ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52459.7— 2009 (ЕН 301 489-7— 2005)

Совместимость технических средств электромагнитная ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

Часть 7

Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию и вспомогательному оборудованию систем цифровой сотовой связи (GSM и DCS)

EN 301 489-7 V1.3.1 (2005-11)
Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 7: Specific conditions for mobile and portable radio and ancillary equipment of digital cellular radio telecommunication systems (GSM and DCS) (MOD)

Издание официальное

БЗ 9—2009/526

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН ЗАО «Научно-испытательный центр «САМТЭС» и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 сентября 2009 г. № 358-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 301 489-7 версия 1.3.1 (2005-11) «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для радиооборудования и служб. Часть 7. Особые условия для мобильного и портативного радиооборудования и вспомогательного оборудования цифровых сотовых систем радиосвязи (GSM и DCS)» [EN 301 489-7 V1.3.1 (2005-11) «Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 7: Specific conditions for mobile and portable radio and ancillary equipment of digital cellular radio telecommunication systems (GSM and DCS)»].

При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте стандарта курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

В обозначении и тексте настоящего стандарта год принятия европейского стандарта EN 301 489-7 V1.3.1 обозначен четырьмя цифрами, отделенными тире от регистрационного номера.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении С

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2010

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 . . . 2
4 Условия испытаний . . . 2
4.1 Общие положения . . . 2
4.2 Подача сигналов при испытаниях . . . 2
4.3 Ограничения полос частот при испытаниях . . . 6
4.4 Узкополосные реакции радиоприемников и радиоприемников дуплексных приемопередатчиков при испытаниях на помехоустойчивость . . . 6
4.5 Нормальная модуляция при испытаниях . . . 6
5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 7
5.1 Общие положения . . . 7
5.2 Оборудование, образующее непрерывно действующую линию связи . . . 7
5.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующей линии связи . . . 7
5.4 Вспомогательное оборудование . . . 7
5.5 Классификация оборудования . . . 7
6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 7
6.1 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики . . . 8
6.2 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики . . . 8
6.3 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники . . . 8
6.4 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники . . . 8
6.5 Критерии качества функционирования для вспомогательного оборудования, испытываемого автономно . . . 8
7 Применимость требований ЭМС . . . 8
7.1 Электромагнитные помехи . . . 8
7.2 Помехоустойчивость . . . 9
Приложение А (справочное) Сведения о подвижном и портативном радиооборудовании и вспомогательном оборудовании систем цифровой сотовой связи, на которые распространяются требования настоящего стандарта . . . 10
Приложение В (справочное) Перечень национальных стандартов, разработанных на основе европейских стандартов серии ЕН 301 489 . . . 11
Приложение С (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок . . . 13
Библиография . . . 14

Предисловие к ЕН 301 489-7–2005

Европейский стандарт ЕН 301 489-7—2005 (телекоммуникационная серия) разработан Техническим комитетом «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра» Европейского института телекоммуникационных стандартов (ЕТСИ).

Настоящий стандарт предназначен для применения в качестве гармонизированного стандарта, сведения о котором опубликованы в Официальном журнале ЕС для обеспечения соответствия основным требованиям европейских директив 2004/108/ЕС («Директива ЭМС») [1] и 1999/5/ЕС («Директива о радио- и оконечном телекоммуникационном оборудовании») [2].

Настоящий стандарт представляет собой часть 7 европейских стандартов серии ЕН 301 489 [3] в области электромагнитной совместимости радиооборудования и служб.

Сведения о составе европейских стандартов серии ЕН 301 489 [3] приведены в [4].

Перечень национальных стандартов, разработанных на основе европейских стандартов серии ЕН 301 489, приведен в приложении В.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

Часть 7

Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию и вспомогательному оборудованию систем цифровой сотовой связи (GSM и DCS)

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Radio communication equipment.
Part 7. Specific requirements for mobile and portable radio and ancillary equipment of digital cellular telecommunication systems (GSM and DCS)

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт, совместно с *ГОСТ Р 52459.1,* устанавливает требования электромагнитной совместимости к подвижному и портативному радиооборудованию (радиостанциям) цифровой сотовой связи GSM и DCS (фазы 1, 2 и 2 +), предназначенному для передачи и приема речевых сигналов и/или данных, и связанному с ним вспомогательному оборудованию, а также соответствующие методы испытаний.

Настоящий стандарт устанавливает условия испытаний, оценку качества функционирования и критерии качества функционирования для подвижных и портативных радиостанций систем цифровой сотовой системы GSM и DCS (фазы 1, 2 и 2+), предназначенных для передачи и приема речевых сигналов и/или данных, и связанного с ними вспомогательного оборудования.

Настоящий стандарт не устанавливает требований, относящихся к антенному порту подвижных и портативных радиостанций систем цифровой сотовой связи и электромагнитной эмиссии от порта корпуса данных радиостанций.

Сведения о подвижном и портативном радиооборудовании, на которое распространяются требования настоящего стандарта, приведены в приложении А.

В случае различий между требованиями настоящего стандарта и *ГОСТ Р 52459.1* (например, относящимся к специальным условиям испытаний, определениям, сокращениям) преимущество имеют требования настоящего стандарта.

К области применения настоящего стандарта не относится оборудование базовых станций системы цифровой сотовой связи. Вместе с тем, требования настоящего стандарта распространяются на подвижные и портативные радиостанции, предназначенные для постоянного применения в установленных пунктах при обеспечении питания от электрических сетей переменного тока (см. 5.5).

Условия электромагнитной обстановки и требования к электромагнитной эмиссии от источника помех и помехоустойчивости установлены в настоящем стандарте в соответствии с *ГОСТ Р 52459.1,* за исключением любых специальных условий, установленных в настоящем стандарте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52459.1—2009 (ЕН 301 489-1—2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

ГОСТ 24375—80 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ 30372—95/ГОСТ Р 50397—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 52459.1, ГОСТ 24375, ГОСТ 30372*, [5], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **режим ожидания** (idle mode): Режим работы радиоприемника или приемопередатчика, когда радиостанция подключена к источнику питания, подготовлена к работе и готова реагировать на сигнал вызова.

3.2 **RXQUAL** (receiver quality): Принятая в системе цифровой сотовой связи мера качества сигнала, принимаемого от подвижного или портативного оборудования, которая используется в качестве критерия при управлении мощностью передатчика радиостанции и процессами связи (см. также [6], [7], [8], [9]).

3.3 ***линия «вниз»*** *(downlink): Линия связи от базовой станции к подвижной (портативной) радиостанции.*

3.4 ***линия «вверх»*** *(uplink): Линия связи от подвижной (портативной) радиостанции к базовой станции.*

3.5 ***испытательная система*** *(test system): Специально применяемая аппаратура (имитатор базовой станции), обеспечивающая установление линии связи с испытуемой радиостанцией.*

4 Условия испытаний

Испытания подвижных и портативных радиостанций систем цифровой сотовой связи на соответствие требованиям ЭМС проводят по *ГОСТ Р 52459.1, раздел 4.*

В настоящем стандарте установлены также дополнительные условия испытаний, относящиеся непосредственно к подвижным и портативным радиостанциям систем цифровой сотовой связи.

4.1 Общие положения

При испытаниях на электромагнитные помехи и помехоустойчивость должны быть учтены требования к модуляции сигналов и условия испытаний в соответствии с 4.1—4.5.

Если радиоприемник имеет съемную антенну, он должен испытываться вместе с антенной, установленной для обычного использования.

4.2 Подача сигналов при испытаниях

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 4.2.*

4.2.1 Установление линии связи

Линию связи устанавливают с помощью соответствующей испытательной системы (см. *3.5*).

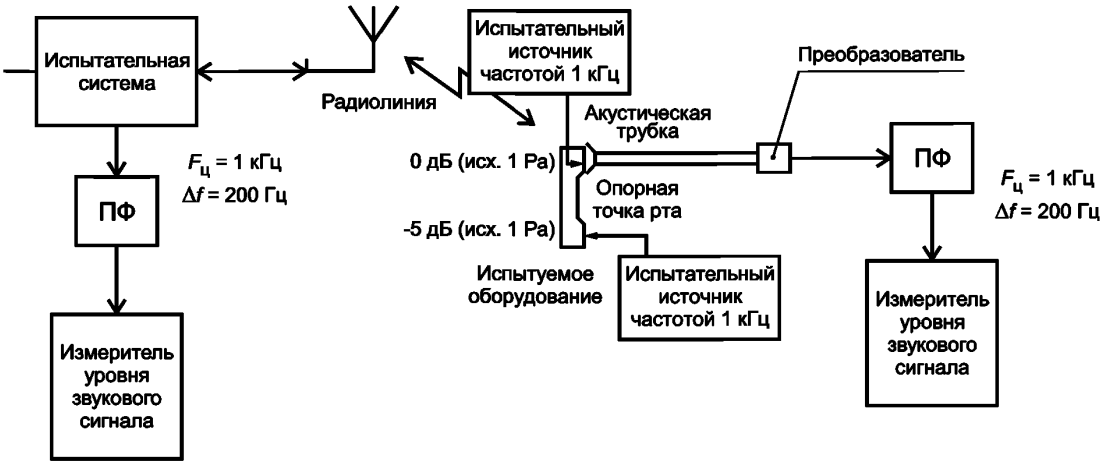
Номинальную частоту полезного входного сигнала (для радиоприемника) выбирают установкой абсолютного номера радиочастотного канала (ARFCH) (например, для GSM 900 МГц данный номер должен быть от 60 до 65, для GSM 1800 МГц — от 690 до 706).

Если испытуемое оборудование работает в режиме радиопередачи/радиоприема, должны выполняться следующие условия:

- испытуемое оборудование должно работать с максимальной мощностью радиопередатчика;
- значение RXQUAL на линии «вниз» должно контролироваться.

4.2.1.1 Установка опорных уровней звукового сигнала

До начала серии испытаний должен быть установлен опорный уровень выходного звукового сигнала на линиях «вниз» и «вверх», как показано на рисунке 1.



ПФ — полосовой фильтр; $F_ц$ — центральная частота полосы пропускания фильтра; Δf — полоса пропускания фильтра

Примечание — На схеме показано положение испытуемого оборудования при установке опорного уровня звукового сигнала на линии «вверх». При установке опорного уровня звукового сигнала на линии «вниз» испытуемое оборудование заменяют на испытательный источник частотой 1 кГц. Во время установления уровня сигнала на линии «вверх» микрофон должен размещаться по отношению к опорной точке рта, как при обычном применении.

Рисунок 1 — Схема установки опорного уровня звукового сигнала для портативного оборудования

Для контроля звукового сигнала на выходе радиостанции используют измеритель звукового уровня, расположенный вне помещения для испытаний. Акустическая связь между радиостанцией и измерителем звукового уровня осуществляется посредством неметаллической трубки, проходящей через стенку камеры. Номинальный внутренний диаметр трубки должен быть 25,4 мм (1 дюйм); толщина стенок трубки — не менее 2 мм. При испытаниях радиостанция должна быть расположена так, чтобы эталонная точка уха телефона радиостанции находилась в плоскости торца неметаллической трубки. Между торцом неметаллической трубки и телефоном радиостанции должно быть установлено акустическое уплотнение. Допускается выполнять акустическую связь между радиостанцией и измерителем звукового уровня другими средствами, которые должны быть указаны в протоколе испытаний. Необходимо принять меры, исключающие влияние внешних акустических шумов на результаты испытаний.

Если в оборудовании отсутствуют акустические преобразователи (микрофон, громкоговоритель), опорные уровни соответствующих электрических сигналов должны быть установлены изготовителем.

Устройства обработки звуковых сигналов испытуемого оборудования могут часто использовать алгоритмы (устройства) шумо- и эхоподавления, функционирование которых приводит к исключению или ослаблению устойчивых звуковых сигналов, в том числе опорных сигналов на частоте 1 кГц. Поэтому установка опорных уровней должна выполняться при блокированных алгоритмах шумо- и эхоподавления. Если работу устройств шумо- и эхоподавления нельзя отключить, измерение опорного уровня выходного звукового сигнала необходимо проводить с применением детектирования с отсчетом максимального значения, чтобы определить значение аудиосигнала до того, как алгоритмы шумо- и эхоподавления начнут работать.

Установка опорного уровня звукового сигнала на линии «вниз»

При установке опорного уровня звукового сигнала на линии «вниз» выходное напряжение испытательного источника звукового сигнала устанавливают для получения опорного уровня, эквивалентного уровню звукового давления 0 дБ (исх. 1 Па) на частоте 1 кГц с применением акустического соединителя (см. трубку на рисунке 1). Значение опорного уровня звукового сигнала указывают в протоколе испытаний.

Если испытуемое оборудование представляет собой устройство, которое не держат в руке во время сеанса связи (устройство «handsfree»), используют внешний громкоговоритель. При этом уровень звукового давления от внешнего громкоговорителя необходимо установить выше, чем от раковины портативной телефонной трубки, чтобы превысить высокий уровень фонового шума. Для получения необходимого повышенного уровня звукового давления допускается использовать два метода:

a) увеличивают уровень опорного сигнала на линии «вниз», чтобы компенсировать разницу в уровне звукового давления, или

b) корректируют расстояние между громкоговорителем и измерительным микрофоном во время проведения измерения для получения необходимого уровня звукового давления.

Динамический диапазон испытательного прибора не должен быть превышен.

Установка опорного уровня звукового давления на линии «вверх»

Для установки уровня на линии «вверх» используется испытуемое оборудование. Выходной уровень сигнала от испытательного источника регулируют так, чтобы получить опорный уровень звукового давления, равный минус 5 дБ (исх. 1 Pa) на частоте 1 кГц в опорной точке рта, как определено в [10]. Показания измерителя звукового уровня, который связан с выходом испытательной системы, отражают в протоколе испытаний.

Для устройств «handsfree» корректировки опорного уровня на линии «вверх» не проводят.

Если установку опорного уровня, как указано выше, нельзя выполнить (например, при использовании встраиваемой карты для ПК с головным телефоном), изготовитель должен указать расстояние между опорной точкой рта и микрофоном.

Динамический диапазон испытательного прибора не должен быть превышен.

Примечание — Положение опорной точки рта относительно манекена головы человека определено в [10]. Трубка должна быть установлена на манекене головы так, чтобы ее слуховая часть приходилась на центр искусственного уха.

Оба зарегистрированных уровня звукового давления (на линиях «вверх» и «вниз») используют в качестве опорных уровней при испытаниях на помехоустойчивость (см. 6.1 и 6.3).

4.2.1.2 Измерение уровня звуковых сигналов на выходе испытуемого оборудования при проведении испытаний на помехоустойчивость

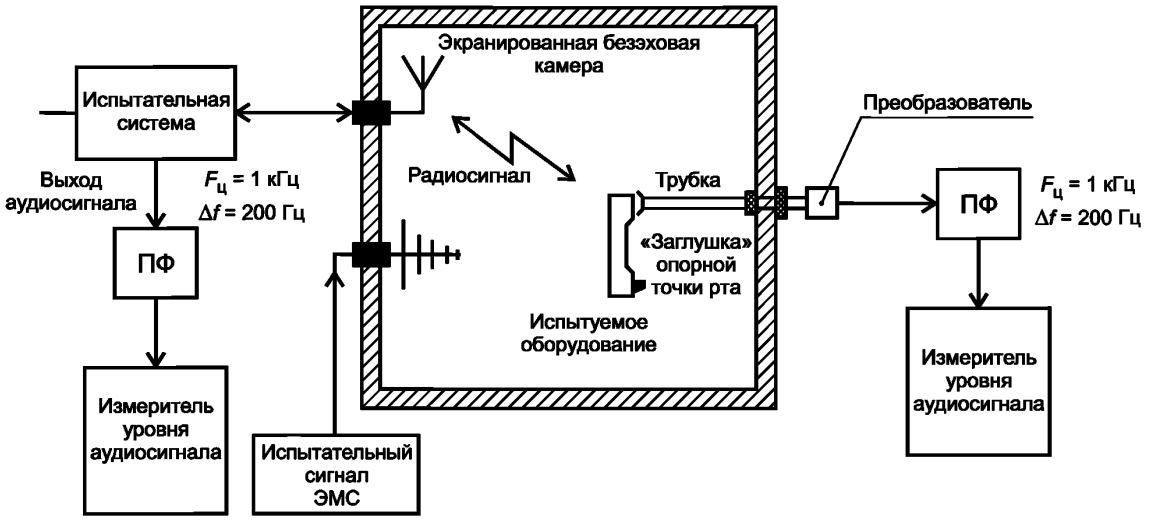
Устройства обработки звуковых сигналов испытуемого оборудования могут часто использовать алгоритмы (устройства) шумо- и эхоподавления, функционирование которых приводит к исключению или ослаблению устойчивых звуковых сигналов, в том числе опорных сигналов на частоте 1 кГц. Если работу устройств шумо- и эхоподавления нельзя отключить, измерение опорного уровня выходного звукового сигнала необходимо проводить с применением детектирования с отсчетом максимального значения с тем, чтобы определить значение звукового сигнала до того, как алгоритмы шумо- и эхоподавления начнут работать.

Уровень громкости испытуемого оборудования устанавливают так, чтобы получить номинальный уровень звукового сигнала, если он указан производителем; при отсутствии этого значения уровень громкости устанавливают в среднее положение. Положение регулятора громкости отражают в протоколе испытаний.

Уровень выходного звукового сигнала подвижного или переносного оборудования на линии «вниз», вызванного воздействием радиочастотных электромагнитных помех, оценивают измерением уровня звукового давления, как показано на рисунке 2. Если используется внешний громкоговоритель, акустический соединитель должен прикрепляться к динамику, как при установке опорных уровней.

На аналоговом выходе испытательной системы измеряют уровень демодулированного выходного звукового сигнала испытуемого оборудования на линии «вверх». Для исключения проникновения в микрофон испытуемого оборудования фоновых шумов используют «заглушку» на входном порте звукового сигнала испытуемого оборудования (см. рисунок 2).

Если испытуемое оборудование предназначено для работы с внешними преобразователями, они должны быть включены в испытательную установку. Если испытуемое оборудование не содержит акустических преобразователей, при испытаниях измеряют напряжение в линиях звуковых сигналов на установленном нагрузочном сопротивлении.



ПФ — полосовой фильтр; $F_ц$ — центральная частота полосы пропускания фильтра; Δf — полоса пропускания фильтра

Рисунок 2 — Схема прохождения сигнала при испытаниях портативного оборудования

4.2.2 Полезные сигналы на входе радиопередатчика

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, пункт 4.2.1*, с дополнениями, приведенными ниже.

Между испытуемым оборудованием и испытательной системой должна быть установлена линия связи. Испытательная система должна передать на испытуемое оборудование сигнал об отключении прерывистой передачи.

4.2.3 Полезные сигналы на выходе радиопередатчика

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, пункт 4.2.2,* с дополнениями, приведенными ниже.

Если испытуемое оборудование имеет внешний радиочастотный антенный соединитель сопротивлением 50 Ом, к которому обычно подключают коаксиальный кабель, то полезный сигнал, обеспечивающий функционирование линии связи, передают с этого соединителя по коаксиальному кабелю.

Если испытуемое оборудование не имеет внешнего радиочастотного антенного соединителя сопротивлением 50 Ом (оснащено встроенной антенной) или имеет внешний радиочастотный антенный соединитель сопротивлением 50 Ом, к которому при использовании оборудования по назначению коаксиальный кабель не подключают, то полезный сигнал, обеспечивающий функционирование линии связи, должен поступать от испытуемого оборудования на антенну, расположенную в помещении для испытаний.

4.2.4 Полезные сигналы на входе радиоприемника

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, пункт 4.2.3,* с дополнениями, приведенными ниже.

Если испытуемое оборудование имеет внешний радиочастотный антенный соединитель сопротивлением 50 Ом, к которому обычно подключают коаксиальный кабель, то полезный сигнал, обеспечивающий функционирование линии связи, передают с этого соединителя по коаксиальному кабелю.

Если испытуемое оборудование не имеет внешнего радиочастотного антенного соединителя сопротивлением 50 Ом (оснащено встроенной антенной) или имеет внешний радиочастотный антенный соединитель сопротивлением 50 Ом, к которому при использовании оборудования по назначению коаксиальный кабель не подключают, то полезный сигнал, обеспечивающий функционирование линии связи, должен поступать от испытуемого оборудования на антенну, расположенную в помещении для испытаний.

Для обеспечения стабильной работы линии связи уровень полезного радиочастотного входного сигнала должен не менее чем на 40 дБ превышать уровень чувствительности радиоприемника испытуемого оборудования.

4.2.5 Полезные сигналы на выходе радиоприемника

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, пункт 4.2.4.*

4.2.6 Режим ожидания

Если испытуемое оборудование предназначено для функционирования в режиме ожидания, испытательная система должна имитировать базовую станцию с каналом передачи сигналов управления/общим каналом управления на одной несущей частоте. Испытуемая радиостанция должна быть синхронизирована с каналом передачи сигналов управления, принимать сигналы общего канала управления и способна реагировать на пейджинговые сообщения. Периодическое обновление местоположения должно быть отключено.

4.3 Ограничения полос частот при испытаниях

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 4.3.*

4.3.1 Полоса исключенных частот для радиоприемников и радиоприемников, являющихся частью дуплексных приемопередатчиков

Полоса исключенных частот для радиоприемников и приемных частей приемопередатчиков — это полоса частот, в которой не проводят испытания на помехоустойчивость при воздействии радиочастотного электромагнитного поля.

Нижнюю частоту полосы исключенных частот принимают равной нижней частоте полосы радиоприема испытуемого оборудования минус 6 % этой частоты.

Верхнюю частоту полосы исключенных частот принимают равной верхней частоте полосы радиоприема испытуемого оборудования плюс 5 % этой частоты.

4.3.2 Полоса исключенных частот для радиопередатчиков

Полоса исключенных частот для радиопередатчиков и приемных частей приемопередатчиков — это полоса частот, в которой не проводят испытания на помехоустойчивость при воздействии радиочастотного электромагнитного поля.

Полоса исключенных частот для радиопередатчиков равна утроенному значению канального интервала (600 кГц) с центром на номинальной рабочей частоте радиопередатчика.

4.4 Узкополосные реакции радиоприемников и радиоприемников дуплексных приемопередатчиков при испытаниях на помехоустойчивость

Узкополосные реакции радиоприемников, включая радиоприемные устройства дуплексных приемопередатчиков, наблюдаемые на отдельных частотах при испытаниях на устойчивость к радиочастотным электромагнитным помехам, являющиеся узкополосными (ложными) откликами, идентифицируют, как указано ниже (приведенное правило идентификации применяют, если разделение между частотами превышает 500 кГц).

Если при подаче испытательного воздействия, соответствующего требованиям настоящего стандарта, контролируемое качество приема (RXQUAL) или уровень выходного звукового сигнала, наведенного в результате воздействия помех, превышают значения, указанные в технической документации на испытуемую радиостанцию, необходимо определить, вызвано ли увеличение RXQUAL (уровня выходного звукового сигнала) узкополосной или широкополосной реакцией.

Для этого следует повторить испытание при изменении частоты помехи на ± 400 кГц.

Если увеличение RXQUAL или уровня выходного звукового сигнала исчезает при отстройке более ± 400 кГц, реакцию считают узкополосной.

Если увеличение RXQUAL или уровня выходного звукового сигнала не исчезает, это может быть вызвано тем, что в результате отстройки на ± 400 кГц частота помехи стала равна частоте другой узкополосной реакции. В этом случае процедуру испытания повторяют при изменении частоты помехи на ± 500 кГц.

Если увеличение RXQUAL или уровня выходного звукового сигнала не исчезает при увеличенной и/или уменьшенной частоте помехи, реакцию классифицируют как широкополосную, а радиоприемник считают не прошедшим испытания.

Узкополосные реакции как нарушение нормальной работы испытуемого оборудования не рассматривают.

4.5 Нормальная модуляция при испытаниях

Испытания на помехоустойчивость в режиме голосового вызова (см. 4.2.1.2) проводят без применения внешнего входного модулирующего сигнала.

Перед началом проведения испытаний на помехоустойчивость в режиме голосового вызова устанавливают опорные уровни звукового сигнала для линий «вверх» и «вниз» в соответствии с 4.2.1.1.

Испытания на устойчивость в режиме приема / передачи данных проводят с применением соответствующего внешнего входного модулирующего сигнала при обеспечении контроля качества данных.

5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость

5.1 Общие положения

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 5.1.*

Информацию о ширине полосы пропускания фильтра предшествующего демодулятору радиоприемника в соответствии с *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 5.1*, не применяют к радиооборудованию, на которое распространяются требования настоящего стандарта.

5.2 Оборудование, образующее непрерывно действующую линию связи

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 5.2.*

5.2.1 Оборудование с аналоговыми схемами приема/передачи речи

Качество функционирования испытуемого оборудования, которое поддерживает голосовые вызовы и передачу данных, оценивают на основе голосового вызова.

5.2.2 Оборудование без аналоговых схем приема/передачи речи

Порядок оценки качества функционирования испытуемого оборудования должен быть указан изготовителем.

5.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующей линии связи

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 5.3.*

5.4 Вспомогательное оборудование

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, раздел 5.4*, с дополнениями, приведенными ниже.

При проведении измерений излучаемых индустриальных радиопомех радиопередатчиков при испытаниях совместно со вспомогательным оборудованием помехи, вызванные полезными и нежелательными излучениями радиопередатчиков, не учитывают.

5.5 Классификация оборудования

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 5.5*, с дополнениями, приведенными ниже.

Портативное или подвижное оборудование, или их комбинации, которые питаются от электрической сети переменного тока, испытывают дополнительно как стационарные технические средства радиосвязи (см. *ГОСТ Р 52459.1, подразделы 7.1 и 7.2).*

6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

Испытуемое оборудование должно соответствовать критериям качества функционирования, установленным в 6.1—6.4.

Подвижное оборудование, предназначенное для применения с питанием от бортовой сети транспортного средства, должно дополнительно соответствовать требованиям, установленным в *ГОСТ Р 52459.1, подразделы 7.1* и *7.2*, для подвижных технических средств радиосвязи.

Подвижное оборудование, предназначенное для питания от электрической сети переменного тока, должно дополнительно соответствовать требованиям, установленным в *ГОСТ Р 52459.1, подразделы 7.1* и *7.2*, для стационарных технических средств радиосвязи и вспомогательного оборудования.

В качестве критерия качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость применяют установление линии радиосвязи в начале испытания, ее поддержание в течение испытания и нормальное функционирование испытуемого оборудования после завершения испытаний, значение RXQUAL и оценку уровня звукового сигнала, возникающего при воздействии помехи, на основе контроля выходного звукового сигнала. Кроме того, испытания проводят в режиме ожидания, чтобы гарантировать отсутствие несанкционированной работы радиопередатчика.

Поддержание установленной линии радиосвязи проверяют с помощью индикатора, который может быть частью испытательной системы или испытуемого оборудования.

Если испытуемое оборудование является специализированным и указанные ниже критерии качества функционирования не применимы, изготовитель должен указать (с включением в протокол испытаний) требования к допустимому уровню качества функционирования или ухудшению качества функционирования во время и/или после испытания на помехоустойчивость. Данные требования должны быть отражены в технической документации на оборудование.

Критерии качества функционирования специализированного испытуемого оборудования, указанные изготовителем, должны обеспечивать ту же степень помехоустойчивости, что установлена в 6.1—6.4.

6.1 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики

Линия радиосвязи, установленная перед началом испытания, должна поддерживаться в течение всего испытания (см. 4.2.2—4.2.5).

Во время испытания уровень выходных звуковых сигналов при передаче «вверх» должен быть ниже предварительно зарегистрированных опорных уровней по крайней мере на 35 дБ при измерении на выходе полосового фильтра с полосой пропускания 200 Гц и центральной частотой настройки 1 кГц.

Примечание — При повышенном уровне внешнего шумового фона полоса пропускания полосового фильтра может быть уменьшена, но не более чем до 40 Гц.

После завершения испытания оборудование должно функционировать без прекращения выполнения функций управления пользователя или потери хранимых данных.

Кроме того, дополнительно к подтверждению качества функционирования во время вызова следует проводить испытания в режиме ожидания, причем радиопередатчик не должен работать несанкционированно.

6.2 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики

Линия радиосвязи должна быть установлена перед началом испытаний (см. 4.2.2—4.2.5).

После завершения каждого отдельного испытания оборудование должно работать без заметной потери для пользователя качества функционирования установленной линии радиосвязи.

После завершения испытания оборудование должно функционировать без прекращения выполнения функций управления пользователя или потери хранимых данных.

Кроме того, дополнительно к подтверждению качества функционирования во время вызова следует проводить испытания в режиме ожидания, причем радиопередатчик не должен работать несанкционированно.

6.3 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники

Линия радиосвязи, установленная перед началом испытания, должна поддерживаться в течение всего испытания (см. 4.2.1—4.2.4).

Во время испытания значение RXQUAL на линии «вверх» не должно превышать трех, измерения проводят во время каждого отдельного воздействия в серии испытаний.

Во время испытания уровни выходных звуковых сигналов на линии «вниз», вызванных воздействием помехи, должны быть ниже предварительно зарегистрированных опорных уровней по крайней мере на 35 дБ при измерениях на выходе полосового фильтра с полосой пропускания 200 Гц и центральной частотой настройки 1 кГц.

После завершения испытания оборудование должно функционировать без прекращения выполнения функций управления пользователя или потери хранимых данных.

6.4 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники

Линия радиосвязи должна устанавливаться перед началом испытаний (см. 4.2.1—4.2.4).

После завершения каждого отдельного испытания оборудование должно работать без заметной потери для пользователя качества функционирования установленной линии радиосвязи.

После завершения испытания оборудование должно функционировать без прекращения выполнения функций управления пользователя или потери хранимых данных.

6.5 Критерии качества функционирования для вспомогательного оборудования, испытываемого автономно

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1, подраздел 6.4*.

7 Применимость требований ЭМС

7.1 Электромагнитные помехи

7.1.1 Общие положения

Применимость норм электромагнитных помех для соответствующих портов радиооборудования и/или связанного с ним вспомогательного оборудования установлена в *ГОСТ Р 52459.1, таблица 1*.

7.1.2 Частные требования

Частные требования, относящиеся к нормам индустриальных радиопомех (ИРП) и методам испытаний, установленным в *ГОСТ Р 52459.1, раздел 8*, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Частные требования при испытаниях на соответствие нормам кондуктивных ИРП, относящиеся к подвижным и портативным радиостанциям систем цифровой сотовой связи, дополнительно к условиям в *ГОСТ Р 52459.1, раздел 8*

Подраздел *ГОСТ Р 52459.1*	Частные требования
8.2 ИРП [порты корпуса вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника)]	По решению изготовителя вспомогательное оборудование может быть испытано совместно с испытуемым радиооборудованием. Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиооборудованием, излучаемые радиопомехи от радиопередатчика/приемопередатчика не учитывают, но отражают в протоколе испытаний

7.2 Помехоустойчивость

7.2.1 Общие положения

Применимость испытаний на помехоустойчивость для соответствующих портов радиооборудования и/или связанного с ним вспомогательного оборудования — в соответствии с *ГОСТ Р 52459.1, таблица 2.*

7.2.2 Частные требования

Частные требования, относящиеся к методам испытаний на помехоустойчивость и критериям качества функционирования, используемым в *ГОСТ Р 52459.1, разделе 9,* приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Частные требования при испытаниях на помехоустойчивость, относящиеся к подвижным и портативным радиостанциям систем цифровой сотовой связи, дополнительно к условиям в *ГОСТ Р 52459.1, разделе 9*

Подраздел, пункт *ГОСТ Р 52459.1*	Частные требования
9.2 Радиочастотное электромагнитное поле (80—1000 и 1400—2000 МГц). 9.2.2 Метод испытаний и требования помехоустойчивости	Если в испытуемом оборудовании используется детектирование с оценкой максимального значения (см. 4.2.1.2), то при каждом шаге частоты вначале применяют немодулированный испытательный сигнал. Затем применяют модуляцию синусоидальным сигналом. Испытания повторяют в режиме ожидания без применения полос исключенных частот
9.5 Помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	Если в испытуемом оборудовании используется детектирование с оценкой максимального значения (см. 4.2.1.2), вначале применяют немодулированный испытательный сигнал при каждом шаге частоты. Затем применяют модуляцию синусоидальным сигналом
9.5.2 Метод испытаний и требования помехоустойчивости	В полосе частот 150 кГц—5 МГц применяют шаг изменения частоты 50 кГц. Если в испытуемом оборудовании используется детектирование с оценкой максимального значения (см. 4.2.1.2), то вначале применяют немодулированный испытательный сигнал при каждом шаге частоты. Затем применяют модуляцию синусоидальным сигналом частотой 1 кГц
9.6.3 Критерии качества функционирования (помехи в бортовой сети автотранспортных средств)	При испытаниях с импульсами 3*a* и 3*b* применяют критерий качества функционирования по 6.2
9.7.3 Критерии качества функционирования (провалы и кратковременные прерывания напряжения электропитания)	Для провалов напряжения, соответствующих снижению напряжения электропитания на 30 % в течение 10 мс, применяют критерии качества функционирования, установленные по 6.2 или 6.3 соответственно

Приложение А
(справочное)

Сведения о подвижном и портативном радиооборудовании и вспомогательном оборудовании систем цифровой сотовой связи, на которые распространяются требования настоящего стандарта

К области применения настоящего стандарта относят подвижное и/или портативное радиооборудование цифровой сотовой связи, указанное ниже.

А.1 Подвижное и портативное радиооборудование и вспомогательное оборудование систем цифровой сотовой связи GSM 450, 900 МГц или DCS 1800 МГц (фаза 1, 2 и 2+)

Требования настоящего стандарта применяют к подвижному и портативному радиооборудованию и вспомогательному оборудованию систем цифровой сотовой связи GSM 450, 900 МГц и DCS 1800 (фаза 1, 2, 2+), предназначенному для передачи и приема речи и/или данных, в соответствии с [6] — [9].

Приложение В
(справочное)

Перечень национальных стандартов, разработанных на основе европейских стандартов серии ЕН 301 489

Ниже представлен перечень национальных стандартов, разработанных на основе европейских стандартов серии ЕН 301 489:

ГОСТ Р 52459.1—2009 (ЕН 301 489-1—2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52459.2—2009 (ЕН 301 489-2—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 2. Частные требования к оборудованию пейджинговых систем связи

ГОСТ Р 52459.3—2009 (ЕН 301 489-3—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 3. Частные требования к устройствам малого радиуса действия, работающим на частотах от 9 кГц до 40 ГГц

ГОСТ Р 52459.4—2009 (ЕН 301 489-4—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 4. Частные требования к радиооборудованию станций фиксированной службы и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.5—2009 (ЕН 301 489-5—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 5. Частные требования к подвижным средствам наземной радиосвязи личного пользования и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.6—2009 (ЕН 301 489-6—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 6. Частные требования к оборудованию цифровой усовершенствованной беспроводной связи (DECT)

ГОСТ Р 52459.7—2009 (ЕН 301 489-7—2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 7. Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию и вспомогательному оборудованию систем цифровой сотовой связи (GSM и DCS)

ГОСТ Р 52459.8—2009 (ЕН 301 489-8—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 8. Частные требования к базовым станциям системы цифровой сотовой связи GSM

ГОСТ Р 52459.9—2009 (ЕН 301 489-9—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 9. Частные требования к беспроводным микрофонам, аналогичному радиооборудованию звуковых линий, беспроводной аудиоаппаратуре и располагаемым в ухе устройствам мониторинга

ГОСТ Р 52459.10—2009 (ЕН 301 489-10—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 10. Частные требования к оборудованию беспроводных телефонов первого и второго поколений

ГОСТ Р 52459.11—2009 (ЕН 301 489-11—2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 11. Частные требования к радиовещательным передатчикам

ГОСТ Р 52459.12—2009 (ЕН 301 489-12—2003) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 12. Частные требования к земным станциям с малой апертурой фиксированной спутниковой службы, работающим в полосах частот от 4 до 30 ГГц

ГОСТ Р 52459.13—2009 (ЕН 301 489-13—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 13. Частные требования к средствам радиосвязи личного пользования, работающим в полосе частот от 26965 до 27860 кГц, и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.14—2009 (ЕН 301 489-14—2003) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 14. Частные требования к аналоговым и цифровым телевизионным радиопередатчикам

ГОСТ Р 52459.15—2009 (ЕН 301 489-15—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 15. Частные требования к коммерческому оборудованию для радиолюбителей

ГОСТ Р 52459.16—2009 (ЕН 301 489-16—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 16. Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию аналоговой сотовой связи

ГОСТ Р 52459.17—2009 (ЕН 301 489-17—2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 17. Частные требования к оборудованию широкополосных систем передачи в диапазоне 2,4 ГГц, высокоскоростных локальных сетей в диапазоне 5 ГГц и широкополосных систем передачи данных в диапазоне 5,8 ГГц

ГОСТ Р 52459.18—2009 (ЕН 301 489-18—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 18. Частные требования к оборудованию наземной системы транкинговой радиосвязи (TETRA)

ГОСТ Р 52459.19—2009 (ЕН 301 489-19—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 19. Частные требования к подвижным земным приемным станциям спутниковой службы, работающим в системе передачи данных в диапазоне 1,5 ГГц

ГОСТ Р 52459.20—2009 (ЕН 301 489-20—2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 20. Частные требования к земным станциям подвижной спутниковой службы

ГОСТ Р 52459.22—2009 (ЕН 301 489-22—2003) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 22. Частные требования к наземному подвижному и стационарному радиооборудованию диапазона ОВЧ воздушной подвижной службы

ГОСТ Р 52459.23—2009 (ЕН 301 489-23—2007) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 23. Частные требования к базовым станциям и ретрансляторам IMT-2000 CDMA с прямым расширением спектра и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.24—2009 (ЕН 301 489-24—2007) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 24. Частные требования к подвижному и портативному радиооборудованию IMT-2000 CDMA с прямым расширением спектра и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.25—2009 (ЕН 301 489-25—2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 25. Частные требования к подвижным станциям CDMA 1x с расширенным спектром и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.26—2009 (ЕН 301 489-26—2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 26. Частные требования к базовым станциям и ретрансляторам CDMA 1x с расширенным спектром и вспомогательному оборудованию

ГОСТ Р 52459.27—2009 (ЕН 301 489-27—2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 27. Частные требования к активным медицинским имплантатам крайне малой мощности и связанным с ними периферийным устройствам

ГОСТ Р 52459.28—2009 (ЕН 301 489-28—2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 28. Частные требования к цифровому оборудованию беспроводных линий видеосвязи

ГОСТ Р 52459.31—2009 (ЕН 301 489-31—2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 31. Частные требования к радиооборудованию для активных медицинских имплантатов крайне малой мощности и связанных с ними периферийным устройств, работающему в полосе частот от 9 до 315 кГц

ГОСТ Р 52459.32—2009 (ЕН 301 489-32—2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 32. Частные требования к радиолокационному оборудованию, используемому для зондирования земли и стен

Приложение С
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Таблица С.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ Р 52459.1—2009 (ЕН 301 489-1—2008)	ЕН 301 489-1 версия 1.8.1 (2008-04) «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Стандарт электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб. Часть 1. Общие технические требования» (MOD)
ГОСТ 24375—80	—
ГОСТ 30372—95/ ГОСТ Р 50397—92	МЭК 60050-161: 1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость» (NEQ)

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
MOD — модифицированные стандарты;
NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1]	2004/108/EC	О сближении законодательных актов государств-членов об электромагнитной совместимости и отмене Директивы 89/336/EEC
	(2004/108/EC)	(On the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility and repealing directive 89/336/EEC)
[2]	1999/5/EC	О радиооборудовании и оконечном телекоммуникационном оборудовании и взаимном признании их соответствия
	(1999/5/EC)	(On radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity)
[3]	EH 301 489 (серия стандартов)	Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Стандарт электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб
	(EN 301 489 series)	[Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services]
[4]	EH 301 489-1 версия 1.8.1 (2008-04)	Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Стандарт электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб. Часть 1. Общие технические требования
	[EN 301 489-1 V1.8.1 (2008-04)]	[Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements]
[5]	МЭК 60050-161: 1990	Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость
	(IEC 60050-161: 1990)	[International electrotechnical vocabulary (IEV). Chapter 161. Electromagnetic compatibility]
[6]	I-ETS 300 034-1 (1992)	Европейская система цифровой сотовой связи (фаза 1). Управление радиоканалом (GSM 05.08)
	[I-ETS 300 034-1(1992)	[European digital cellular telecommunications system (Phase 1); Radio subsystem link control (GSM 05.08)]
[7]	I-ETS 300 034-2 (1993)	Европейская система цифровой сотовой связи (фаза 1). Управление радиоканалом. Часть 2. Расширение DCS (GSM 05.08-DCS)
	[I-ETS 300 034-2 (1993)]	[European digital cellular telecommunications system (Phase 1); Radio subsystem link control. Part 2. DCS extension (GSM 05.08 — DCS)]
[8]	ETC 300 578 (1999)	Система цифровой сотовой связи (фаза 2). Управление радиоканалом (GSM 05.08)
	[ETS 300 578 (1999)]	[Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Radio subsystem link control (GSM 05.08)]
[9]	TC 100 911, версия 8.5.0 (2000-10)	Система цифровой сотовой связи (фаза 2+) (GSM). Управление радиоканалом (3GPP TS 05.08)
	[TS 100 911 V 8.5.0 (2000-10)]	[Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM). Radio subsystem link control (3GPP TS 05.08)]
[10]	МСЭ-Т П.64 (2007)	Определение чувствительности и частотных характеристик локальных телефонных сетей
	[ITU-T P.64 (2007)]	(Determination of sensivity/frequency characteristics of local telephone systems)

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 Э02

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, технические средства радиосвязи, подвижное и портативное радиооборудование цифровой сотовой связи, электромагнитная эмиссия, помехоустойчивость, требования, нормы, критерии качества функционирования, методы испытаний

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 15.12.2009. Подписано в печать 12.01.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 121 экз. Зак. 15.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru