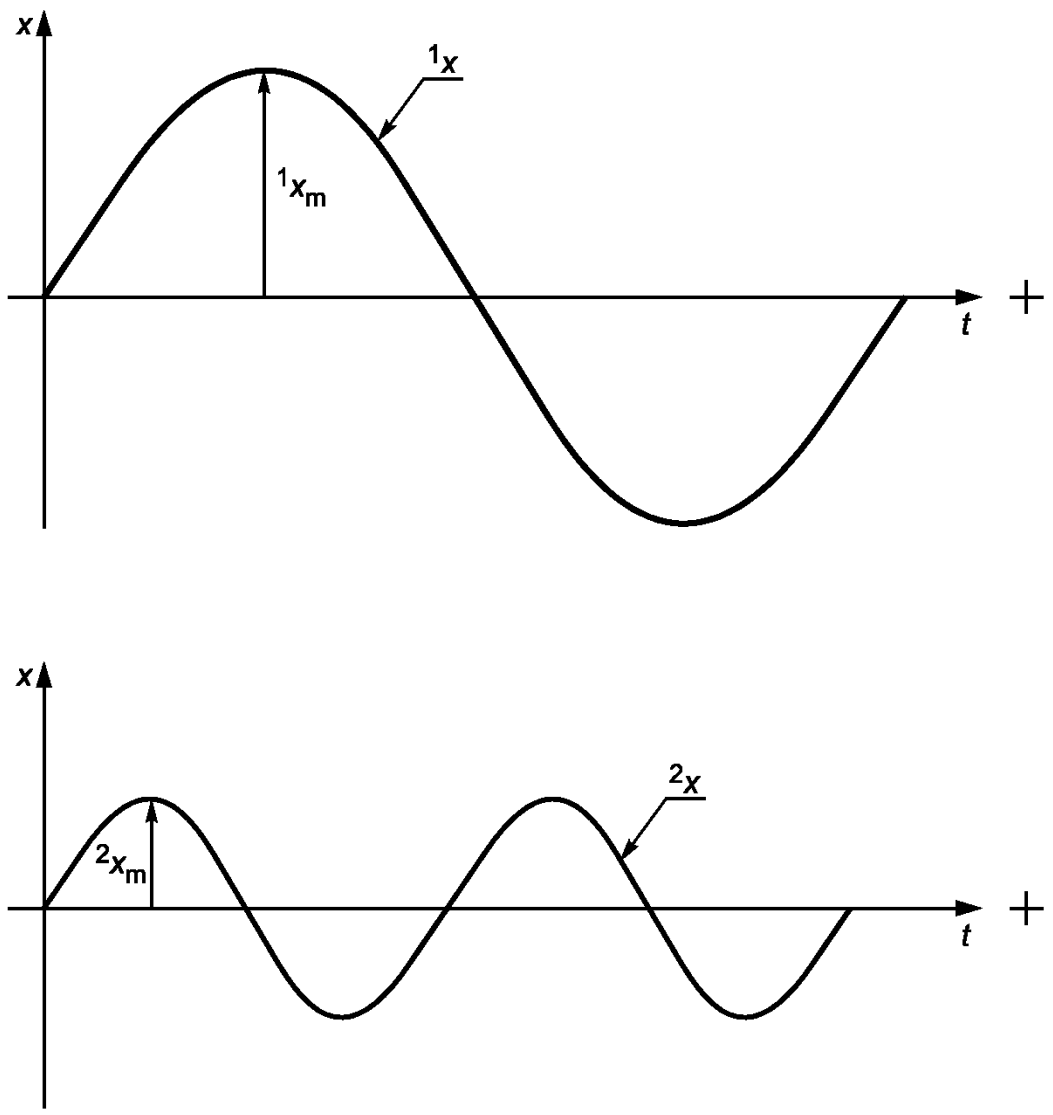


Рисунок 5c a

Здесь величина x является алгебраической суммой константы X_0 и переменной компоненты, которая образуется основной составляющей ${}^1x$ и двумя гармониками ${}^2x$ и ${}^3x$.

$$x = X_0 + {}^1x + {}^2x + {}^3x$$

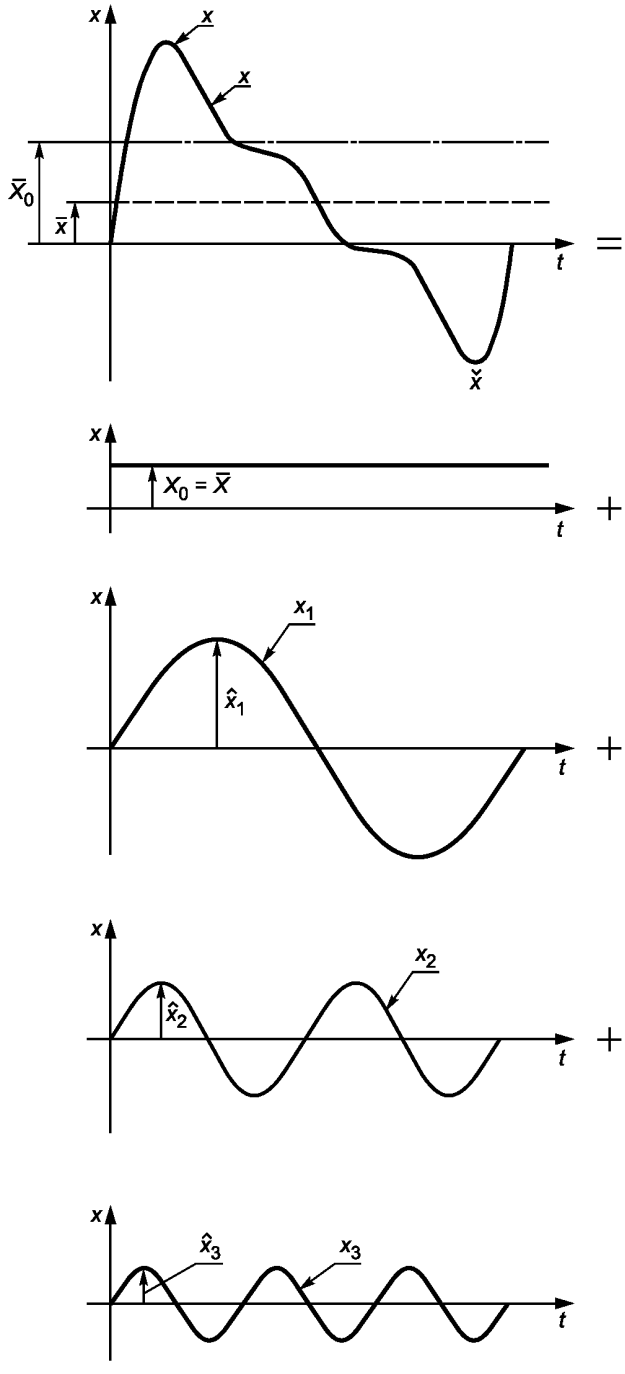


Рисунок 5c b

На этом рисунке величина x является алгебраической суммой константы X_0 и переменной составляющей, которая образуется основной компонентой x_1 и двумя гармониками x_2 и x_3.

$$x = X_0 + x_1 + x_2 + x_3$$

C.2 *Примеры величин для переходных процессов*

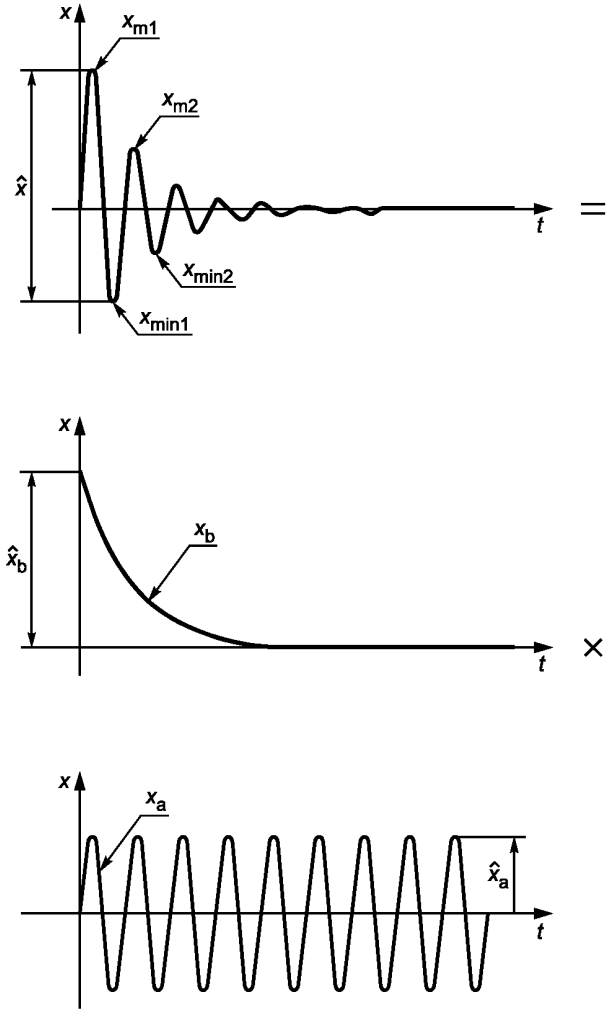


Рисунок 6c

Здесь величина ***x*** является произведением переменных составляющих x_b и x_a; где x_b представляет собой затухающую экспоненту:

$$x = x_b \cdot x_a$$

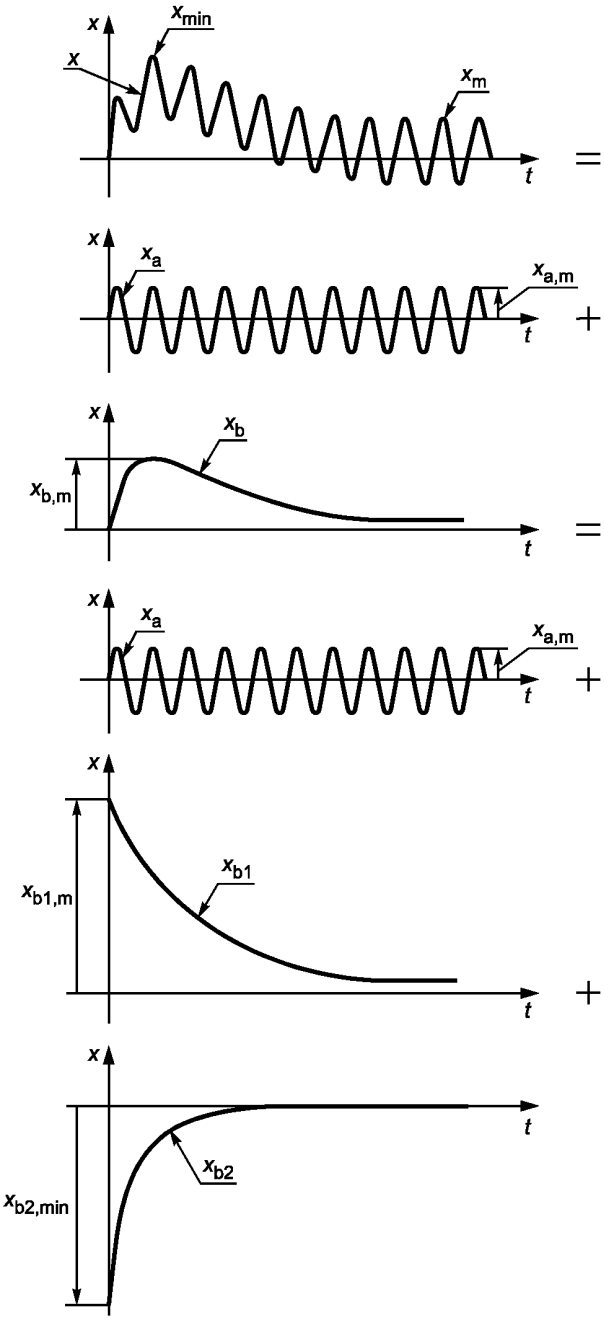


Рисунок 7c

Величина x образуется суммой двух переменных составляющих x_{b1} и x_{b2} и изменяющейся компоненты x_a; как показано на рисунке, составляющие x_{b1} и x_{b2} представляют собой затухающие экспоненты с разными постоянными времени:

$$x = x_{b1} + x_{b2} + x_a$$

С.3 *Пример случайной величины*

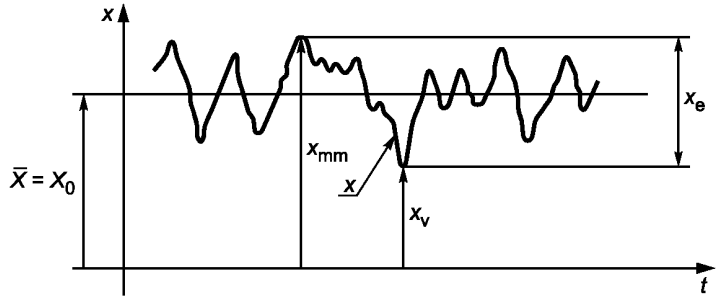


Рисунок 8c

Здесь величина x образуется суммой константы X_0 и случайной переменной x_b, в качестве которой может выступать, например, шум:

$$x = X_0 + x_b$$

Приложение D
(справочное)
(не являющееся частью данного стандарта)

Примеры использования напряжения и тока источника в эквивалентных схемах

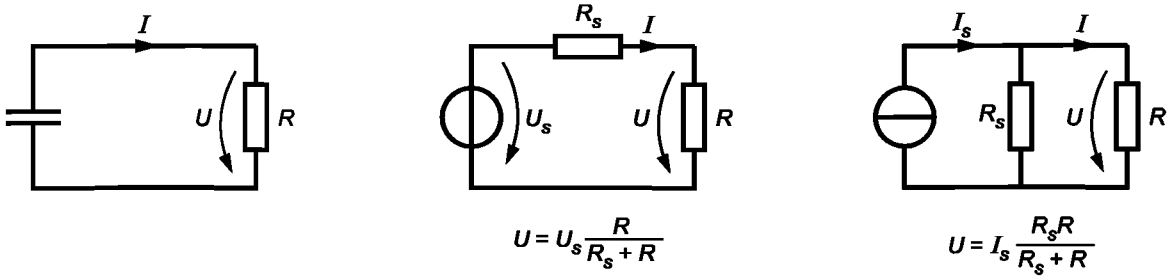


Рисунок 1 — Пример для постоянного тока

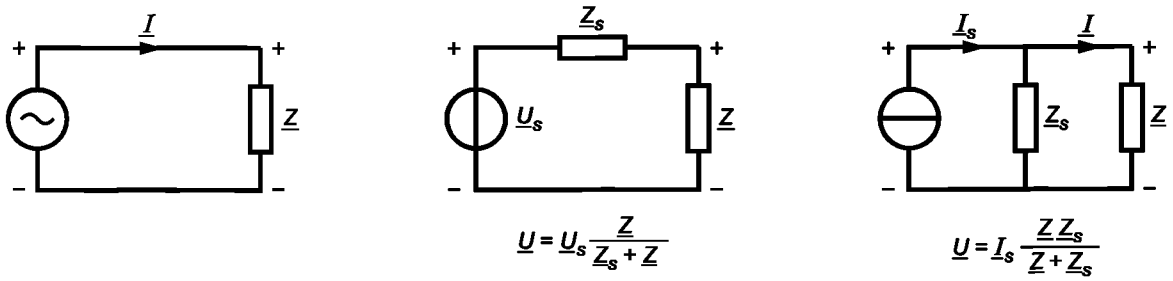


Рисунок 2 — Пример для синусоидального переменного тока

Оба вышеуказанных представления эквивалентны при условии, что

$U_s = R_s \cdot I_s$ и $U_s = Z_s \cdot I_S$, соответственно.

Примечание — Правила указания полярности напряжения определены в IEC 375. На рисунке 1 используются ее обозначения с помощью стрелок, а на рисунке 2 — с помощью знаков «+» и «–».

Приложение Е
(справочное)

Специальный комментарий по поводу правил именования количественных величин и их единиц измерения

Очень часто возникают ошибки в присвоении наименований количественным величинам и их единицам измерения. Цель данного комментария состоит в том, чтобы обратить внимание на характер подобных ошибок и подчеркнуть важность правильного употребления соответствующих стандартизованных наименований. В этой части необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- наименование величины и ее символического обозначения не зависит от способа ее представления; длина представляемого символического объекта не должна изменяться в зависимости от единиц, используемых для ее выражения (метров, миллиметров, дюймов и любых других единиц измерения); однако следование этому требованию никак не ограничивает возможность применения нижних индексов или иных специальных меток, присоединяемых к символу, который служит обозначением конкретной величины;
- наименование единицы измерения и ее символическое обозначение не подлежат никакому изменению в зависимости от конкретной области их применения; метр глубины океана всегда остается таким же, как и метр высоты горы; добавление нижних индексов и других специальных меток к символам единиц измерения недопустимо ни при каких обстоятельствах.

Вышеуказанные принципы формально описываются следующим алгебраическим выражением[1)]:

$$A = \{A\} \cdot [A],$$

где A — это символ физической величины, $[A]$ — символ ее подходящей единицы измерения и $\{A\}$ — численное значение величины A, выраженное в единицах $[A]$.

Примеры:

Неправильное описание	*Правильное описание*
Высота горы в метрах, H_{metre}, равна 5200.	***Высота горы в ее вершине, H_S, составляет 5200 м или 5,2 км.***
Высота горы в метрах над уровнем моря равна 5200 $м_{ум}$.	***Высота горы H_{sl} составляет 5200 м над уровнем моря.***
Современные автомобильные электрические системы рассчитаны на работу при 12 вольтах постоянного напряжения.	***Современные автомобильные электрические системы рассчитаны на работу при постоянном напряжении 12 вольт.***

1) Описываемые здесь принципы подробно представлены в разделе 2 международного стандарта ISO 31-0.

Приложение F
(справочное)

Системы единиц измерения количественных величин

Цель данного приложения состоит в том, чтобы представить наиболее важные Международные стандарты, образующие основу для настоящего стандарта IEC 60027 во всех его частях.

Международная система единиц СИ

В основе систем количественных величин и единиц измерения лежит Международная система единиц СИ, которая была принята в 1960-м году и поддерживается Генеральной конференцией по мерам и весам (CGPM) через Международный комитет мер и весов (CIPM). Система СИ уходит своими корнями в систему единиц МКСА, которая была предложена итальянским ученым Джованни Джорджи еще в 1901-м году. Эта система единиц была впервые официально принята на рабочем совещании Международной электротехнической комиссии в Торквее (Великобритания) в 1938-м году, а затем расширена для включения тепловых и световых единиц в период 1948—1960 годов; дальнейшее расширение системы произошло в 1971 г., когда были добавлены химические единицы. Генеральная конференция по мерам и весам (CGPM) — это орган, в котором формально аккредитованы представители разных государств, присоединившихся к Метрической конвенции, подписанной в 1875 году. В состав Международного комитета мер и весов (CIPM) входят 18 избранных руководителей национальных метрологических лабораторий стран — членов CGPM; назначения национальных представителей в CIPM осуществляется CGPM. Техническая программа CGPM выполняется под руководством CIPM с участием советников из целого ряда консультативных комитетов, которые организуют совещания научных экспертов из различных сфер технологии измерений. Центр реализации этой технической программы и действующие административные органы CGPM располагаются в Международном бюро мер и весов (BIPM) во Франции, в городе Севр, в пригородной зоне Парижа. BIPM проводит научные исследования и координирует совместную деятельность национальных метрологических лабораторий по всему миру в целях совершенствования научных основ системы СИ и механизмов ее использования.

Международная система единиц СИ официально определена в публикации *Le Systeme International d'Unites*, 6-е издание, BIPM, Севр (1991). Аналогичная информация представлена также в международном стандарте ISO 1000: *Единицы СИ и рекомендации по применению кратных и дольных от них и некоторых других единиц.*

Система величин

Международная организация по стандартизации (ISO) признана CIPM компетентным органом в области определения и стандартизации системы величин, на которых основывается система единиц СИ, используемая для удовлетворения потребностей различных сфер науки, техники, торговли и государственных структур в мировом масштабе. В рамках ISO за сопровождение этой системы отвечает Технический комитет 12 (ISO/TC12); она описана во всех деталях в 14 частях ISO 31. Первая из них — это ISO 31-0: *Величины и единицы измерения. Общие принципы* — касается базовых понятий и принципов стандартизации, обеспечивающих правильное определение и применение измеряемых величин. Остальные части (от ISO 31-1 до ISO 31-13) касаются стандартизации величин и единиц их измерения в конкретных областях науки, техники и математики.

Взаимосвязи между стандартами IEC 60027, ISO 31 и ISO 1000

Международная система единиц СИ и общие принципы стандартизации измеряемых величин в том виде, как они определены в ISO 31-0, обеспечивают необходимую техническую основу для всех частей международных стандартов IEC серии 60027. В частности, в сфере электричества и магнетизма ISO признает ведущую роль IEC, развивая принципы, изложенные в стандартах серии IEC 60027 под общим заголовком «*Буквенные обозначения, применяемые в электротехнике*», в своем стандарте ISO 31-5 «*Величины и единицы измерения. Электричество и магнетизм*». Ответственные технические комитеты IEC/TC 25 и ISO/TC 12 поддерживают тесные рабочие отношения для достижения надлежащей координации совместной деятельности по стандартизации. Как IEC, так и ISO находятся в постоянном контакте с Международным бюро мер и весов (BIPM) и принимают активное участие в работе Консультативного комитета по единицам измерения (CCU).

Стандарты ISO 1000 и ISO 31-0 должны рассматриваться в тесной взаимосвязи, поскольку они предоставляют информацию, жизненно важную для глубокого понимания всех частей стандарта IEC 60027.

Приложение G
(справочное)

Библиография

В рамках настоящего стандарта используются ссылки на следующие международные стандарты:

IEC 50 International Electrotechnical Vocabulary (Международный электротехнический словарь (IEV))

IEC 60375:1972 Conventions concerning electric and magnetic circuits (Цепи электрические и магнитные. Условные обозначения)

ISO 31-0:1992 Quantities and units.General principles (Величины и единицы измерения. Общие принципы)

ISO 31-1:1992 Quantities and units. Space and time (Величины и единицы измерения. Пространство и время)

ISO 31-2:1992 Quantities and units. Part 2. Periodic and related phenomena (Величины и единицы измерения. Периодические и связанные с ними явления)

ISO 31-3:1992 Quantities and units of mechanics (Величины и единицы измерения. Механика)

ISO 31-4:1992 Quantities and units of heat (Величины и единицы измерения. Теплота)

ISO 31-5:1992 Quantities and units of electricity and magnetism (Величины и единицы измерения. Электричество и магнетизм)

ISO 31-6:1992 Quantities and units of light and related electromagnetic radiations (Величины и единицы измерения. Свет и связанные с ним электромагнитные излучения)

ISO 31-7:1992 Quantities and units. Part 7. Acoustics (Величины и единицы измерения. Акустика)

ISO 31-8:1992 Quantities and units. Part 8. Physical chemistry and molecular physics (Величины и единицы измерения. Физическая химия и молекулярная физика)

ISO 31-11:1992 Qantities and units. Part 11. Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology (Величины и единицы измерения. Математические знаки и обозначения, используемые в физике и технических и прикладных науках)

ISO 1000:1992 SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units (Единицы СИ и рекомендации по применению кратных и дольных от них и некоторых других единиц)

Другие цитированные публикации:

BIPM: 1991 Le Systeme International d'Unites (SI), изд. 6

Cohen, E. R. and Taylor, B. N., Codata Bulletin, No. 63, таблица 7, ноябрь 1986, Pergamon Press

УДК 744:003.62:006.354 МКС 01.060 IDT

Ключевые слова: обозначения буквенные, электротехника, символы, правила печати, численные величины, комплексные величины, общие рекомендации, выборочные константы, условные знаки

Редактор *Е.С. Римская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *К.Л. Чубанова*

Сдано в набор 02.03.2016. Подписано в печать 10.03.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 7,05. Тираж 44 экз. Зак. 716.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru