ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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)

[EN 301 489-18 V1.3.1 (2002-08), Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM) — Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services — Part 18: Specific conditions for terrestrial trunked radio (TETRA) equipment, MOD]

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ФГУП «Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт радио» (ЛОНИИР) и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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. № 341-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 301 489-18 версия 1.3.1 (2002-08) «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для радиооборудования и служб. Часть 18. Особые условия для оборудования наземной транкинговой радиосвязи (TETPA)» [EN 301 489-18 V1.3.1 (2002-08) «Electromagnetic compatibility and radio spectrum matters (ERM) — Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services — Part 18: Specific conditions for terrestrial trunked radio (TETRA) equipment», MOD].

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—2012 (пункт 3.5).

В обозначении и тексте настоящего стандарта год принятия европейского стандарта EN 301 489-18 V 1.3.1 обозначен четырьмя цифрами, отделенными тире от регистрационного номера.

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2020 г.

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2010, 2020

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 . . . 3
4.3 Ограничение полос частот при испытаниях . . . 3
4.4 Узкополосные реакции радиоприемников при испытаниях на помехоустойчивость . . . 3
4.5 Нормальная модуляция при испытаниях . . . 4
5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 4
5.1 Общие положения . . . 4
5.2 Оборудование, обеспечивающее функционирование каналов информационного обмена . . . 4
5.3 Оборудование, не образующее постоянно действующей линии связи . . . 4
5.4 Вспомогательное оборудование . . . 4
5.5 Классификация оборудования . . . 5
5.6 Оценка качества функционирования оборудования, обеспечивающего тракт звукового сигнала . . . 5
6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 7
6.1 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики . . . 7
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 . . . 9
7 Применимость требований ЭМС . . . 9
7.1 Электромагнитные помехи . . . 9
7.2 Помехоустойчивость . . . 9
Приложение А (справочное) Сведения об оборудовании, на которое распространяются требования настоящего стандарта . . . 10
Приложение В (справочное) Перечень национальных стандартов, разработанных на основе европейских стандартов серии ЕН 301 489 . . . 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте . . . 13
Библиография . . . 14

Предисловие к ЕН 301 489-18—2002

Европейский стандарт ЕН 301 489-18—2002 (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 18 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 18

Частные требования к оборудованию наземной системы транкинговой радиосвязи (TETRA)

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Radio communication equipment.
Part 18. Specific requirement for terrestrial trunked radio (TETRA) equipment

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт совместно с *ГОСТ Р 52459.1* устанавливает требования электромагнитной совместимости к оборудованию наземной системы транкинговой радиосвязи (TETPA) и связанному с ним вспомогательному оборудованию, а также соответствующие методы испытаний.

Настоящий стандарт не устанавливает требований, относящихся к антенному порту оборудования наземной системы транкинговой радиосвязи и электромагнитной эмиссии от порта корпуса этого оборудования.

Настоящий стандарт устанавливает условия испытаний, оценку качества функционирования и критерии качества функционирования для оборудования наземной системы транкинговой радиосвязи и связанного с ним вспомогательного оборудования.

Сведения об оборудовании, на которое распространяются требования настоящего стандарта, приведены в приложении А.

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

Условия электромагнитной обстановки и требования к электромагнитным помехам 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[1)]

ГОСТ 24375 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ 30372 (IEC 60050-161:1990) 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 ежегодному информационному указа-

[1)] Действует ГОСТ 32134.1—2013.

Издание официальное

телю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять 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]—[7], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вспомогательное оборудование** (ancillary equipment): Оборудование (аппаратура), подключаемое(ая) к радиоприемнику или радиопередатчику.

Примечание — Оборудование (аппаратуру) считают вспомогательным(ой), если:

- оборудование предназначено для применения совместно с радиоприемником или радиопередатчиком для обеспечения дополнительных рабочих функций радиооборудования и/или выполнения функций управления (например, дистанционного управления);
- оборудование не может использоваться автономно для обеспечения потребностей пользователя без подключения к радиоприемнику или радиопередатчику;
- радиоприемник или радиопередатчик, к которому подключают вспомогательное оборудование, может выполнять основные функции [такие как радиопередача или радиоприем) без применения вспомогательного оборудования (т. е. в качестве вспомогательного оборудования не должна рассматриваться составная часть радиооборудования, существенная для выполнения его основных функций)].

В контексте требований настоящего стандарта оборудование, обеспечивающее выполнение функций инфраструктурного взаимодействия и управления, а также установления линий связи и передачи необходимых данных, также относят к вспомогательному оборудованию.

3.2 **оборудование для передачи речевых сигналов** (equipment which is capable of speech operation): Оборудование, которое содержит микрофон и/или громкоговоритель или наушник или может быть непосредственно подключено к ним, или которое имеет порты аналогового звукового сигнала.

3.3 **неречевое оборудование** (non-speech equipment): Оборудование, не имеющее входных/выходных портов звукового сигнала и не оснащенное микрофоном и/или громкоговорителем (наушниками).

Примечание — В данную категорию входит только оборудование передачи данных, применяемое в составе базовых станций и терминалов [например, оборудование базовых станций, предназначенных для передачи речи и данных (V + D) и только для передачи данных (PDO), а также ретрансляторов DMO, у которых нет прямой функции передачи аналогового звукового сигнала].

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

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

3.6 ***испытательная система (test system):*** *Аппаратура (имитатор приемопередатчика TETRA или испытательная установка), обеспечивающая установление линии связи с испытуемым оборудованием.*

4 Условия испытаний

4.1 Общие положения

Испытания оборудования наземной системы транкинговой радиосвязи и вспомогательного оборудования на соответствие требованиям ЭМС проводят по *ГОСТ Р 52459.1—2009, раздел 4*.

В настоящем стандарте также приведены дополнительные условия испытаний, относящиеся непосредственно к оборудованию наземной системы транкинговой радиосвязи.

Условия испытаний оборудования наземной транкинговой радиосвязи и вспомогательного оборудования также должны соответствовать нормальным условиям испытаний в соответствии с [8].

4.2 Подача сигналов при испытаниях

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 4.2.*

4.2.1 Полезные сигналы на входе радиопередатчика

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, пункт 4.2.1.*

4.2.2 Полезные сигналы на выходе радиопередатчика

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, пункт 4.2.2*, с дополнениями, приведенными ниже.

Для испытуемого оборудования, которое может поддерживать работу в прямом режиме (DMO), в качестве части измерительной системы используют приемопередатчик TETRA.

Для испытуемого оборудования, предназначенного для передачи речи и данных (V + D) и только для передачи данных (PDO) в качестве части измерительной системы используют базовую станцию или подвижное/портативное оборудование.

4.2.3 Полезные сигналы на входе радиоприемника

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, пункт 4.2.3*, с дополнениями, приведенными ниже.

Для испытуемого оборудования, которое может поддерживать работу в прямом режиме (DMO), в качестве части измерительной системы используют приемопередатчик TETRA.

Для испытуемого оборудования, предназначенного для передачи речи и данных (V + D) и только для передачи данных (PDO), в качестве части измерительной системы используют базовую станцию или подвижное/портативное оборудование.

4.2.4 Полезные сигналы на выходе радиоприемника

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, пункт 4.2.4*, с дополнениями, приведенными ниже.

По согласованию между испытательной лабораторией и изготовителем применяют интерфейс TTCI в соответствии с [8], приложение C, или метод обратной связи по радиочастоте в соответствии с [8], приложение D.

4.2.5 Подача сигналов при совместных испытаниях радиопередатчика и радиоприемника (как системы)

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, пункт 4.2.5.*

4.3 Ограничение полос частот при испытаниях

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 4.3*, с дополнениями, приведенными ниже.

Для приемопередатчиков и оборудования, работающего в дуплексном режиме, применяют одновременно обе полосы исключенных частот, установленные в 4.3.1 и 4.3.2.

4.3.1 Полоса исключенных частот для радиоприемников и приемных частей приемопередатчиков

Полоса исключенных частот для радиоприемника и приемной части приемопередатчика — это полоса частот, определяемая, как указано ниже, в зависимости от полосы частот, обеспечивающей коммутацию, установленной изготовителем.

Нижняя частота полосы исключенных частот равна нижней частоте полосы частот, обеспечивающей коммутацию, минус 5 % центральной частоты этой полосы или минус 10 МГц, в зависимости от того, что меньше.

Верхняя частота полосы исключенных частот равна верхней частоте полосы частот, обеспечивающей коммутацию, плюс 5 % центральной частоты этой полосы или плюс 10 МГц, в зависимости от того, что больше.

Под полосой частот, обеспечивающей коммутацию, понимают максимальную полосу частот, в пределах которой радиоприемник или радиопередатчик могут работать без перепрограммирования или перенастройки.

4.3.2 Полоса исключенных частот радиопередатчиков

Полоса исключенных частот радиопередатчика равна $f_{нр}$ ± 50 кГц, где $f_{нр}$ — номинальная рабочая частота радиопередатчика.

4.4 Узкополосные реакции радиоприемников при испытаниях на помехоустойчивость

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 4.4*, с дополнениями, приведенными ниже.

В контексте требований настоящего стандарта ширину полосы пропускания фильтра промежуточной частоты радиоприемника принимают равной 25 кГц, если изготовителем не указано иное значение.

4.5 Нормальная модуляция при испытаниях

На вход испытуемого радиоприемника подают полезный сигнал частотой, близкой к середине полосы рабочих частот радиоприемника, модулированный одним из испытательных сигналов, указанных ниже. Испытуемый радиопередатчик настраивают на частоту, близкую к середине полосы рабочих частот радиопередатчика, и модулируют одним из испытательных сигналов, указанных ниже.

Виды возможных модулирующих сигналов.

Для оборудования, предназначенного для передачи речевых сигналов (см. 3.2), — канал трафика речевого сигнала (TETRA TCH/S) в соответствии с [9] с уровнем тонового сигнала частотой 1020 Гц на 17 дБ ниже пикового значения.

Для неречевого оборудования DMO или V + D (см. 3.3) — испытательный сигнал TCH/7.2 в соответствии с [6], [7] или [8].

Для неречевого оборудования DMO или V + D — испытательный сигнал SCH/F в соответствии с [6], [7] или [8].

Для неречевого оборудования PDO — испытательный сигнал NBCH в соответствии с [6] или [10].

Для оборудования, предназначенного для передачи речевых сигналов, канал трафика речевого сигнала (TETRA TCH/S) — в соответствии с [9] с представлением режима молчания/паузы.

При испытаниях оборудования, предназначенного для передачи речевых сигналов и/или неречевого оборудования, подключаемого к вспомогательному оборудованию, предназначенному для работы с данными, или к вспомогательному оборудованию, которое может быть непосредственно связано с использованием данных, должен быть установлен метод измерения коэффициента ошибок на бит BER или коэффициента ошибок на сообщение MER.

Метод измерения коэффициента ошибок на бит BER или коэффициента ошибок на сообщение MER устанавливают по согласованию между испытательной лабораторией и изготовителем.

Оборудование модуляции/демодуляции, применяемое при испытаниях, должен предоставить изготовитель.

Генератор испытательных сигналов, используемый при модуляции сигнала, должен формировать непрерывный поток данных или сообщений, представляющих собой псевдослучайную последовательность длиной 511 битов в соответствии с [11].

Приемник испытательных сигналов (демодулятор) должен обеспечивать определение значений коэффициентов ошибок BER/MER в непрерывном потоке данных.

5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость

5.1 Общие положения

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 5.1*.

5.2 Оборудование, обеспечивающее функционирование каналов информационного обмена

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 5.2*, с дополнениями, указанными ниже.

Схему испытаний и требования к полезным сигналам, приведенные в разделе 4, применяют к радиооборудованию или комбинации радиооборудования и вспомогательного оборудования, обеспечивающим установление и поддержание информационного канала TCH/7.2 или TCH/S в режиме линии связи в соответствии с [6] или [9].

5.3 Оборудование, не образующее постоянно действующей линии связи

Требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 5.3*, не применяют.

5.4 Вспомогательное оборудование

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 5.4*.

5.5 Классификация оборудования

Применяют требования *ГОСТ Р 52459.1—2009, подраздел 5.5.*

5.6 Оценка качества функционирования оборудования, обеспечивающего тракт звукового сигнала

Качество функционирования испытуемого оборудования при работе тракта звукового сигнала оценивают методом наводки звукового сигнала в соответствии с 5.6.1 либо методом оценки искажений звукового сигнала в соответствии с 5.6.2.

5.6.1 Оценка тракта звукового сигнала методом наводки звукового сигнала

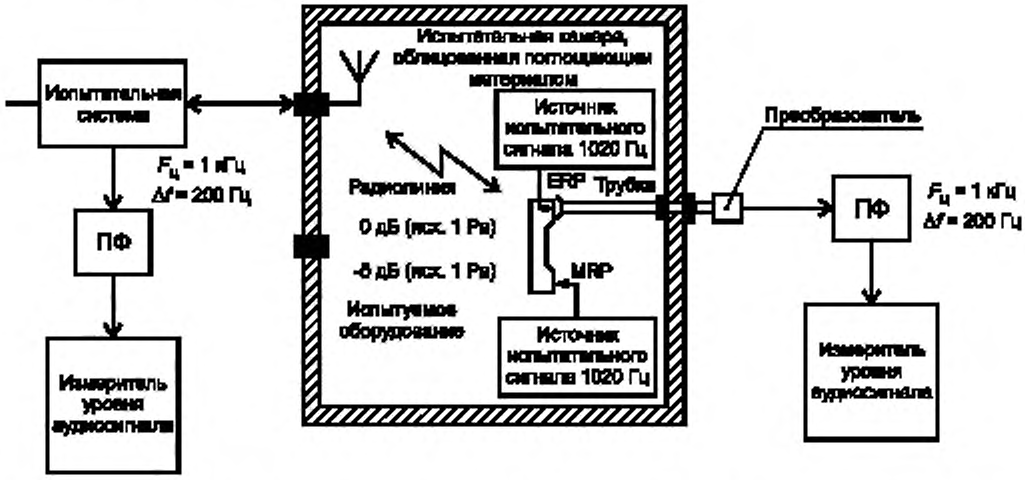
Данным методом испытывают лишь оборудование, предназначенное для передачи речевых сигналов.

Тракты звукового сигнала должны функционировать.

Для создания линии связи применяют соответствующую испытательную систему (см. *3.6*). Параметры полезных радиочастотных сигналов, подаваемых на испытуемое оборудование, должны быть установлены по согласованию между испытательной лабораторией и изготовителем в соответствии с 4.5.

Испытания радиооборудования в режиме радиопередачи (радиоприема) проводят в следующем порядке:

- устанавливают максимальную мощность радиопередатчика;
- устанавливают и регистрируют до начала серии испытаний опорные уровни выходного звукового сигнала при передаче по линии «вверх» и по линии «вниз» с использованием измерительных приборов, как показано на рисунке 1.



ПФ — полосовой фильтр; $F_ц$ — центральная частота полосы пропускания фильтра; Δf — полоса пропускания фильтра, ERP — опорная точка уха; MRP — опорная точка рта

Примечания

1 Положение испытуемого оборудования показано при установлении уровня опорного сигнала при передаче по линии «вверх».

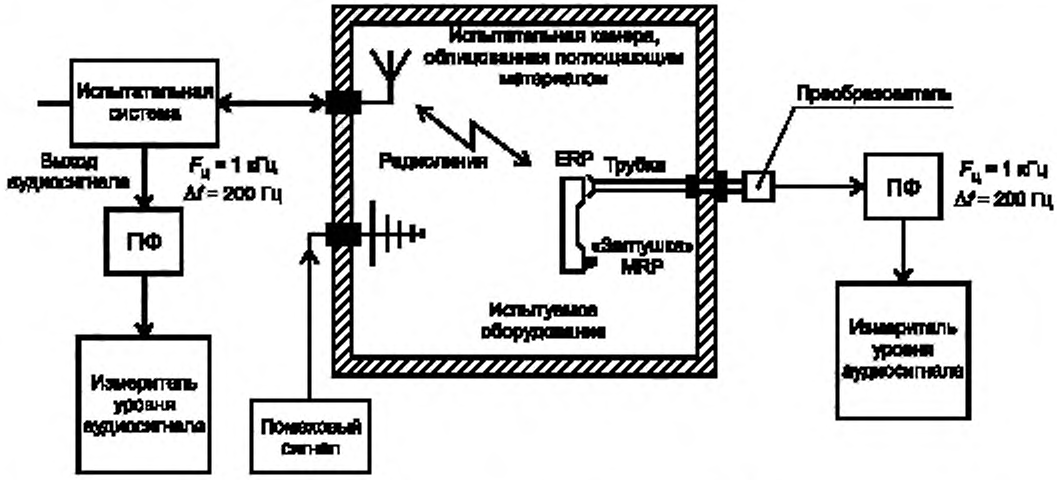
2 Если испытуемое оборудование имеет громкоговоритель, опорный уровень должен быть равен 5,0 дБ (исх. 1Ра) на частоте 1020 Гц.

Рисунок 1 — Схема установки опорных уровней звукового сигнала

Опорный уровень должен быть равен 0 дБ (исх. 1 Ра) на частоте 1020 Гц в опорной точке уха или 5,0 дБ (исх. 1 Ра) на громкоговорителе при передаче «вниз» и минус 5 дБ (исх. 1 Ра) на частоте 1020 Гц в опорной точке рта или у микрофона при передаче «вверх». Номинальные значения акустических сигналов, необходимые при проведении испытаний, могут быть адаптированы к оборудованию TETRA различных видов и к разным схемам подачи звуковых сигналов:

- оценивают уровень выходного звукового сигнала испытуемого оборудования, наведенного в результате воздействия помех при передаче по линии «вниз» путем измерения звукового давления, как показано на рисунке 2. При этом должны быть приняты меры для исключения воздействия внешнего акустического шума на микрофон испытуемого оборудования;

- измеряют на выходе испытательной системы уровень звукового сигнала испытуемого оборудования, наведенного в результате воздействия помех при передаче по линии «вверх» по каналу звукового сигнала испытуемого оборудования.



ПФ — полосовой фильтр; $F_ц$ — центральная частота полосы пропускания фильтра; Δf — полоса пропускания фильтра; ERP — опорная точка уха; MRP — опорная точка рта

Примечание — В случае подвижного оборудования опорной точкой уха (ERP) может быть громкоговоритель, опорной точкой рта (MRP) — микрофон.

Рисунок 2 — Схема испытаний при наводке звукового сигнала

5.6.2 Оценка тракта звукового сигнала методом оценки искажения звукового сигнала

Данным методом испытывают лишь оборудование, предназначенное для передачи речевых сигналов.

Тракты звукового сигнала должны функционировать.

Для создания линии связи применяют соответствующую испытательную систему (см. 3.6). Параметры полезных радиочастотных сигналов, подаваемых на испытуемое оборудование, должны быть установлены по согласованию между испытательной лабораторией и изготовителем в соответствии с 4.5.

Испытания радиооборудования проводят в следующем порядке:

- устанавливают максимальную мощность радиопередатчика;

- устанавливают линию связи между испытуемым оборудованием и испытательной системой. В испытательной системе сигнал при передаче по линии «вверх», принимаемый от испытуемого оборудования, возвращается по петле кольцевой проверки на испытуемое оборудование в качестве сигнала, передаваемого «вниз». Петля проверки в испытательной системе должна сохранять возвращаемый сигнал в цифровом формате или так, чтобы он оставался неизменным;

- сигнал частотой 1020 Гц, уровень которого находится в пределах динамического диапазона звуковой схемы микрофона, подают в опорную точку рта;

- звуковой сигнал после петли проверки в испытательной системе получают в опорной точке уха с помощью преобразователя. Сигнал преобразователя посредством неметаллической акустической трубки передают на анализатор искажений звукового сигнала, находящийся вне помещения для испытаний. При этом необходимо принять меры для исключения воздействия внешнего акустического шума на микрофон испытуемого оборудования и преобразователь, подключаемый к акустической трубке.

6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

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

Для оценки основных (первичных) функций оборудования во время испытания и после него в качестве критериев качества функционирования используют установление линии связи в начале испытания, ее поддержание при воздействии помех и оценку восстановленного сигнала.

Портативное оборудование с питанием от бортовой сети транспортного средства должно соответствовать требованиям, установленным в *ГОСТ Р 52459.1* для подвижных технических средств радиосвязи и вспомогательного оборудования.

Портативное или подвижное оборудование с питанием от сети переменного тока должно соответствовать требованиям, установленным в *ГОСТ Р 52459.1* для стационарных технических средств радиосвязи и вспомогательного оборудования. При этом проводят только те испытания, которые применимы к входным/выходным портам оборудования, и применяют критерии качества функционирования для исходного класса оборудования.

Если испытуемое оборудование относится к категории специализированного и указанные ниже критерии качества функционирования не могут быть использованы, изготовитель должен указать требования к минимальному уровню качества функционирования оборудования или допустимому ухудшению качества функционирования. Данные требования изготовителя включают в протокол испытаний и в техническую документацию и эксплуатационные документы на оборудование.

Указанные изготовителем критерии качества функционирования должны обеспечивать такую же степень защиты при испытаниях на помехоустойчивость, как и степень защиты, обеспечиваемую указанными ниже критериями качества функционирования.

6.1 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики

Испытуемое оборудование, предназначенное для передачи речевых сигналов, должно соответствовать критериям, предъявляемым к испытаниям со звуковым сигналом, в соответствии с 6.1.1.

Испытуемое оборудование, не относящееся к оборудованию, предназначенному для передачи речевых сигналов, должно соответствовать критериям качества функционирования, установленным в 6.1.2.

По завершении испытания испытуемое оборудование должно функционировать в соответствии с назначением без прекращения выполнения функций управления пользователем или потери хранимых данных. Во время воздействия помех должна поддерживаться линия связи.

Если испытуемое оборудование является только радиопередатчиком, то испытания повторяют, когда испытуемое оборудование находится в режиме ожидания, чтобы гарантировать отсутствие несанкционированной радиопередачи.

6.1.1 Критерии при испытании оборудования, предназначенного для передачи речевых сигналов

В зависимости от выбранного метода оценки качества функционирования при передаче звуковых сигналов испытуемое оборудование должно соответствовать требованиям к наводке помехового сигнала в линии звукового сигнала (см. 6.1.1.1) или требованиям к искажению звукового сигнала (см. 6.1.1.2).

6.1.1.1 Критерий при наводке помехового сигнала

Порядок оценки тракта звукового сигнала методом наводки звукового сигнала — по 5.6.1.

Во время испытаний на помехоустойчивость измеряемые значения выходного звукового сигнала при передаче по линии «вверх» и линии «вниз» должны быть по крайней мере на 35 дБ ниже предварительно зарегистрированного опорного уровня при измерении звукового сигнала на выходе полосового фильтра полосой 200 Гц и центральной частотой 1 кГц.

Примечание — При высоком уровне внешнего акустического шума допускается уменьшение ширины полосы пропускания фильтра до минимального значения 40 Гц.

Требования к тракту звукового сигнала.

Во время испытания тракт звукового сигнала должен функционировать в соответствии с назначением и не должен случайно «смолкать» из-за воздействия электромагнитных помех. Испытание по проверке функционирования речевого канала можно проводить как отдельное испытание либо как составную часть испытания на воздействие помехового сигнала путем проведения в каждой испытательной точке дополнительных измерений характеристик передачи звукового сигнала.

Испытательная лаборатория должна проводить оценку точности применяемого метода.

6.1.1.2 Критерий при искажении звукового сигнала

Порядок оценки тракта звукового сигнала методом оценки искажения звукового сигнала — по 5.6.2.

Искажения звукового сигнала, измеренные при воздействии помех во время каждого отдельного испытания, входящего в последовательность испытаний, не должны превышать 15 % при измерениях на выходе полосового фильтра первого порядка с полосой пропускания на уровне 3 дБ от 300 Гц до 3 кГц, применяемого после детектора, без использования псофометрического весового фильтра.

6.1.2 Критерии качества функционирования при испытании неречевого оборудования

Для оборудования, не предназначенного для передачи речевых сигналов, применяют следующие критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость:

- коэффициент ошибок на бит BER передаваемого сигнала не должен превышать 10^{-2} при модуляции испытательным сигналом TCH7.2 для неречевого оборудования V + D или DMO во время последовательности испытаний, или

- коэффициент ошибок на сообщение MER не должен превышать 20 % при модуляции испытательным сигналом SCH/F для неречевого оборудования V + D и испытательным сигналом NBCH — для оборудования PDO, т. е. 80 % передаваемых сообщений должны быть приняты правильно.

6.2 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики

После завершения каждого отдельного испытания испытуемое оборудование должно работать без заметного пользователю ухудшения функционирования линии связи.

После завершения всей серии испытаний испытуемое оборудование должно функционировать в соответствии с назначением при выполнении функций управления пользователем и отсутствии потери хранимых данных; при этом должна поддерживаться линия связи.

Если испытуемое оборудование является только радиопередатчиком, то испытания необходимо повторить в режиме ожидания оборудования, чтобы гарантировать отсутствие несанкционированной радиопередачи.

6.3 Критерии качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники

Испытуемое оборудование, предназначенное для передачи речевых сигналов, должно соответствовать критериям, предъявляемым к испытаниям со звуковыми сигналами в соответствии с 6.3.1.

Испытуемое оборудование, не относящееся к «звуковому», должно соответствовать критериям качества функционирования, указанным в 6.3.2.

После завершения всей серии испытаний испытуемое оборудование должно функционировать в соответствии с назначением при выполнении функций управления пользователем и отсутствии потери хранимых данных; при этом должна поддерживаться линия связи.

Если испытуемое оборудование является только радиопередатчиком, то испытания необходимо повторить в режиме молчания оборудования, чтобы гарантировать отсутствие несанкционированной радиопередачи.

6.3.1 Критерии при испытании оборудования, предназначенного для передачи речевых сигналов

Критерий при наводке помехового сигнала.

Порядок оценки тракта звукового сигнала методом наводки звукового сигнала — по 5.6.1.

Во время испытаний на помехоустойчивость измеряемые значения выходного звукового сигнала при передаче по линии «вверх» и линии «вниз» должны быть по крайней мере на 35 дБ ниже предварительно зарегистрированного опорного уровня при измерении звукового сигнала на выходе полосового фильтра полосой 200 Гц и центральной частотой 1 кГц.

Примечание — При высоком уровне внешнего акустического шума допускается уменьшение ширины полосы пропускания фильтра до минимального значения 40 Гц.

Требования к тракту звукового сигнала.

Во время испытания тракт звукового сигнала должен функционировать в соответствии с назначением и не должен случайно «смолкать» из-за воздействия электромагнитных помех. Испытание по проверке функционирования речевого канала можно проводить как отдельное испытание либо как составную часть испытания на воздействие помехового сигнала путем проведения в каждой испытательной точке дополнительных измерений характеристик передачи звукового сигнала.

Испытательная лаборатория должна проводить оценку точности применяемого метода.

6.3.2 Критерии качества при испытании неречевого оборудования

Для оборудования, не предназначенного для передачи речевых сигналов, применяют следующие критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость:

- коэффициент ошибок на бит BER передаваемого сигнала не должен превышать 10^{-2} при модуляции испытательным сигналом TCH7.2 для неречевого оборудования V + D или DMO во время последовательности испытаний, или

- коэффициент ошибок на сообщение MER не должен превышать 20 % при модуляции испытательным сигналом SCH/F для неречевого оборудования V + D и испытательным сигналом NBCH — для оборудования PDO, т. е. 80 % передаваемых сообщений должны приниматься правильно.

6.4 Критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники

После завершения каждого отдельного испытания испытуемое оборудование должно работать без заметного пользователю ухудшения функционирования линии связи.

После завершения всей серии испытаний испытуемое оборудование должно функционировать в соответствии с назначением при выполнении функций управления пользователем и отсутствии потери хранимых данных; при этом должна поддерживаться линия связи.

Если испытуемое оборудование является только радиопередатчиком, то испытания необходимо повторить в режиме ожидания, чтобы гарантировать отсутствие несанкционированной радиопередачи.

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—2009, таблица 1.*

7.1.2 Частные требования

К радиооборудованию, на которое распространяются требования настоящего стандарта, частные требования, относящиеся к нормам электромагнитных помех и методам испытаний, не применяют.

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—2009, 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—2009, раздел 9*, приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Частные требования при испытаниях на помехоустойчивость оборудования наземной системы транкинговой радиосвязи, дополнительно к условиям в *ГОСТ Р 52459.1—2009, раздел 9*

Пункт *ГОСТ Р 52459.1*	Частные требования
9.2.2 Метод испытаний и требования помехоустойчивости [радиочастотное электромагнитное поле (80—1000 и 1400—2000 МГц)]	Испытательный сигнал должен иметь амплитудную модуляцию глубиной 80 % синусоидальным звуковым сигналом частотой 1020 Гц. Для радиопередатчиков, входящих в состав приемопередатчиков, без непрерывного цикла работы допускается применять приращение частоты, равное 10 % значения текущей частоты. Испытания следует проводить при воздействии электромагнитного поля на одну сторону испытуемого оборудования. Сторона, выбираемая в качестве «смотрящей» на источник воздействующего поля, должна быть наиболее восприимчивой по определению испытательной лаборатории. Выбранную сторону указывают в протоколе испытаний
9.5.2 Метод испытаний и требования помехоустойчивости (помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями)	Испытательный сигнал должен иметь амплитудную модуляцию глубиной 80 % синусоидальным звуковым сигналом частотой 1020 Гц. Для радиопередатчиков, входящих в состав приемопередатчиков, без непрерывного цикла работы допускается применять приращение частоты, равное 500 кГц в полосе частот от 150 кГц до 5 МГц и 10 % текущего значения частоты, — в полосе частот от 5 до 80 МГц

Приложение А
(справочное)

Сведения об оборудовании, на которое распространяются требования настоящего стандарта

К области распространения настоящего стандарта относят оборудование указанных ниже видов.

А.1 Подвижные и базовые станции и портативное оборудование наземной системы транкинговой радиосвязи TETRA

Требования настоящего стандарта применяют к радиооборудованию системы TETRA следующих видов:
- подвижная станция (MS);
- базовая станция (BS);
- подвижная станция в режиме прямой передачи (DM-MS);
- подвижная станция с хронометром (DW-MS);
- межсетевой интерфейс в режиме прямой передачи (DM-GATE);
- ретранслятор в режиме прямой передачи (DM-REP);
- ретранслятор/межсетевой интерфейс в режиме прямой передачи (DM-REP/GATE);
- ретранслятор в транкинговом режиме (TMO-REP);
- портативное оборудование системы радиосвязи TETRA.

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 периферийных 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 ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного, европейского стандарта
ГОСТ Р 52459.1—2009 (ЕН 301 489-1—2008)	MOD	EN 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»
ГОСТ 30372—2017	MOD	IEC 60050-161:1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- MOD — модифицированные 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]	ЕН 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]	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
	[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]	ЕН 300 392-2 версия 3.2.1 (2007-09)	Наземная транкинговая система радиосвязи (TETRA). Речевой сигнал плюс данные (V + D). Часть 2. Воздушный интерфейс
	[EN 300 392-2 V3.2.1 (2007-09)]	[Terrestrial trunked radio (TETRA) — Voice plus data (V + D) — Part 2: Air interface (AI)]
[7]	ЕН 300 396-2 версия 1.3.1 (2006-09)	Наземная транкинговая система радиосвязи (TETRA). Технические требования к работе в прямом режиме (DMO). Часть 2. Вопросы радиооборудования
	[EN 300 396-2 V1.3.1 (2006-09)]	[Terrestrial trunked radio (TETRA) — Technical requirements for direct mode operation (DMO) — Part 2: Radio aspects]
[8]	ЕН 300 394-1 версия 3.1.1 (2007-11)	Наземная транкинговая система радиосвязи (TETRA). Технические требования к испытаниям на соответствие. Часть 1. Радиооборудование
	[EN 300 394-1 V3.1.1 (2007-11)	[Terrestrial trunked radio (TETRA) — Conformance testing specification — Part 1: Radio]
[9]	ETC 300 395-2 (1998-02)	Наземная транкинговая система радиосвязи (TETRA). Речевой кодек для канала с полноскоростным трафиком. Часть 2. Кодек TETRA
	[ETS 300 395-2) (1998-02)	[Terrestrial trunked radio (TETRA) — Speech codec for full-rate traffic channel — Part 2: TETRA codec]
[10]	ETC 300 393-2 (1999-02)	Наземная транкинговая система радиосвязи (TETRA). Оптимизация для пакетной передачи данных (PDO). Часть 2. Воздушный интерфейс
	[ETS 300 393-2 (1999-02)]	[Terrestrial trunked radio (TETRA) — Packet data optimized (PDO) — Part 2: Air interface (AI)]
[11]	МСЭ-Т О.153 (1993)	Основные параметры при измерении характеристик ошибок при битовых скоростях ниже основной скорости
	[ITU-T O.153 (1993)]	(Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate)

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, технические средства радиосвязи, оборудование наземной системы транкинговой радиосвязи (TETRA), радиоприемники, радиопередатчики, электромагнитная эмиссия, помехоустойчивость, критерии качества функционирования, нормы, требования, методы испытаний

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 21.05.2020. Подписано в печать 29.06.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru