ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58038— 2017/ IEC/TS 80004-9:2017

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 9

Нанотехнологические электротехнические изделия и системы. Термины и определения

(IEC/TS 80004-9:2017, Nanotechnologies — Vocabulary — Part 9: Nano-enabled electrotechnical products and systems, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 441 «Нанотехнологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 декабря 2017 г. № 2091-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу IEC/TS 80004-9:2017 «Нанотехнологии. Словарь. Часть 9. Нанотехнологические электротехнические изделия и системы» (IEC/TS 80004-9:2017«Nanotechnologies — Vocabulary — Part 9: Nano-enabled electrotechnical products and systems», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного документа для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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, 2018

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

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
3.1 Термины и определения основных понятий, относящихся к нанотехнологическим электротехническим изделиям и системам 1
3.2 Термины и определения понятий, относящихся к нанотехнологическим фотоэлектрическим устройствам и тонкопленочным устройствам органической электроники 3
3.3 Термины и определения понятий, относящихся к люминесцентным наноматериалам 4
Алфавитный указатель терминов на русском языке 5
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 6
Библиография 7

Введение

Нанотехнологии оказывают огромное влияние на развитие науки и техники и способствуют внедрению инновационных технологий в различные отрасли промышленности. В электротехнической промышленности нанотехнологии применяют с целью миниатюризации и удобства встраивания электронных компонентов, изготовления устройств с новыми или улучшенными функциональными и эксплуатационными характеристиками.

Значительные инвестиции в исследования способствуют появлению и широкому применению новых наноматериалов, устройств и систем. Например, применение взамен меди углеродных нанотрубок и графеновых нанолент, которые могут образовывать наноразмерные электрические соединения, позволили решить ряд проблем в микроэлектронике, связанных с размерными и эксплуатационными характеристиками устройств. В пост-кремниевой электронике на основе наноструктур изготавливают транзисторы размерами в нанодиапазоне, которые имеют более высокую скорость переключения по сравнению с обычными транзисторами, их легко встроить в любое электронное устройство, новые мощные энергоэффективные осветительные приборы. Проведенные исследования позволили разработать и изготовить датчики, размеры которых находятся в нанодиапазоне, и наноэлектромеханические системы.

Наноматериалы, в том числе нанокомпозиционные материалы, применяют в электрохимических технологиях для изготовления высокоэффективных и экономически выгодных топливных элементов, литий-ионных аккумуляторов большой емкости, суперконденсаторов, способных накапливать большое, по отношению к его размеру и в сравнении с обычными конденсаторами, количество энергии. Применение наноструктур в изготовлении фотоэлектрических элементов обеспечивает повышение эффективности преобразования энергии и снижение финансовых затрат. Вышеуказанные изделия являются лишь отдельными примерами электротехнической продукции, изготовленной с применением нанотехнологий, которые постоянно совершенствуются и развиваются.

Развитие нанотехнологий и их междисциплинарная направленность неизбежно приводят к появлению множества новых научных и технических терминов, определения которых специалисты трактуют по-разному. Целью настоящего стандарта является установление стандартизованных терминов и определений для применения специалистами, работающими в области наноэлектроники.

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области нанотехнологий, относящуюся к нанотехнологическим электротехническим изделиям и системам.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Термины-синонимы без пометы «Нрк» приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизованными.

Помета, указывающая на область применения многозначного термина, приведена в круглых скобках светлым шрифтом после термина. Помета не является частью термина.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, относящиеся к определенному понятию. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

В стандарте приведен алфавитный указатель терминов на русском языке, а также алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, и иноязычные эквиваленты — светлым, синонимы — курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Часть 9

Нанотехнологические электротехнические изделия и системы. Термины и определения

Nanotechnologies. Part 9. Nano-enabled electrotechnical products and systems. Terms and definitions

Дата введения — 2018—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является частью серии стандартов ИСО/ТС 80004 и устанавливает термины и определения понятий в области нанотехнологий, относящихся к нанотехнологическим электротехническим изделиям и системам, в том числе изготавливаемым с применением наноматериалов и нанотехнологий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

3 Термины и определения

3.1 Термины и определения основных понятий, относящихся к нанотехнологическим электротехническим изделиям и системам

3.1.1

устройство: Материальный элемент или совокупность таких элементов, предназначенная выполнять заданную функцию.	device

Примечание — Устройство может составлять часть более крупного устройства.

[МЭК 60050-151:2001, статья 151-11-20]

3.1.2

молекулярная электроника: Раздел электроники, изучающий методы проектирования и изготовления электронных устройств, в которых в качестве компонентов использованы молекулы.	molecular electronics

Примечание — Некоторые молекулы перестраивают перед их применением в качестве активных компонентов электронных устройств.

[ИСО/ТС 80004-12:2016, статья 6.1]

Издание официальное

3.1.3 **наноэлектромеханическая система**; НЭМС: Наноустройство, включающее один или несколько электронных и неэлектронных компонентов, объединенные электрические и механические свойства которых обеспечивают выполнение устройством заданной функции.

nano-electromechanical systems; NEMS

Примечания

1 Компонент системы должен быть изготовлен с применением нанотехнологий из органических, неорганических или одновременно из тех и других материалов и обеспечивать выполнение НЭМС заданной функции (например, исследование, контроль, диагностику, обработку сигналов и др.) в нанодиапазоне.

2 Компоненты могут быть подвергнуты микро- или наномеханической обработке с целью получения свободных поверхностей и объемов, при взаимодействии которых с окружающей средой происходит преобразование физического, оптического, химического или биологического явления в электрический эффект.

3.1.4

наноэлектроника: Раздел электроники, изучающий методы проектирования и изготовления функциональных электронных устройств, компоненты которых имеют размеры в нанодиапазоне.
[ИСО/ТС 80004-12:2016, статья 6.2]

nanoelectronics

3.1.5 **нанотехнологическое устройство:** Устройство, состоящее из материального элемента или совокупности таких элементов, уникальные эксплуатационные и функциональные характеристики которых получены с применением нанотехнологий.

nano-enabled device

Примечания

1 Материальным элементом является нанообъект, любой внешний размер которого находится в нанодиапазоне или имеющий внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне.

2 Для применения нанотехнологического устройства необходимо, чтобы были установлены значения его функциональных и эксплуатационных характеристик, которые можно подтвердить соответствующими методами испытаний.

3 В электротехнике к нанотехнологическим устройствам относят аккумуляторы (конденсаторы, материалы для литий-ионных аккумуляторов, топливные элементы с мембранами и др.), фотоэлектрические модули, изделия органической электроники и электрооптические устройства.

3.1.6 **наночернила:** Состав, содержащий наноматериалы, применяемый для печатания.

nano-ink

Примечание — При изготовлении электронных устройств наночернила наносят на органические полимерные полупроводниковые материалы, бумагу или пластик.

3.1.7 **наноманипулятор:** Высокоточное устройство, предназначенное для работы с наноматериалом в нанодиапазоне.

nanomanipulator

Примечание — В электротехнике наноманипуляторы применяют в качестве электрических зондов для выполнения действий в заданном конкретном месте.

3.1.8 **наноразмерный электрический контакт;** *наноконтакт*: Электрический контакт двух или более объектов с зоной контактирования, размеры которой в одном или двух измерениях находятся в нанодиапазоне.

nanoscale electric contact; nanoscale contact

3.1.9 **сопротивление наноразмерного контакта:** Электрическое сопротивление, возникающее в области наноразмерного электрического контакта.

nanoscale contact resistance

3.1.10 **наноустройство:** Устройство, в котором материальный элемент или совокупность таких элементов имеют размеры в нанодиапазоне.

nanoscale device

Примечание — Материальный элемент является нанообъектом, если его любой внешний размер находится в нанодиапазоне, или имеет внутреннюю или поверхностную структуру в нанодиапазоне.

3.1.11 **наноразмерное электрическое соединение;** *наносоединение*: Соединение проводников или проводниковых материалов, образующее наноразмерный электрический контакт для проведения электрического тока.

nanoscale electric interconnect; nanoscale interconnect

3.1.12 **наноузел** (приборостроение): Нанотехнологический компонент устройства. nano-subassembly

3.1.13

нанопроволока: Нановолокно, являющееся проводником или полупроводником электрического тока.
[ИСО/ТС 80004-2:2015, статья 4.9] nanowire

3.1.14 **одноэлектронный транзистор:** Транзистор (МЭК 60050-521:2002, статья 521-04-46), в котором управление передачей тока осуществляется отдельным электроном. single-electron transistor

3.2 Термины и определения понятий, относящихся к нанотехнологическим фотоэлектрическим устройствам и тонкопленочным устройствам органической электроники

3.2.1 **цветочувствительный фотоэлектрический элемент;** ЦФЭЭ: Основной компонент устройства, включающий фотохимическую систему, состоящую из фоточувствительного анода и электролита, преобразующую солнечную лучистую энергию в электрическую энергию. dye-sensitized photovoltaic cell; DSSC

Примечание — Цветочувствительный фотоэлектрический элемент, представляющий собой особый тип нанотехнологических фотоэлектрических устройств, в анод которого добавлен наноматериал, являющийся фотосенсибилизатором.

3.2.2 **нанопроволочный фотоэлектрический элемент:** Основной компонент фотоэлектрического устройства, состоящий из направленных в верх нанопроволок, выращенных или полученных осаждением на поверхности подложки, увеличивающих площадь поверхности компонента и его возможность поглощать большее количество солнечной лучистой энергии. nanowire photovoltaic cell

3.2.3 **органическая электроника;** *полимерная электроника*; *пластиковая электроника*; ОЭ: Раздел электроники, изучающий методы проектирования и изготовления функциональных электронных устройств, пассивные и активные компоненты которых изготовлены из органических материалов. organic electronics; polymer electronics; plastics electronics; OE

3.2.4 **органическая макроэлектроника;** ОМЭ: Подраздел органической электроники, изучающий методы проектирования и изготовления электронных устройств размером существенно больше 1 мм^2. organic and large area electronics; OLAE

Примечания
1 Устройства органической макроэлектроники могут содержать компоненты, изготовленные из неорганических материалов.
2 При изготовлении устройств органической макроэлектроники применяют печатание и вакуумные способы изготовления.

3.2.5

органический светодиод; OLED: Светодиод, в котором свет излучается от органических материалов. organic light emitting diode; OLED

Примечание — Органический светодиод, изготовленный на основе органических молекул и полимеров, является особым типом нанотехнологических светодиодов.

[МЭК 62341-1-2, статья 2.2.25]

3.2.6 **органическое фотоэлектрическое устройство;** ОФЭУ: Фотоэлектрическое устройство, в котором преобразование солнечной лучистой энергии в электрическую энергию происходит в органических материалах. organic photovoltaic device; OPV

Примечание — Органическое фотоэлектрическое устройство, изготовленное на основе органических молекул и полимеров, представляющих собой пару донор/акцептор, является особым типом нанотехнологических фотоэлектрических устройств.

3.2.7 **плазмонный фотоэлектрический элемент:** Фотоэлектрический элемент с заданными оптическими характеристиками, полученными за счет введения наночастиц металла в его полупроводниковый слой. plasmonic photovoltaic cell

Примечания

1 Наночастицы металла, введенные в полупроводниковый слой фотоэлектрического элемента, увеличивают поглощение и рассеяние падающего на элемент излучения. Коллективное электронное возбуждение наночастиц металла называют «локализованным поверхностным плазмоном».

2 Резонансное поглощение солнечной лучистой энергии и перенос фотоиндуцированных носителей заряда из поглощающего слоя, происходящие за счет возбуждения плазмонного резонанса в полупроводниковом слое, способствуют улучшению эксплуатационных характеристик фотоэлектрического элемента.

3.2.8 **фотоэлектрический элемент на основе квантовых ям:** Фотоэлектрический элемент, в котором фотоэлектрический эффект возникает в полупроводнике вследствие наличия в нем квантовых ям. quantum well photovoltaic cell

3.2.9

квантовая яма: Потенциальная яма, в которой происходит квантовый захват частиц в одном измерении. quantum well

Примечание — Термин «квантовая яма» иногда применяют для обозначения явлений, происходящих не только в одном измерении.

[ИСО/ТС 80004-12:2016, статья 4.2]

3.3 Термины и определения понятий, относящихся к люминесцентным наноматериалам

3.3.1 **люминесцентный наноматериал:** Наноматериал, испускающий видимое излучение вследствие возбуждения его атомов и молекул под действием электрического поля или оптического излучения. luminescent nanomaterial

Примечание — К люминесцентным наноматериалам относят люминесцентные нанообъекты и квантовые точки.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

контакт наноразмерный электрический	3.1.8
макроэлектроника органическая	3.2.4
наноконтакт	3.1.8
наноманипулятор	3.1.7
наноматериал люминесцентный	3.3.1
нанопроволока	3.1.13
наносоединение	3.1.11
наноузел	3.1.12
наноустройство	3.1.10
наночернила	3.1.6
наноэлектроника	3.1.4
НЭМС	3.1.3
ОМЭ	3.2.4
ОФЭУ	3.2.6
ОЭ	3.2.3
светодиод органический	3.2.5
система наноэлектромеханическая	3.1.3
соединение электрическое наноразмерное	3.1.11
сопротивление наноразмерного контакта	3.1.9
транзистор одноэлектронный	3.1.14
устройство	3.1.1
устройство нанотехнологическое	3.1.5
устройство фотоэлектрическое органическое	3.2.6
ЦФЭЭ	3.2.1
электроника молекулярная	3.1.2
электроника органическая	3.2.3
электроника пластиковая	3.2.3
электроника полимерная	3.2.3
элемент фотоэлектрический нанопроволочный	3.2.2
элемент фотоэлектрический на основе квантовых ям	3.2.8
элемент фотоэлектрический плазмонный	3.2.7
элемент фотоэлектрический цветочувствительный	3.2.1
яма квантовая	3.2.9

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

device	3.1.1
DSSC	3.2.1
dye-sensitized photovoltaic cell	3.2.1
luminescent nanomaterial	3.3.1
molecular electronics	3.1.2
nano-electromechanical systems	3.1.3
nanoelectronics	3.1.4
nano-enabled device	3.1.5
nano-ink	3.1.6
nanomanipulator	3.1.7
nanoscale contact	3.1.8
nanoscale contact resistance	3.1.9
nanoscale electric contact	3.1.8
nanoscale device	3.1.10
nanoscale electric interconnect	3.1.11
nanoscale interconnect	3.1.11
nano-subassembly	3.1.12
nanowire	3.1.13
nanowire photovoltaic cell	3.2.2
NEMS	3.1.3
OE	3.2.3
OLAE	3.2.4
OLED	3.2.5
OPV	3.2.6
organic and large area electronics	3.2.4
organic electronics	3.2.3
organic light emitting diode	3.2.5
organic photovoltaic device	3.2.6
plasmonic photovoltaic cell	3.2.7
plastics electronics	3.2.3
polymer electronics	3.2.3
quantum well	3.2.9
quantum well photovoltaic cell	3.2.8
single-electron transistor	3.1.14

Библиография

[1] ISO/TS 80004-1:2015 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 1: Core terms (Нанотехнологии. Словарь. Часть 1. Основные термины)

[2] ISO/TS 80004-2:2015 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 2: Nano-objects (Нанотехнологии. Словарь. Часть 2. Нано-объекты)

[3] ISO/TS 80004-3:2010 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 3: Carbon nano-objects (Нанотехнологии. Словарь. Часть 3. Углеродные нанообъекты)

[4] ISO/TS 80004-4:2011 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 4: Nanostructured materials (Нанотехнологии. Словарь. Часть 4. Материалы с наноструктурой)

[5] ISO/TS 80004-12:2016 Nanotechnologies — Vocabulary — Part 12: Quantum phenomena in nanotechnology (Нанотехнологии. Словарь. Часть 12. Квантовые явления в нанотехнологиях)

[6] IEC 62341-1-2:2014 Organic light emitting diode (OLED) displays — Part 1-2: Terminology and letter symbols (Дисплеи на органических светоизлучающих диодах (OLED). Часть 1-2. Терминология и буквенные обозначения)

УДК 53.04:006.354 ОКС 07.120 Т 00

Ключевые слова: нанотехнологии, нанотехнологические электротехнические изделия, нанотехнологические электротехнические системы, термины, определения

БЗ 11—2016/143

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 28.12.2017. Подписано в печать 10.01.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26. Тираж 20 экз. Зак. 132.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru