ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52459— 2005 (ЕН 301 489-1: 2003)

Совместимость технических средств электромагнитная

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

Общие технические требования и методы испытаний

EN 301 489-1: 2003 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements (MOD)

Издание официальное

БЗ 5—2006/1 ср

Москва
Стандартинформ
2006

1—1385

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 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-испытательный центр «САМТЭС» и Техническим комитетом по стандартизации «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТК 30)

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 475-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту (телекоммуникационная серия) ЕН 301 489-1, версия 1.5.1 (2003-12) «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра; Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для радиооборудования и служб; Часть 1: Общие технические требования» («Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements»). При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации, выделены курсивом

5 В настоящем стандарте реализованы требования общего технического регламента об электромагнитной совместимости

6 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины и определения . . . 3
4 Условия испытаний . . . 4
4.1 Общие положения . . . 4
4.2 Подача сигналов при испытаниях . . . 5
4.3 Ограничения полос частот при испытаниях . . . 6
4.4 Узкополосные реакции радиоприемников (приемных частей приемопередатчиков) при испытаниях на помехоустойчивость . . . 6
4.5 Нормальная модуляция при испытаниях . . . 7
5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 7
5.1 Общие положения . . . 7
5.2 Оборудование, образующее непрерывно действующую линию радиосвязи . . . 8
5.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующую линию радиосвязи . . . 8
5.4 Вспомогательное оборудование . . . 8
5.5 Классификация оборудования . . . 8
6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 9
6.1 Непрерывные помехи, воздействующие на радиопередатчики и радиоприемники . . . 9
6.2 Помехи переходного характера, воздействующие на передатчики и приемники . . . 9
6.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующую линию радиосвязи . . . 10
6.4 Вспомогательное оборудование, испытуемое отдельно от радиопередатчика (радиоприемника) 10
7 Применимость требований ЭМС . . . 10
7.1 Помехоэмиссия . . . 10
7.2 Помехоустойчивость . . . 11
8 Нормы помехоэмиссии и методы испытаний . . . 12
8.1 Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоэмиссию . . . 12
8.2 Индустриальные радиопомехи, порты корпуса вспомогательного оборудования, испытуемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника) . . . 12
8.3 Индустриальные радиопомехи, входные и выходные порты электропитания постоянного тока . 13
8.4 Индустриальные радиопомехи, входные и выходные порты электропитания переменного тока 15
8.5 Гармонические составляющие потребляемого тока, входные порты электропитания переменного тока . . . 16
8.6 Колебания напряжения и фликер, входные порты электропитания переменного тока . . . 16
8.7 Индустриальные радиопомехи, телекоммуникационные порты . . . 16
9 Требования помехоустойчивости и методы испытаний . . . 17
9.1 Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоустойчивость . . . 17
9.2 Радиочастотное электромагнитное поле (80—1000 МГц и 1400—2000 МГц) . . . 17
9.3 Электростатические разряды . . . 18
9.4 Наносекундные импульсные помехи . . . 19
9.5 Помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями . . . 19
9.6 Помехи в бортовой сети автотранспортных средств . . . 20
9.7 Динамические изменения напряжения электропитания . . . 22
9.8 Микросекундные импульсные помехи большой энергии . . . 22
Приложение А (справочное) Состав частей европейского стандарта ЕН 301 489 . . . 24
Библиография . . . 26

Предисловие к европейскому стандарту

Европейский стандарт (телекоммуникационная серия) ЕН 301 489-1:2003 разработан Техническим комитетом «Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра» Европейского института телекоммуникационных стандартов (ЕТСИ).

Стандарт предназначен для применения в качестве гармонизированного европейского стандарта.

Стандарт разработан для обеспечения соответствия основным требованиям европейских директив 89/336/ЕЭС («Директива ЭМС») *[1]* и 1999/5/ЕС («Директива о радио- и оконечном телекоммуникационном оборудовании») *[2]*.

Настоящий стандарт представляет собой первую часть европейского стандарта ЕН 301 489 в области электромагнитной совместимости радиооборудования и служб, состоящего из ряда частей. Другие части стандарта ЕН 301 489 распространяются на продукцию конкретного вида[1)].

Настоящий стандарт, а также другие части стандарта ЕН 301 489 основаны на действующих стандартах в области ЭМС, опубликованных ЕТСИ.

Содержание европейского стандарта (телекоммуникационная серия) ЕН 301 489-1:2003 набрано прямым шрифтом, дополнительные положения и требования — курсивом.

[1)] *Перечень частей европейского стандарта ЕН 301 489 приведен в приложении А.*

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

Общие технические требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment.
Radio communication equipment.
Common technical requirements and test methods

Дата введения — 2007—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на технические средства радиосвязи и связанное с ними вспомогательное оборудование (далее — ТС РС и вспомогательное оборудование) и устанавливает общие технические требования и методы испытаний в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).

Стандарт не распространяется на технические средства морской радиосвязи и вспомогательное оборудование.

Правила, которыми следует руководствоваться при осуществлении испытаний в области ЭМС различных ТС РС и вспомогательного оборудования и оценке результатов испытаний, зависят также от особенностей конкретной продукции. Эти правила детализируются в *национальных стандартах*, соответствующих отдельным частям европейского стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида (далее — стандарты, соответствующие частям стандарта ЕН 301 489) [1].

Настоящий стандарт совместно со стандартами, соответствующими частям стандарта ЕН 301 489, устанавливает для ТС РС и вспомогательного оборудования требования ЭМС, виды испытаний, методы измерений и критерии качества функционирования. В случае различий между настоящим стандартом и стандартами, соответствующими частям стандарта ЕН 301 489 (например, относящимся к специальным условиям применения, определениям, обозначениям), преимущество имеют стандарты, соответствующие частям стандарта ЕН 301 489.

Технические требования, относящиеся к антенному порту ТС РС и эмиссии излучаемых помех от порта корпуса ТС РС и комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования, не включены в настоящий стандарт. Указанные технические требования установлены в соответствующих европейских стандартах (телекоммуникационная серия) по использованию радиочастотного спектра, распространяющихся на ТС РС конкретного вида.

Требования настоящего стандарта соответствуют условиям электромагнитной обстановки, установленным:

- для жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением — в *ГОСТ Р 51317.6.1* и *ГОСТ Р 51317.6.3*;
- для автотранспортных средств — в *ГОСТ 28751*;
- для телекоммуникационных центров — в *[3]*.

Требования настоящего стандарта установлены таким образом, чтобы обеспечить приемлемый уровень ЭМС ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенных для применения в условиях электромагнитной обстановки, указанных выше. Установленные требования, однако, не учитывают экстремальных условий, которые с малой вероятностью могут возникать в любых местах размещения.

---

[1] *Национальные стандарты, соответствующие отдельным частям стандарта ЕН 301 489, находятся на разработке.*

Издание официальное

Электромагнитная обстановка, для применения в которой предназначены ТС РС и вспомогательное оборудование, должна быть указана изготовителем в документации на оборудование.

Настоящий стандарт не учитывает случаи, когда существуют потенциальные источники помех, индивидуально создающие повторяющиеся импульсные помехи, или постоянно действующие непрерывные помехи, например, в непосредственной близости к радиолокационной станции или радиопередающему центру. В указанных случаях могут быть необходимы специальные меры защиты, применяемые либо к источнику помех, либо к ТС РС и вспомогательному оборудованию, функционирование которых нарушается, либо к тому и другому одновременно.

Соответствие ТС РС требованиям настоящего стандарта не означает соответствия любым требованиям, относящимся к управлению радиочастотным спектром или к использованию оборудования по назначению, например, требованиям лицензирования, а также соответствия любым требованиям безопасности.

Вместе с тем лицо, осуществляющее оценку соответствия ТС РС и вспомогательного оборудования, обязано отразить в протоколе испытаний любое наблюдение, свидетельствующее о том, что испытуемый образец становится опасным или ненадежным в результате проведения испытаний, установленных в настоящем стандарте.

Примечание — В тексте при установлении требований и методов испытаний, относящихся одновременно или по отдельности к ТС РС и вспомогательному оборудованию, применяется термин «оборудование».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51317.3.2—99 (МЭК 61000-3-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3—99 (МЭК 61000-3-3—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3 —99 (МЭК 61000-4-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11—99 (МЭК 61000-4-11—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.1—99 (МЭК 61000-6-1—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.3—99 (СИСПР / МЭК 61000-6-3—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22—99 (СИСПР 22—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р51319—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51320-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний технических средств — источников индустриальных радиопомех

ГОСТ 14777-79 Радиопомехи индустриальные. Термины и определения

ГОСТ 24375-80 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ 28751-90 Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Кондуктивные помехи по цепям питания. Требования и методы испытаний

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 национального органа Российской Федерации по стандартизации 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ 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, установленные в ГОСТ 14777, ГОСТ 30372, ГОСТ Р 51317.3.2 , ГОСТ Р 51317.3.3, ГОСТ Р 51319, ГОСТ Р 51320, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **техническое средство радиосвязи (ТС РС):** Телекоммуникационное оборудование, содержащее радиопередатчик (радиопередатчики) и/или радиоприемник (радиоприемники) и/или их части. ТС РС может быть стационарным, подвижным или портативным.

Примечание — ТС РС может применяться совместно со вспомогательным оборудованием, но в таком случае основные функции, выполняемые ТС РС, не зависят от подключения вспомогательного оборудования.

3.2 **вспомогательное оборудование:** Оборудование, подключаемое к радиоприемнику или радиопередатчику.

Примечание — Оборудование относят к вспомогательному, если:

- применяется совместно с радиопередатчиком или радиоприемником для обеспечения дополнительных рабочих функций и/или выполнения функций управления (например, дистанционного управления ТС РС);
- не может использоваться автономно для обеспечения потребностей пользователя без подключения к радиопередатчику или радиоприемнику;
- радиопередатчик или радиоприемник, 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 ТС РС, существенная для выполнения его основных функций).

3.3 **оборудование базовой станции:** ТС РС и/или вспомогательное оборудование, предназначенные для стационарного применения, получающие электропитание либо от сети переменного тока (непосредственно или через конвертер «переменный ток — постоянный ток», или через вторичный источник питания), либо от местной сети электропитания постоянного тока.

3.4 **непрерывная электромагнитная помеха;** *непрерывная помеха:* Электромагнитная помеха, воздействие которой на конкретное устройство или оборудование не может быть представлено как последовательность отдельных воздействий.

[МЭК 60050-161, термин 161-01-19] *[4]*

3.5 **порт корпуса:** Физическая граница оборудования, через которую могут излучаться создаваемые оборудованием или проникать внешние электромагнитные поля.

Примечание — В случае ТС РС со встроенной антенной порт корпуса является одновременно и антенным портом.

3.6 **основное оборудование:** Любое ТС РС, содержащее приемно-передающее устройство (устройства), выполняющее установленные функции без подключения к нему других ТС РС, для которого

подключение других ТС РС позволяет обеспечить выполнение дополнительных функций, причем другие ТС РС не могут выполнять дополнительные функции без подключения к основному оборудованию.

Примечание — К основному оборудованию относят любое ТС РС, конструкция которого обеспечивает механическое размещение значительного числа «радиомодулей», выполняющих определенные функции, причем размещение дополнительных «радиомодулей» не влияет на выполнение основным оборудованием установленных функций.

3.7 **встроенная антенна:** Антенна, которая в соответствии с заявлением изготовителя не может быть удалена при проведении испытаний.

3.8 **изготовитель:** Изготовитель оборудования или его полномочный представитель, или поставщик оборудования на рынок.

3.9 **подвижное оборудование:** ТС РС и/или вспомогательное оборудование, предназначенные для установки и применения на автотранспортном средстве, получающие электропитание от бортовой сети автотранспортного средства.

3.10 **рабочая полоса частот:** Интервал (интервалы) радиочастот, в котором может работать испытуемое оборудование (ИО).

3.11 **порт:** Граница между конкретным оборудованием и внешней электромагнитной средой.

Примечания

1 Любой элемент оборудования, служащий для подключения (присоединения) кабелей, соединительных линий, фидеров, волноводов к указанному оборудованию, рассматривается как порт (см. рисунок 1).



Рисунок 1 — Примеры портов оборудования

2 Элемент оборудования, служащий для подключения (присоединения) волоконно-оптической линии, не рассматривается в качестве порта, поскольку он не взаимодействует с электромагнитной обстановкой в полосе частот, применяемой при испытаниях, установленных в настоящем стандарте. Волоконно-оптические линии могут быть применены при оценке качества функционирования оборудования в процессе испытаний.

3.12 **портативное оборудование:** ТС РС и/или вспомогательное оборудование, носимые пользователем при их применении, получающие электропитание от собственной встроенной батареи.

3.13 **съемная антенна:** Антенна, которая в соответствии с заявлением изготовителя может быть удалена при проведении испытаний.

3.14 **телекоммуникационный порт:** Порт, предназначенный для подключения оборудования к телекоммуникационным сетям [например, к общественным коммутируемым сетям связи и цифровым сетям с интеграцией услуг (ISDN)], локальным вычислительным сетям (например, Ethernet, Token Ring) и аналогичным сетям.

Примечание — *См. ГОСТ Р 51318.22, термин 3.6.*

3.15 **электромагнитная помеха переходного характера;** *помеха переходного характера:* Термин обозначает величину, изменяющуюся между двумя соседними стационарными состояниями за интервал времени, короткий по сравнению с полной рассматриваемой шкалой времени.

Примечание — См. МЭК 60050-161, термин 161-02-01 *[4]*.

4 Условия испытаний

4.1 Общие положения

Испытания на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят при нормальных условиях испытаний в соответствии с основополагающими *национальными* стандартами в области ЭМС и стандар-

тами в области ЭМС для групп однородной продукции или в соответствии с сопроводительной документацией изготовителя. Значения температуры, относительной влажности воздуха и напряжения электропитания должны находится в пределах изменений, установленных изготовителем. Условия испытаний должны быть отражены в протоколе испытаний.

Конфигурация и режимы функционирования ИО должны соответствовать использованию оборудования по назначению и быть отражены в протоколе испытаний.

При проведении испытаний на помехоэмиссию и помехоустойчивость должны быть учтены требования в отношении модуляции сигналов, условий испытаний и порядка подачи испытательных сигналов, установленные в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида.

4.2 Подача сигналов при испытаниях

Должны быть приняты соответствующие меры для того, чтобы избежать воздействия помех, применяемых при испытаниях на помехоустойчивость, как на измерительное оборудование, так и на источники полезных сигналов, размещенные вне помещений для испытаний.

4.2.1 Полезные сигналы на входе радиопередатчика

Источник сигналов, обеспечивающий подачу на испытуемый радиопередатчик модулирующих сигналов, должен быть размещен вне помещения для испытаний за исключением случая, когда радиопередатчик модулируется сигналами от внутреннего источника (см. стандарты, соответствующие частям стандарта ЕН 301 489).

Испытуемый радиопередатчик должен работать с нормальной модуляцией.

Внутренний или внешний источник модулирующих сигналов должен обеспечить необходимые параметры полезного сигнала, как установлено в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

4.2.2 Полезные сигналы на выходе радиопередатчика

Аппаратура для измерения параметров радиочастотных сигналов на выходе испытуемого радиопередатчика должна быть размещена вне помещения для испытаний.

Для радиопередатчиков со встроенной антенной радиочастотные сигналы, применяемые для создания линии радиосвязи, должны быть приняты дополнительной антенной, расположенной в помещении для испытаний. Указанная антенна должна быть подключена коаксиальным кабелем к измерительной аппаратуре, размещенной вне помещения для испытаний.

Для радиопередатчиков со съемной антенной радиочастотные сигналы, применяемые для создания линии радиосвязи, должны быть поданы от антенного разъема к внешнему измерительному оборудованию с применением экранированной линии передачи, например, коаксиального кабеля. Должны быть приняты меры для минимизирования влияния нежелательных общих несимметричных токов на внешнем проводнике линии передачи при ее подключении к антенному порту радиопередатчика.

Уровень выходных радиочастотных сигналов в режиме передачи должен соответствовать максимальной номинальной выходной мощности испытуемого радиопередатчика при нормальной модуляции, если иное не установлено в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

4.2.3 Полезные сигналы на входе радиоприемника

Источник сигналов, обеспечивающий подачу на испытуемый радиоприемник входных радиочастотных сигналов, должен быть размещен вне помещения для испытаний.

Источник должен обеспечивать подачу сигналов с нормальной модуляцией, как установлено в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида.

Для радиоприемников со встроенной антенной радиочастотные сигналы, применяемые для создания линии радиосвязи, должны быть поданы к ИО от антенны, расположенной в помещении для испытаний. Антенна должна быть подключена к внешнему источнику радиочастотных сигналов коаксиальным кабелем. Должны быть приняты меры, чтобы минимизировать влияние нежелательных общих несимметричных токов на внешнем проводнике линии передачи при ее подключении к антенному порту радиоприемника.

Уровень полезных радиочастотных сигналов должен быть установлен приблизительно на 40 дБ выше минимального уровня, обеспечивающего функционирование радиоприемника в соответствии с установленным критерием качества функционирования, если иное не установлено в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида. При измерении уровня полезных сигналов на входе радиоприемника должен быть включен усилитель мощности генератора помехового сигнала, но в отсутствии возбуждения усилителя. Увеличенный в результате этого уровень полезных радиочастотных входных сигналов, как ожидается, обеспечит нормальный уровень рабо-

чих сигналов и должен быть достаточным для того, чтобы избежать влияния на результаты измерений широкополосного шума от усилителя мощности помехового сигнала.

4.2.4 Полезные сигналы на выходе радиоприемника

Аппаратура для измерения выходных сигналов испытуемого радиоприемника должна быть размещена вне помещения для испытаний.

Для радиоприемников, на выходе которых возникают аналоговые речевые сигналы, должен быть применен соответствующий акустический преобразователь. Выход акустического преобразователя должен быть подан через электрически непроводящую акустическую трубку к внешнему измерителю аудиоискажений или другому измерительному прибору, размещенному вне помещения для испытаний. Если использование электрически непроводящей акустической трубки затруднительно, должны быть применены другие средства передачи принятого выходного сигнала к внешнему измерителю, что должно быть отражено в протоколе испытаний.

Для радиоприемников с неречевыми выходными сигналами указанные сигналы должны быть переданы с использованием электрически непроводящих устройств к измерительной аппаратуре, размещенной вне помещения для испытаний (например, с применением телевизионной камеры для наблюдения за экраном дисплея). Если радиоприемник имеет выходной порт, на который выводятся полезные выходные сигналы, то от указанного порта сигналы должны быть переданы к измерительной аппаратуре, расположенной вне помещения для испытаний, с использованием кабеля, эквивалентного применяемому при использовании оборудования по назначению. Измерительная аппаратура может быть поставлена изготовителем.

Должны быть приняты меры для того, чтобы влияние средств передачи выходных сигналов радиоприемника на результаты испытаний было минимизировано.

Радиопередатчики и радиоприемники могут быть испытаны на помехоустойчивость совместно (в качестве системы), если они представляют собой приемопередатчик или имеют размеры, позволяющие осуществить их совместные испытания. В этом случае приемопередатчик или радиопередатчик и радиоприемник должны быть размещены в помещении для испытаний и подвергаться воздействию помех одновременно.

Для приемопередатчиков или радиоприемников и радиопередатчиков, действующих не на одной и той же частоте, полезный выходной сигнал радиопередатчика может быть через соответствующий аттенюатор подан на вход радиоприемника в качестве полезного входного сигнала.

Для приемопередатчиков или радиопередатчиков и радиоприемников, действующих на различных частотах (в дуплексном режиме), порядок подачи сигналов установлен в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида.

4.3 Ограничения полос частот при испытаниях

Ограничения полос частот при испытаниях применяют к ТС РС, работающим на частотах не выше 2 ГГц, а также к ТС РС, работающим на частотах выше 2 ГГц, у которых полоса пропускания по высокой частоте включает частоты ниже 2 ГГц.

Для ТС РС, работающих на частотах выше 2 ГГц, а также ТС РС, у которых полоса пропускания по высокой частоте не включает частот ниже 2 ГГц, полосы частот при испытаниях не ограничивают.

Для ТС РС конкретного вида требования по ограничению полос частот при испытаниях устанавливаются в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида.

4.4 Узкополосные реакции радиоприемников (приемных частей приемопередатчиков) при испытаниях на помехоустойчивость

Узкополосные реакции радиоприемников, включая радиоприемные устройства приемопередатчиков, наблюдаемые на отдельных частотах при испытаниях на устойчивость к *радиочастотным электромагнитным полям по ГОСТ Р 51317.4.3 и кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6,* идентифицируют следующим образом.

Если при испытаниях на устойчивость к радиочастотным помехам (см. 9.2 и 9.5) отмечается несоответствие радиоприемника установленному критерию качества функционирования (раздел 6), необходимо установить, чем вызвано указанное несоответствие — узкополосной или широкополосной реакцией. Для этого увеличивают частоту испытательного сигнала на величину, равную удвоенной номинальной ширине полосы пропускания на уровне 6 дБ фильтра промежуточной частоты радиоприемника, непосредственно предшествующего демодулятору, или, если эта величина неизвестна, — на величину, равную ширине полосы пропускания приемника, заявленной изготовителем. Затем испытание повторяют при уменьшении частоты на такую же величину. Если радиоприемник при одном или обоих сдвигах частоты соответствует установленному критерию качества функционирования, реакция классифицируется как узкополосная.

Если радиоприемник не соответствует установленному критерию качества функционирования, это может быть вызвано тем, что в результате отстройки частота испытательного сигнала стала равной частоте другой узкополосной реакции. В этом случае процедуру повторяют при сдвиге частоты испытательного сигнала, в два с половиной раза превышающем ширину полосы пропускания, указанную выше. Если несоответствие радиоприемника установленному критерию качества функционирования не исчезает при одном или обоих сдвигах частоты, реакция классифицируется как широкополосная и, следовательно, радиоприемник считается не выдержавшим испытаний.

Узкополосные реакции радиоприемника, отмеченные при испытаниях на помехоустойчивость, не рассматриваются как нарушение нормальной работы ИО.

Критерии качества функционирования и сведения о частотных сдвигах, применяемых для идентификации узкополосных реакций при испытаниях ТС РС конкретного вида, устанавливаются в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

Если для ТС РС конкретного вида узкополосные реакции недопустимы, это должно быть установлено в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

4.5 Нормальная модуляция при испытаниях

При проведении испытаний в области ЭМС испытуемый радиопередатчик должен быть модулирован в соответствии с нормальной модуляцией, установленной в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

На вход испытуемого радиоприемника также должен быть подан полезный радиочастотный входной сигнал, модулированный в соответствии с нормальной модуляцией, установленной в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

5 Оценка качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость

5.1 Общие положения

При направлении оборудования на испытания изготовитель должен указать следующие сведения для отражения в протоколе испытаний:

- основные функции, выполняемые ТС РС, которые должны подлежать контролю при воздействии и после воздействия электромагнитных помех;
- назначение ТС РС, которое должно соответствовать указанному в документации пользователя;
- перечень операций управления, выполняемых пользователем, и состав данных, хранимых в памяти оборудования, а также описание метода, который должен быть использован для подтверждения, что указанные операции управления (хранимые данные) не нарушаются после воздействия электромагнитных помех;
- вид модуляции и характеристики передаваемого сигнала, который должен быть использован при испытаниях (случайный поток данных, формат сообщений и т.д.), а также состав необходимого оборудования, которое должен поставить изготовитель для оценки функционирования ИО;
- вспомогательное оборудование, которое должно быть подключено к ИО при испытаниях (при необходимости);
- исчерпывающий перечень портов, классифицируемых как порты электропитания, телекоммуникационные, антенные, сигналов и управления, а также сведения о максимальных длинах кабелей, которые могут быть к ним подключены. Порты электропитания должны быть отнесены к входным /выходным портам электропитания переменного и постоянного тока;
- ширину полосы пропускания фильтра, предшествующего демодулятору радиоприемника;
- описание метода, который должен быть использован для подтверждения, что линия радиосвязи, создаваемая при проведении испытаний, не нарушается при воздействии помех (при создании линии радиосвязи);
- рабочие полосы частот оборудования;
- сведения о возможном перегреве оборудования, который может воспрепятствовать длительным испытаниям;
- сведения об электромагнитной обстановке, для применения в которой предназначено оборудование.

Дополнительные сведения, относящиеся к испытаниям оборудования конкретных видов, могут быть указаны в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

Если настоящий стандарт используется для демонстрации соответствия требованиям *технического регламента* при отсутствии для ТС РС стандарта, соответствующего части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида, то изготовитель при направлении оборудования на испытания должен указать для отражения в протоколе испытаний:

- сведения об условиях испытаний в соответствии с разделом 4;
- порядок оценки соответствия, как указано в разделе 5;
- критерии качества функционирования в соответствии с разделом 6.

5.2 Оборудование, образующее непрерывно действующую линию радиосвязи

Для ТС РС, образующих непрерывно действующую линию радиосвязи, а также испытываемых совместно с вспомогательным оборудованием, должна применяться нормальная модуляция испытательных сигналов, установленная в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

5.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующую линию радиосвязи

Для ТС РС, не образующих непрерывно действующую линию радиосвязи, и/или вспомогательного оборудования, подвергаемого испытаниям автономно, изготовитель должен установить допустимый минимальный уровень качества функционирования или уровень ухудшения качества функционирования при воздействии и после воздействия электромагнитных помех.

Изготовитель должен также указать метод (методы), с использованием которого может быть определен действительный уровень качества функционирования или уровень ухудшения качества функционирования в течение и / или после испытаний. Для оборудования, не образующего непрерывно действующую линию радиосвязи, изготовитель также должен представить следующую информацию для включения в протокол испытаний:

- основные функции конкретного ИО, контролируемые при воздействии и после воздействия электромагнитных помех;
- функции по назначению конкретного ИО, которые должны соответствовать указанным в документации пользователя;
- приемлемые критерии качества функционирования «проходит — не проходит» для конкретного ИО;
- метод контроля действительного уровня качества функционирования конкретного ИО и/или уровня ухудшения качества функционирования.

Оценка действительного уровня качества функционирования или уровня ухудшения качества функционирования в течение и / или после испытаний должна быть простой, но в то же время обеспечивать контроль выполнения ИО основной функции.

5.4 Вспомогательное оборудование

По усмотрению изготовителя вспомогательное оборудование может быть испытано и оценено с применением требований, установленных:

- в настоящем стандарте (при проведении испытаний отдельно от ТС РС и совместно с ТС РС);
- в других *национальных* стандартах в области ЭМС, распространяющихся на вспомогательное оборудование.

В каждом из этих случаев положительные результаты испытаний позволяют применять вспомогательное оборудование с радиоприемниками, радиопередатчиками и приемопередатчиками различных видов.

5.5 Классификация оборудования

Для оценки соответствия требованиям ЭМС, установленным в настоящем стандарте, испытуемые ТС РС и/или вспомогательное оборудование с учетом определений, приведенных в разделе 3, должны быть отнесены к одному из трех классов:

- стационарное оборудование (оборудование базовых станций);
- подвижное оборудование (устанавливаемое на автотранспортных средствах);
- портативное оборудование.

Указанная классификация определяет состав требований ЭМС, которым оборудование должно соответствовать.

Для ТС РС и вспомогательного оборудования, относящихся одновременно к нескольким классам, применяют следующие требования:

- портативные ТС РС и вспомогательное оборудование, а также их комбинации, в отношении которых в документации пользователя отмечена возможность подключения к бортовой сети автотранспортных средств, должны дополнительно рассматриваться в качестве подвижного оборудования;
- портативные или подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование, а также их комбинации, в отношении которых в документации пользователя отмечена возможность подключения к электрической сети переменного тока или сети постоянного тока, должны дополнительно рассматриваться в качестве стационарного оборудования.

Кроме того, ТС РС, включаемые в качестве «радиомодулей» в конструкцию основного оборудования, должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

6 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

Критерии качества функционирования используют для принятия решения о том, проходит или не проходит ТС РС испытания на помехоустойчивость.

Для целей настоящего стандарта применяют четыре категории критериев качества функционирования:

- критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики;
- критерий качеств функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики;
- критерий качеств функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники;
- критерий качеств функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники.

Критерий качества функционирования в общем случае зависит от вида ТС РС. Поэтому настоящий стандарт включает лишь общие критерии качества функционирования, обычно применяемые при оценке ТС РС. Более детальные критерии качества функционирования, учитывающие особенности ТС РС конкретного вида, установлены в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489.

6.1 Непрерывные помехи, воздействующие на радиопередатчики и радиоприемники

Если в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, не установлены более детальные требования, то при воздействии непрерывных помех применяют следующий общий критерий качества функционирования.

В период воздействия и после прекращения помехи оборудование должно продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшения рабочих характеристик оборудования ниже допустимого уровня, установленного изготовителем применительно к использованию оборудования в соответствии с назначением, или прекращения выполнения оборудованием установленной функции. В некоторых случаях допустимый уровень рабочих характеристик оборудования может быть заменен допустимыми потерями качества функционирования.

В течение испытаний не допускаются непреднамеренные радиопередачи или изменения действующего режима функционирования или данных, хранимых в памяти оборудования.

Если минимальный уровень рабочих характеристик оборудования или допустимые потери качества функционирования не установлены изготовителем, указанные данные могут быть определены на основе анализа эксплуатационной и технической документации на оборудование или исходя из результатов применения оборудования, которых пользователь вправе ожидать при его использовании в соответствии с назначением.

6.2 Помехи переходного характера, воздействующие на передатчики и приемники

При воздействии помех переходного характера применяют приведенный ниже общий критерий качества функционирования, если в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, не установлены иные требования.

После прекращения помехи оборудование должно продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшения рабочих характеристик оборудования ниже допустимого уровня, установленного изготовителем применительно к использованию оборудования в соответствии с назначением, или прекращения выполнения оборудованием установленной функции.

В некоторых случаях допустимый уровень рабочих характеристик оборудования может быть заменен допустимыми потерями качества функционирования.

В период воздействия помехи допускается ухудшение рабочих характеристик оборудования. Вместе с тем не допускается изменение существующего режима функционирования (например, осуществление непреднамеренной радиопередачи) или изменение данных, хранимых в памяти оборудования.

Если минимальный уровень рабочих характеристик оборудования или допустимые потери качества функционирования не установлены изготовителем, указанные данные могут быть определены на основе анализа эксплуатационной и технической документации на оборудование или исходя из результатов применения оборудования, которых пользователь вправе ожидать при его использовании в соответствии с назначением.

6.3 Оборудование, не образующее непрерывно действующую линию радиосвязи

Если для ТС РС, не образующих непрерывно действующую линию радиосвязи, критерии качества функционирования, установленные в 6.1 и 6.2, неприменимы, изготовитель должен указать для включения в протокол испытаний его собственные требования к приемлемому уровню рабочих характеристик оборудования или ухудшению рабочих характеристик в течение и/или после испытаний на помехоустойчивость. Требования к качеству функционирования при испытаниях на помехоустойчивость должны быть включены в описание оборудования и техническую и эксплуатационную документацию. При этом должны быть также учтены соответствующие требования, установленные в 5.3.

Критерии качества функционирования, установленные изготовителем, должны обеспечить ту же самую степень помехоустойчивости, что установлена в 6.1 и 6.2.

6.4 Вспомогательное оборудование, испытуемое отдельно от радиопередатчика (радиоприемника)

Если для вспомогательного оборудования, испытуемого отдельно от передатчика (приемника), критерии качества функционирования, установленные в 6.1 и 6.2, не применимы, изготовитель должен указать для включения в протокол испытаний его собственные требования к приемлемому уровню рабочих характеристик оборудования или ухудшению рабочих характеристик в течение и/или после испытаний на помехоустойчивость. Требования к качеству функционирования при испытаниях на помехоустойчивость должны быть включены в описание оборудования и техническую и эксплуатационную документацию. При этом должны быть также учтены соответствующие требования, установленные в 5.3.

Критерии качества функционирования, установленные изготовителем, должны обеспечить ту же самую степень помехоустойчивости, что установлена в 6.1 и 6.2.

7 Применимость требований ЭМС

Приведенные ниже таблицы содержат полный перечень требований ЭМС и соответствующих методов испытаний, применяемых для ТС РС и вспомогательного оборудования в соответствии с настоящим стандартом. Эти требования и методы испытаний применяют для определенных портов в зависимости от вида испытуемых ТС РС и /или вспомогательного оборудования.

Требования и методы испытаний, относящиеся к определенным портам оборудования, могут не применяться для оборудования, не имеющего некоторых портов, или имеющего особенности функционирования. В этих случаях в стандарте, соответствующем определенной части стандарта ЕН 301 489, распространяющийся на подукцию конкретного вида, установлены условия и ограничения применения требований ЭМС и соответствующих методов испытаний.

В случае, когда настоящий стандарт используется самостоятельно (при отсутствии стандарта, соответствующего определенной части стандарта ЕН 301 489), необходимо, чтобы решения не применять определенные требования для оборудования конкретного вида и обоснование этих решений были отражены в протоколе испытаний.

Порты оборудования, предназначенные для подключения к линиям сигналов и управления, служащим для передачи электропитания постоянного тока, подлежат испытаниям только в качестве портов сигналов и управления.

7.1 Помехоэмиссия

Нормы помехоэмиссии, установленные в настоящем стандарте, применяют для ТС РС и вспомогательного оборудования в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Применение норм помехоэмиссии для ТС РС и вспомогательного оборудования

Вид электромагнитных помех	Порт оборудования	Вид оборудования			Номер пункта настоящего стандарта
		Стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование (оборудование базовых станций)	Подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование	Портативные ТС РС и вспомогательное оборудование	
Излучаемые индустриальные радиопомехи (ИРП)	Порты корпуса вспомогательного оборудования	Нормы применяют только для вспомогательного оборудования, испытываемого автономно			8.2

Окончание таблицы 1

Вид электромагнитных помех	Порт оборудования	Вид оборудования			Номер пункта настоящего стандарта
		Стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование (оборудование базовых станций)	Подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование	Портативные ТС РС и вспомогательное оборудование	
Кондуктивные ИРП	Входные/выходные порты постоянного тока	Нормы не применяют		Нормы не применяют	8.3
Кондуктивные ИРП	Входные/выходные порты переменного тока	Нормы применяют	Нормы не применяют		8.4
Гармонические составляющие тока, потребляемого из сети электропитания	Входные порты переменного тока	Нормы применяют	Нормы не применяют		8.5
Колебания напряжения, вызываемые в сети электропитания, и фликер	Входные порты переменного тока	Нормы применяют	Нормы не применяют		8.6
Кондуктивные ИРП	Телекоммуникационные порты	Нормы применяют	Нормы не применяют		8.7

7.2 Помехоустойчивость

Требования помехоустойчивости, установленные в настоящем стандарте, применяют для ТС РС и вспомогательного оборудования в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Применение требований помехоустойчивости для ТС РС и вспомогательного оборудования

Вид электромагнитных помех	Порт оборудования	Вид оборудования			Номер пункта настоящего стандарта
		Стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование (оборудование базовых станций)	Подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование	Портативные ТС РС и вспомогательное оборудование	
Радиочастотное электромагнитное поле в полосе 80—2000 МГц	Порты корпуса	Требования применяют			9.2
Электростатические разряды	Порты корпуса	Требования применяют			9.3
Наносекундные импульсные помехи (общий несимметричный режим)	Порты сигналов, порты управления, телекоммуникационные порты, входные порты электропитания постоянного и переменного тока	Требования применяют	Требования не применяют		9.4

Окончание таблицы 2

Вид электромагнитных помех	Порт оборудования	Вид оборудования			Номер пункта настоящего стандарта
		Стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование (оборудование базовых станций)	Подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование	Портативные ТС РС и вспомогательное оборудование	
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями в полосе 0,15—80 МГц (общий несимметричный режим)	Порты сигналов, порты управления, телекоммуникационные порты, порты электропитания постоянного и переменного тока	Требования применяют	Требования не применяют		9.5
Помехи в бортовой сети автотранспортных средств	Входные порты электропитания постоянного тока	Требования не применяют	Требования применяют	Требования не применяют	9.6
Динамические изменения напряжения электропитания	Входные порты электропитания переменного тока	Требования применяют	Требования не применяют		9.7
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (подача помехи по схеме «провод—провод» и «провод—земля»)	Входные порты электропитания переменного тока, телекоммуникационные порты	Требования применяют	Требования не применяют		9.8

8 Нормы помехоэмиссии и методы испытаний

8.1 Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоэмиссию

Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоэмиссию должны удовлетворять следующим требованиям:

- конфигурация ИО должна соответствовать нормальному (типичному) применению оборудования (когда это практически возможно);
- испытания должны быть проведены в режиме функционирования оборудования, обеспечивающем наибольший уровень помехоэмиссии в исследуемой полосе частот;
- если ТС РС имеет встроенную антенну, оно должно быть испытано при установке антенны в положение, типичное для применения по назначению, за исключением случаев, когда изготовитель декларирует антенну как съемную;
- если оборудование представляет собой часть системы или может быть подключено к вспомогательному оборудованию, то испытания должны быть проведены при подключении ИО к минимальной представительной конфигурации вспомогательного оборудования, обеспечивающей проверку всех портов;
- если оборудование имеет большое число портов, должно быть выбрано достаточное количество портов таким образом, чтобы имитировать реальные условия функционирования оборудования с применением нагрузок всех видов;
- порты, к которым при обычных условиях функционирования подключают кабели, должны быть соединены с соответствующим вспомогательным оборудованием или к ним должны быть подключены представительные кабельные нагрузки, имитирующие полное сопротивление вспомогательного оборудования. Радиочастотные входные и выходные порты должны быть правильно нагружены;
- конфигурация и режимы работы ИО должны быть точно отражены в протоколе испытаний.

8.2 Индустриальные радиопомехи, порты корпуса вспомогательного оборудования, испытуемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника)

Испытаниям *на соответствие нормам излучаемых ИРП* подлежит вспомогательное оборудование, не включаемое в конструкцию ТС РС, предназначенное для испытаний отдельно от радиопередатчика

(радиоприемника), как указано изготовителем. Испытания проводят применительно к представительной конфигурации вспомогательного оборудования.

Условия испытаний вспомогательного оборудования, включенного в конструкцию ТС РС или предназначенного для испытаний совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), установлены в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489, распространяющимся на продукцию конкретного вида.

8.2.1 Назначение

При испытаниях оценивают уровень напряженности поля ИРП, излучаемых корпусом вспомогательного оборудования.

8.2.2 Метод испытаний

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51318.22 и ГОСТ Р 51320. Измеритель ИРП с квазипиковым детектором должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51319.*

8.2.3 Нормы

Вспомогательное оборудование должно отвечать нормам ИРП, установленным в *ГОСТ Р 51318. 22 для оборудования информационных технологий класса Б* при измерительном расстоянии 10 м, указанным в таблице 3.

Таблица 3 — Нормы напряженности поля ИРП для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от передатчика (приемника)

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (мкВ/м) (квазипиковое значение)
30—230	30
230—1000	37
Примечание — На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля ИРП.	

Для вспомогательного оборудования, предназначенного для применения исключительно на телекоммуникационных центрах, допускается применять нормы ИРП, установленные в *ГОСТ Р 51318. 22 для оборудования информационных технологий класса А* при измерительном расстоянии 10 м, указанные в таблице 4.

Таблица 4 — Нормы напряженности поля ИРП для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от передатчика (приемника), предназначенного для применения исключительно на телекоммуникационных центрах

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (мкВ/м) (квазипиковое значение)
30—230	40
230—1000	47
Примечание — На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля ИРП.	

8.3 Индустриальные радиопомехи, входные и выходные порты электропитания постоянного тока

Испытаниям *на соответствие нормам кондуктивных ИРП* подлежат стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование, имеющее входные и /или выходные порты электропитания постоянного тока, к которым могут быть подключены кабели длиной более 3 м (см. 5.1 — сведения, представляемые изготовителем). Метод испытаний применяется для входных и выходных портов электропитания постоянного тока.

Если ТС РС и/или вспомогательное оборудование имеют кабель электропитания постоянного тока, длина которого не превышает 3 м, или предназначены для непосредственного подключения к преобразователю переменный ток — постоянный ток, испытания должны быть проведены на входном порте электропитания переменного тока указанного преобразователя напряжения, как указано в 8.4. Если длина кабеля

электропитания постоянного тока превышает 3 м, испытания должны быть дополнительно проведены на входном порте электропитания постоянного тока ТС РС и/или вспомогательного оборудования.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

8.3.1 Назначение

При испытаниях оценивают уровень ИРП на портах электропитания постоянного тока ТС РС и вспомогательного оборудования.

8.3.2 Метод испытаний

Метод испытаний должен соответствовать установленным в *ГОСТ Р 51318.22 и ГОСТ Р 51320*. Эквивалент сети должен быть подключен к источнику электропитания постоянного тока. *Измеритель ИРП с квазипиковым детектором и детектором средних значений должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51319*. Испытания проводят в полосе частот 150 кГц — 30 МГц.

При испытаниях радиопередатчиков, работающих на частотах ниже 30 МГц, в режиме передачи применяют ограничение полос частот (см . 4.3).

При испытаниях на выходных портах электропитания постоянного тока соответствующий порт должен быть через эквивалент сети подключен к нагрузке, обеспечивающей номинальный ток источника.

8.3.3 Нормы

Уровни напряжения ИРП на входных и выходных портах электропитания постоянного тока не должны превышать норм, установленных в *ГОСТ Р 51318.22 для оборудования информационных технологий класса Б* применительно к квазипиковым и средним значениям напряжения, указанных в таблице 5. Если при использовании измерителя ИРП с квазипиковым детектором выполняется норма на средние значения, то ИО признают удовлетворяющим обеим нормам и нет необходимости в измерениях средних значений.

Таблица 5 — Нормы напряжения ИРП для входных и выходных портов электропитания постоянного тока ТС РС и вспомогательного оборудования

Полоса частот, МГц	Напряжение U, дБ (мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5 0,5—5 5—30	66—56 56 60	56—46 46 50
Примечания *1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.* *2 В полосе частот от 0, 15 до 0,5 МГц допустимые значения напряжения ИРП вычисляют по формулам: U = 66 – 19,1 lg f / 0,15 для квазипиковых значений и U = 56 – 19,1 lg f / 0,15 для средних значений, где f — частота измерений, МГц.*		

Для ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенных для применения исключительно на телекоммуникационных центрах, допускается применять нормы ИРП, установленные в *ГОСТ Р 51318. 22 для оборудования информационных технологий класса А*, указанные в таблице 6.

Таблица 6 — Нормы напряжения ИРП для входных и выходных портов электропитания постоянного тока ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенного для применения исключительно на телекоммуникационных центрах

Полоса частот, МГц	Напряжение, дБ (мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5 0,5—30	79 73	66 60
Примечание — На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.		

8.4 Индустриальные радиопомехи, входные и выходные порты электропитания переменного тока

Испытаниям *на соответствие нормам кондуктивных ИРП* подлежат стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование, получающие питание от электрической сети переменного тока.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

8.4.1 Назначение

При испытаниях оценивают уровень ИРП на портах электропитания переменного тока ТС РС и вспомогательного оборудования.

8.4.2 Метод испытаний

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51318.22 и ГОСТ Р 513120.* Эквивалент сети должен быть подключен к электрической сети переменного тока. *Измеритель ИРП с квазипиковым детектором и детектором средних значений должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51319.* Испытания проводят в полосе частот 150 кГц — 30 МГц.

При испытаниях радиопередатчиков, работающих на частотах ниже 30 МГц, в режиме передачи применяют ограничение полос частот (см. 4.3).

При испытаниях на выходных портах электропитания переменного тока соответствующий порт должен быть через эквивалент сети подключен к нагрузке, обеспечивающей номинальный ток источника. Если выходной порт электропитания переменного тока непосредственно (или через автоматический выключатель) подключен к входному порту электропитания переменного тока ИО, в испытаниях на выходном порте электропитания нет необходимости.

8.4.3 Нормы

Уровни напряжения ИРП на входных и выходных портах электропитания постоянного тока не должны превышать норм, установленных в *ГОСТ Р 51318.22 для оборудования информационных технологий класса Б* применительно к квазипиковым и средним значениям напряжения, указанных в таблице 7. Если при использовании измерителя ИРП с квазипиковым детектором выполняется норма на средние значения, то ИО признают удовлетворяющим обеим нормами и нет необходимости в измерениях средних значений.

Таблица 7 — Нормы напряжения ИРП для входных и выходных портов электропитания переменного тока ТС РС и вспомогательного оборудования

Полоса частот, МГц	Напряжение U, дБ (мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5	66—56	56—46
0,5—5	56	46
5—30	60	50
Примечания *1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.* *2 В полосе частот от 0, 15 до 0,5 МГц допустимые значения напряжения ИРП вычисляют по формулам: $U = 66 - 19,1 \lg f / 0,15$ для квазипиковых значений и $U = 56 - 19,1 \lg f / 0,15$ для средних значений, где f — частота измерений, МГц.*		

Для ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенных для применения исключительно на телекоммуникационных центрах, допускается применять нормы ИРП, установленные в *ГОСТ Р 51318.22 для оборудования информационных технологий класса А, указанные в таблице 8.*

Таблица 8 — Нормы напряжения ИРП для входных и выходных портов электропитания переменного тока ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенного для применения исключительно на телекоммуникационных центрах

Полоса частот, МГц	Напряжение, дБ (мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5	79	66
0,5—30	73	60
Примечание — На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.		

8.5 Гармонические составляющие потребляемого тока, входные порты электропитания переменного тока

Для ТС РС и вспомогательного оборудования с потребляемым током, не превышающим 16 А (в одной фазе), подключаемых к низковольтным системам электроснабжения переменного тока, применяют нормы эмиссии гармонических составляющих тока и соответствующие методы испытаний, установленные в *ГОСТ Р 51317.3.2.*

8.6 Колебания напряжения и фликер, входные порты электропитания переменного тока

Для ТС РС и вспомогательного оборудования с потребляемым током, не превышающим 16 А (в одной фазе), подключаемых к низковольтным системам электроснабжения переменного тока, применяют нормы колебаний напряжения и фликера и соответствующие методы испытаний, установленные в *ГОСТ Р 51317.3.3.*

8.7 Индустриальные радиопомехи, телекоммуникационные порты

Испытаниям *на соответствие нормам кондуктивных ИРП* подлежат стационарные ТС РС и вспомогательное оборудование, имеющие телекоммуникационные порты.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

8.7.1 Назначение

При испытаниях оценивают уровень ИРП на телекоммуникационных портах.

8.7.2 Метод испытаний

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51318.22.* Испытания проводят в полосе частот 150 кГц — 30 МГц. При испытаниях радиопередатчиков, работающих на частотах ниже 30 МГц в режиме передачи, применяют ограничение полос частот (см . 4.3).

8.7.3 Нормы

Уровень ИРП на телекоммуникационных портах должен соответствовать нормам, установленным в *ГОСТ Р 51318.22* и приведенным в таблице 9.

Таблица 9 — Нормы напряжения и силы тока ИРП на телекоммуникационных портах

Полоса частот, МГц	Нормы напряжения U, дБ (мкВ)		Нормы силы тока I, дБ(мкА)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5 0,5—30	84—74 74	74—64 64	40—30 30	30—20 20

Примечания

1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц допустимые значения напряжения ИРП вычисляют по формулам: U = 84 – 19,1 lg f/0,15 для квазипиковых значений и U = 74 – 19,1 lg f/0,15 для средних значений; допустимые значения силы тока ИРП вычисляют по формулам: I = 40 – 19,1 lg f/0,15 для квазипиковых значений и I = 30 – 19,1 lg f/0,15 для средних значений, где f — частота измерений.

2 Нормы напряжения и силы тока ИРП установлены применительно к использованию эквивалента полного сопротивления сети, представляющего общее несимметричное сопротивление, модуль которого равен 150 Ом для испытуемого порта связи (коэффициент преобразования 20 lg_{10}150/I = 44 дБ).

Для ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенных для применения исключительно на телекоммуникационных центрах, допускается применять нормы ИРП, установленные в *ГОСТ Р 51318.22 для оборудования информационных технологий класса А,* указанные в таблице 10.

Таблица 10 — Нормы напряжения и силы тока ИРП на телекоммуникационных портах для ТС РС и вспомогательного оборудования, предназначенного для применения исключительно на телекоммуникационных центрах

Полоса частот, МГц	Нормы напряжения U, дБ (мкВ)		Нормы силы тока I, дБ(мкА)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,5 0,5—30	97—87 87	84—74 74	53—43 43	40—30 30

Примечания

1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц допустимые значения напряжения ИРП вычисляют по формулам: U = 97 – 19,1 lg f/0,15 для квазипиковых значений и U = 84 – 19,1 lg f/0,15 для средних значений;

Окончание таблицы 10

допустимые значения силы тока ИРП вычисляют по формулам: I = 53 – 19,1 lg f/0,15 для квазипиковых значений и I = 40 – 19,1 lg f/0,15 для средних значений, где f — частота измерений.

2 Нормы напряжения и силы тока ИРП установлены применительно к использованию эквивалента полного сопротивления сети, представляющего общее несимметричное сопротивление, модуль которого равен 150 Ом для испытуемого порта связи (коэффициент преобразования 20 lg_{10}150/I = 44 дБ).

9 Требования помехоустойчивости и методы испытаний

9.1 Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоустойчивость

Конфигурация и режимы работы оборудования при испытаниях на помехоэмиссию должны удовлетворять следующим требованиям:

- испытания должны быть проведены в режиме (режимах) функционирования, установленном в стандарте, соответствующем определенной части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида;

- если оборудование представляет собой часть системы или может быть подключено к вспомогательному оборудованию, то испытания должны быть проведены при подключении ИО к минимальной представительной конфигурации вспомогательного оборудования, обеспечивающей проверку всех портов;

- если ТС РС имеет встроенную антенну, оно должно быть испытано при установке антенны в положение, типичное для применения оборудования по назначению, за исключением случаев, когда изготовитель декларирует антенну как съемную;

- если при испытаниях вспомогательного оборудования на помехоустойчивость не установлен критерий «проходит — не проходит», то решение о результатах испытаний должно быть принято на основе анализа работы подключенного радиоприемника или радиопередатчика;

- если оборудование имеет большое число портов, должно быть выбрано достаточное количество портов так, чтобы имитировать реальные условия функционирования с применением нагрузок всех видов;

- порты, к которым при обычных условиях функционирования подключают кабели, должны быть связаны с соответствующим вспомогательным оборудованием или к ним должны быть подключены представительные кабельные нагрузки, имитирующие полное сопротивление вспомогательного оборудования. Радиочастотные входные и выходные порты должны быть правильно нагружены;

- если при обычных условиях функционирования кабели к некоторым портам не подключаются, например, к разъемам, используемым при техническом обслуживании, программировании и т.д., то при проведении испытаний кабели к указанным портам также не подключают;

- если по условиям проведения испытаний необходимо удлинить кабели, подключаемые к портам ИО, или соединительные кабели, то должны быть приняты меры к тому, чтобы удлинение кабелей не оказало влияния на оценку качества функционирования ИО;

- конфигурация и режимы работы ИО должны быть точно отражены в протоколе испытаний.

9.2 Радиочастотное электромагнитное поле (80—1000 МГц и 1400—2000 МГц)

Испытаниям *на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю* подлежат ТС РС и вспомогательное оборудование.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.2.1 Назначение

При испытаниях оценивается способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при воздействии радиочастотного электромагнитного поля.

9.2.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.3.*

Применяют следующие требования и правила оценки результатов испытаний:

- испытательный уровень должен составлять 3 В/м (в отсутствии модуляции) *(степень жесткости испытаний 2).* Испытательный сигнал должен быть модулирован по амплитуде синусоидальным напряжением частотой 1 кГц при глубине модуляции 80 %. Если частота модуляции испытательного сигнала совпадает с частотой звуковой модуляции полезного сигнала, применяют частоту модуляции 400 Гц;

- испытания проводят в полосах частот 80—1000 МГц и 1400—2000 МГц. Для радиопередатчиков, радиоприемников и приемопередатчиков, работающих в дуплексном режиме, применяют соответствующее ограничение полос частот (см . 4.3);

- при испытаниях радиоприемников и радиопередатчиков устанавливают величину шага перестройки частоты равной 1 % действующей частоты, если иная величина не установлена в стандарте, соответствующем части стандарта ЕН 301 489;

- испытания могут быть дополнительно проведены на отдельных частотах, установленных в стандартах, соответствующих частям стандарта ЕН 301 489;

- узкополосные реакции радиоприемника *или приемной части приемопередатчика,* отмеченные на отдельных частотах, при испытаниях не учитывают (см. раздел 4);

- полосы частот воздействующей помехи, частоты, применяемые при организации линии радиосвязи, а также частоты, на которых отмечены нарушения функционирования ИО, должны быть отражены в протоколе испытаний.

9.2.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489).

Для радиоприемников должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489).

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (радиоприемники).

9.3 Электростатические разряды

Испытаниям *на устойчивость к электростатическим разрядам* подлежат ТС РС и вспомогательное оборудование.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.3.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при возникновении электростатических разрядов.

9.3.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.2.*

Применяют следующие требования и правила оценки результатов испытаний:

- испытательные уровни должны составлять: для контактного разряда — 4 кВ *(степень жесткости испытаний 2);* для воздушного разряда — 8 кВ *(степень жесткости испытаний 3);*

- воздействие электростатическими разрядами, в том числе применение промежуточных испытательных уровней, осуществляют в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.2;*

- электростатические разряды должны быть поданы на поверхности ИО, доступные пользователю при эксплуатации оборудования, исключая те, в отношении которых изготовителем в инструкции по эксплуатации указаны меры безопасности *(см. ГОСТ Р 51317.4.2).*

Для имитации непрямого воздействия от расположенных рядом изделий, корпуса которых соединяются с защитным заземлением, дополнительно проводят испытания оборудования при подключении горизонтальной и вертикальных пластин связи к пластине заземления проводом длиной 2 м без резисторов (см. ГОСТ Р 51317.4.2).

9.3.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для радиоприемников должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (радиоприемники).

9.4 Наносекундные импульсные помехи

Испытаниям *на устойчивость к наносекундным импульсным помехам* подлежат *стационарные* ТС РС и вспомогательное оборудование. Помехи подают на входные порты электропитания переменного тока, а также на сигнальные порты, порты управления, порты связи и входные порты электропитания постоянного тока, к которым подключаются кабели длиной более 3 м.

Если в отношении некоторых портов принято решение не проводить указанные испытания с учетом указаний изготовителя о том, что подключаемые кабели имеют длину, не превышающую 3 м, это решение должно быть отражено в протоколе испытаний.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.4.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при воздействии наносекундных импульсных помех на один из портов.

9.4.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.4.*

В соответствии с требованиями и правилами оценки результатов испытаний испытательные уровни должны составлять:

- для сигнальных портов, портов управления и портов связи — 0,5 кВ *(степень жесткости испытаний 2);*
- для входных портов электропитания постоянного тока — 0,5 кВ *(степень жесткости испытаний 1);*
- для входных портов электропитания переменного тока — 1 кВ *(степень жесткости испытаний 2).*

Испытания оборудования, относящегося к классу II по электробезопасности, а также оборудования, электропитание которого осуществляется от однофазной двухпроводной сети или от трехфазной четырехпроводной сети (без провода защитного заземления), должны проводиться при подаче помех по схеме «провод — провод» (см. ГОСТ Р 51317.4.4).

9.4.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489).

Для радиоприемников должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники (см. раздел 6 соответствующей части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (радиоприемники).

9.5 Помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями

Испытаниям *на устойчивость к помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями*, подлежат *стационарные и подвижные* ТС РС и вспомогательное оборудование. Помехи подают на входные порты электропитания переменного тока (при наличии), а также на порты сигналов, порты управления, телекоммуникационные порты и входные порты электропитания постоянного тока, к которым подключаются кабели длиной более 3 м.

Если в отношении некоторых портов принято решение не проводить указанные испытания с учетом указаний изготовителя о том, что подключаемые кабели имеют длину, не превышающую 3 м, это решение должно быть отражено в протоколе испытаний.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.5.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при воздействии помех, *наведенных радиочастотными электромагнитными полями* на один из портов.

9.5.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.6.*

Применяют следующие требования и правила оценки результатов испытаний:

- испытательный уровень должен составлять 3 В/м (в отсутствии модуляции) *(степень жесткости испытаний 2)*. Испытательный сигнал должен быть модулирован по амплитуде синусоидальным напряжением частотой 1 кГц при глубине модуляции 80 %. Если частота модуляции испытательного сигнала совпадает с частотой звуковой модуляции полезного сигнала, применяют частоту модуляции 400 Гц;

- испытания проводят в полосах частот 150 кГц — 80МГц. Для радиопередатчиков, радиоприемников и приемопередатчиков, работающих в дуплексном режиме, применяют соответствующее ограничение полос частот (см. 4.3);

- при испытаниях радиоприемников и радиопередатчиков устанавливают величину шага перестройки частоты равным 1 % действующей частоты, если иная величина не установлена в стандарте, соответствующем части стандарта ЕН 301 489;

- используют методы подачи помехи, установленные в *ГОСТ Р 51317.4.6;*

- узкополосные реакции радиоприемника или приемной части приемопередатчика, отмеченные при испытаниях на отдельных частотах, не учитывают (см. раздел 4);

- полосы частот воздействующей помехи, частоты, применяемые при организации радиолинии, а также частоты, на которых отмечены нарушения функционирования ИО, должны быть отражены в протоколе испытаний.

9.5.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для радиоприемников должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (радиоприемники).

9.6 Помехи в бортовой сети автотранспортных средств

Испытаниям *на устойчивость к помехам в бортовой сети автотранспортных средств* подлежат подвижные ТС РС и вспомогательное оборудование. Помехи подают на входные порты электропитания оборудования, подключаемого к бортовой сети номинальным напряжением 12 и 24 В.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.6.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при воздействии переходных процессов и перенапряжений на входные порты электропитания, предназначенные для подключения к бортовой сети.

9.6.2 Метод испытаний

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 28751.*

9.6.2.1 Требования для оборудования, подключаемого к бортовой сети напряжением 12 В

Оборудование, которое в соответствии с технической документацией изготовителя на установку непосредственно подключают к аккумулятору автотранспортного средства, должно соответствовать требованиям, установленным в перечислении а). Оборудование, для которого в технической документации на установку не предусмотрено непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, должно соответствовать требованиям, установленным в перечислениях а) и б):

а) оборудование должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов *по ГОСТ 28751,* в том числе:

- испытательных импульсов 3а и 3b с уровнем II при продолжительности испытаний 5 мин;

- испытательных импульсов 4 при уровне II (подают 5 импульсов) с параметрами *в соответствии с черт. 8 ГОСТ 28751:*

$$V_s = 5\ В;\quad V_a = 2{,}5\ В;\quad t_6 = 25\ мс;\quad t_7 = 50\ мс;\quad t_8 = 5с;\quad t_r = 5\ мс;$$

б) оборудование должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов *по ГОСТ 28751*, в том числе:

- испытательных импульсов 1 при уровне II (подают 10 импульсов) с параметром t_1 = 2,5 с в соответствии с *черт. 4 ГОСТ 28751;*

- испытательных импульсов 2 при уровне II (подают 10 импульсов) с параметром t_1 = 2,5 с в соответствии с *черт. 5 ГОСТ 28751;*

- испытательных импульсов 7 при уровне II (подают 5 импульсов).

Если изготовитель указывает, что оборудование требует непосредственного подключения к аккумулятору автотранспортного средства, в протоколе испытаний должно быть отражено, что по этой причине испытания в соответствии с перечислением б) не проводились.

9.6.2.2 Требования для оборудования, подключаемого к бортовой сети напряжением 24 В

Оборудование, которое в соответствии с технической документацией изготовителя на установку непосредственно подключают к аккумулятору автотранспортного средства, должно соответствовать требованиям, установленным в перечислении а). Оборудование, для которого в технической документации на установку не предусмотрено непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, должно соответствовать требованиям, установленным в перечислениях а) и б):

а) оборудование должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов *по ГОСТ 28751*, в том числе:

- испытательных импульсов 3a и 3b с уровнем II при продолжительности испытаний 5 мин;

- испытательных импульсов 4 при уровне II (подают 5 импульсов) с параметрами *в соответствии с черт. 8 ГОСТ 28751:*

$$V_s = 10\ В;\quad V_a = 5\ В;\quad t_6 = 25\ мс;\quad t_7 = 50\ мс;\quad t_8 = 5с;\quad t_1 = 10\ мс;$$

б) оборудование должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов *по ГОСТ 28751*, в том числе:

- испытательных импульсов 1a при уровне II (подают 10 импульсов) с параметрами t_1 = 2,5 с, R_i =25 Ом в соответствии с *черт. 4 ГОСТ 28751;*

- испытательных импульсов 1b при уровне II (подают 10 импульсов) с параметрами t_1 = 2,5 с, R_i = 100 Ом в соответствии с *черт. 5 ГОСТ 28751;*

- испытательных импульсов 2 при уровне II (подают 10 импульсов) с параметрами t_1 = 2,5 с, R_i = 100 Ом в соответствии с *черт. 5 ГОСТ 28751.*

Если изготовитель указывает, что оборудование требует непосредственного подключения к аккумулятору автотранспортного средства, в протоколе испытаний должно быть отражено, что испытания в соответствии с перечислением б) по этой причине не проводились.

Для оборудования, предназначенного для использования при электропитании от бортовой сети с номинальным напряжением 12 и 24 В, устанавливают требования помехоустойчивости по 9.6.2.1 и 9.6.2.2.

9.6.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков при подаче испытательных импульсов 3a и 3b должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489).

При подаче испытательных импульсов 1, 1a, 1b, 2, 4 и 7 должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489) с тем исключением, что при воздействии помех допускается нарушение образованной линии связи с ее последующим восстановлением.

Для радиоприемников при подаче испытательных импульсов 3a и 3b должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

При подаче испытательных импульсов 1, 1a, 1b, 2, 4 и 7 должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489) с тем исключением, что при воздействии помех допускается нарушение образованной линии связи с ее последующим восстановлением.

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех на радиопередатчики (радиоприемники), указанный в настоящем разделе.

9.7 Динамические изменения напряжения электропитания

Испытаниям *на устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания* подлежат *стационарные* ТС РС и вспомогательное оборудование. Помехи подают на входные порты электропитания переменного тока.

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.7.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования, подключаемого к электрической сети, функционировать в соответствии с назначением при воздействии провалов, прерываний *и выбросов* напряжения электропитания.

9.7.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.11.*

Оборудование должно быть устойчивым к провалам напряжения 0,4 $U_н$ длительностью 5 периодов / 100 мс, *провалам напряжения 0,7 $U_н$ длительностью 5 периодов /100 мс, прерываниям напряжения длительностью 1 период /20 мс,* прерываниям напряжения длительностью 250 периодов / 5000 мс, *выбросам напряжения 1,2 $U_н$ длительностью 10 периодов / 200 мс, где $U_н$ — номинальное напряжение электропитания.*

9.7.3 Критерии качества функционирования

При воздействии *провалов напряжения 0,7 $U_н$ длительностью 5 периодов /100 мс, прерываний напряжения длительностью 1 период /20 мс* и *выбросов напряжения 1,2 $U_н$ длительностью 10 периодов /200 мс* должны быть применены следующие критерии качества функционирования:

- для радиопередатчиков — критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида);

- для радиоприемников — критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида);

- для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), — критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (радиоприемники).

При воздействии провалов напряжения 0,4 $U_н$ длительностью 5 периодов / 100 мс и прерываний напряжения длительностью 250 периодов / 5000 мс должны быть применены следующие критерии качества функционирования:

- в случае, когда оборудование содержит резервную батарею (источник питания) или может быть подключено к ней, — критерии качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики или радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489);

- в случае, когда оборудование получает питание только от электрической сети переменного тока (без использования резервной батареи), — критерий качества функционирования, допускающий потерю переменных данных, хранимых в памяти оборудования, нарушение созданной при испытаниях линии связи и прекращение выполнения функций, выполняемых оборудованием. При этом функции, выполнение которых прекратилось, должны быть восстановлены пользователем или оператором после окончания воздействия помехи. Непреднамеренные действия или реакции оборудования после окончания воздействия помехи не допускаются. Отмеченные в ходе испытаний прекращения выполнения оборудованием установленной функции (функций) или потеря данных, хранимых в памяти оборудования, должны быть отражены в протоколе испытаний;

- для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), — критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (радиоприемники).

9.8 Микросекундные импульсные помехи большой энергии

Испытаниям *на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии* подлежат *стационарные* ТС РС и вспомогательное оборудование. Помехи подают на входные порты электропитания переменного тока, а также на телекоммуникационные порты (при их наличии).

Испытания проводят применительно к представительной конфигурации ТС РС или вспомогательного оборудования или комбинации ТС РС и вспомогательного оборудования.

9.8.1 Назначение

При испытаниях оценивают способность оборудования функционировать в соответствии с назначением при воздействии микросекундных импульсных помех большой энергии на входной порт электропитания переменного тока и телекоммуникационный порт.

9.8.2 Метод испытаний и требования

Метод испытаний должен соответствовать установленному в *ГОСТ Р 51317.4.5.*

Применяют следующие требования и правила оценки результатов испытаний:

- испытательный уровень для телекоммуникационных портов, предназначенных для непосредственного подключения к телекоммуникационным сетям, должен составлять 0,5 кВ (подача помехи по схеме «провод — земля») *(степень жесткости испытаний 1);*

- испытательные уровни для входных портов электропитания переменного тока должны составлять 1 кВ при подаче помехи по схеме «провод — земля» *(степень жесткости испытаний 2)* и 0,5 кВ при подаче помехи по схеме «провод — провод» *(степень жесткости испытаний 1).*

Испытания оборудования, электропитание которого осуществляется от однофазной двухпроводной сети или от трехфазной четырехпроводной сети, проводят при подаче импульсов помехи по схеме «провод — провод» (см. ГОСТ Р 51317.4.5).

При подаче помехи на телекоммуникационный порт и порт электропитания переменного тока применяют *испытательный генератор микросекундных импульсных помех (1/50 мкс — 6,4/16 мкс) по ГОСТ Р 51317.4.5.* Полное выходное сопротивление источника помех должно соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51317.4.5.*

9.8.3 Критерии качества функционирования

Для радиопередатчиков должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для радиоприемников должен быть применен критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиоприемники (см. стандарт, соответствующий части стандарта ЕН 301 489, распространяющейся на продукцию конкретного вида).

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно от радиопередатчика (радиоприемника), должен быть применен критерий «проходит — не проходит», указанный изготовителем (см. 6.4). Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с радиопередатчиком (радиоприемником), должен быть применен соответствующий критерий качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (радиоприемники).

Приложение А
(справочное)

Состав частей европейского стандарта ЕН 301 489

Сведения о составе частей европейского стандарта (телекоммуникационная серия) ЕН 301 489 «Стандарт электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб» приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Состав частей европейского стандарта ЕН 301 489

Номер части	Назначение стандарта
1	Общие технические требования
2	Особые требования к оборудованию пейджинговых систем связи
3	Особые требования к устройствам малого радиуса действия, работающим на частотах от 9 кГц до 40 ГГц
4	Особые требования к стационарным радиолиниям и вспомогательному оборудованию
5	Особые требования к средствам подвижной наземной радиосвязи личного пользования и вспомогательному оборудованию
6	Особые требования к оборудованию цифровой усовершенствованной беспроводной связи (DECT)
7	Особые требования к подвижным и портативным радиостанциям и вспомогательному оборудованию цифровой сотовой системы связи (GSM и DCS)
8	Особые требования к базовым станциям цифровой сотовой системы связи GSM
9	Особые требования к беспроволочным микрофонам, аналогичному радиочастотному оборудованию звуковых линий, беспроводной аудиоаппаратуре, помещаемой в ухе, устройствам мониторинга
10	Особые требования к оборудованию беспроводных телефонов первого (CT1 and CT1+) и второго (CT2) поколений
11	Особые требования к наземным аналоговым радиовещательным АМ и ЧМ передатчикам
12	Особые требования к наземным станциям спутниковой связи с малой апертурой, работающим в полосе частот между 4 и 30 ГГц
13	Особые требования к средствам радиосвязи и вспомогательному оборудованию, применяемым в гражданском диапазоне
14	Особые требования к аналоговым и цифровым телевизионным передатчикам
15	Особые требования к коммерческому оборудованию для радиолюбителей
16	Особые требования к мобильному и портативному оборудованию аналоговых сотовых систем радиосвязи
17	Особые требования к оборудованию широкополосных систем связи на частотах 2,4 и 5 ГГц
18	Особые требования к оборудованию наземной системы транкинговой радиосвязи

Окончание таблицы А.1

Номер части	Назначение стандарта
19	Особые требования к наземным подвижным приемным станциям спутниковой связи, работающим в системе передачи данных в диапазоне 1,5 ГГц
20	Особые требования к наземным подвижным станциям мобильной спутниковой системы связи
22	Особые требования к наземному стационарному и подвижному оборудованию авиационной радиосвязи
23	Особые требования к базовым станциям, ретрансляторам и вспомогательному оборудованию системы мобильной связи IMT-2000 CDMA с расширением спектра
24	Особые требования к подвижному оборудованию системы мобильной связи IMT-2000 CDMA с расширением спектра
25	Особые требования к многочастотным подвижным станциям и вспомогательному оборудованию системы мобильной связи IMT-2000 CDMA
26	Особые требования к многочастотным базовым станциям и вспомогательному оборудованию системы мобильной связи IMT-2000 CDMA
27	Особые требования к активным имплантантам крайне малой мощности и связанными с ними периферийными устройствами
28	Особые требования к цифровым беспроволочным линиям видеосвязи, применяемым в полосах частот между 1,3 и 78 ГГц
29	Особые требования к базовым станциям и вспомогательному оборудованию системы мобильной связи CDMA с общим доступом
30	Особые требования к базовым станциям и вспомогательному оборудованию системы мобильной связи CDMA с общим доступом

Библиография

[1] Директива Совета Европейских сообществ 89/336/ЕЭС от 3 мая 1989 г. о сближении законодательных актов государств-членов об электромагнитной совместимости

[2] Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 1999/5 /ЕС от 9 марта 1999 г. о радио- и оконечном телекоммуникационном оборудовании и взаимном признании их соответствия

[3] ЕТСИ ТР 101 651 Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра. Классификация условий электромагнитной обстановки для оборудования телекоммуникационных сетей

[4] МЭК 60050 — 161:1990 Международный электротехнический словарь — Часть 161: Электромагнитная совместимость

[5] Л.М. Невдяев. Телекоммуникационные технологии. Англо-русский толковый словарь-справочник. Москва, 2002

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 ЭО2

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; технические средства радиосвязи; нормы эмиссии электромагнитных помех; индустриальные радиопомехи; гармонические составляющие потребляемого тока; колебания напряжения в сети электропитания и фликер; требования устойчивости к внешним электромагнитным помехам; радиочастотное электромагнитное поле; электростатические разряды; наносекундные импульсные помехи; помехи, наводимые радиочастотными электромагнитными полями; помехи в бортовой сети автотранспортных средств; динамические изменения напряжения электропитания; микросекундные импульсные помехи большой энергии; методы испытаний

Редактор *И. И. Зайончковская*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Сдано в набор 06.06.2006. Подписано в печать 26.07.2006. Формат 60 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,20. Тираж 214 экз. Зак. 1385. С 3086.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru