ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ МАЛОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ, РАБОТАЮЩИЕ НА ЧАСТОТАХ ОТ 3 кГц ДО 400 ГГц

Требования и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 5—2001/110А

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН и ВНЕСЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт радио» (НИИР) и Техническим комитетом по стандартизации в области электромагнитной совместимости технических средств (ТК 30)

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2001 г. № 593-ст

3 Настоящий стандарт в части требований и методов испытаний соответствует европейскому телекоммуникационному стандарту ETS 300 683 (1997—06) «Радиооборудование и системы. Стандарт по электромагнитной совместимости (ЭМС) для средств радиосвязи малого радиуса действия, работающих на частотах от 9 кГц до 25 ГГц» с дополнительными требованиями, учитывающими потребности экономики страны

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Определения и обозначения 2
4 Требования 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Допустимые значения ИРП 5
4.3 Уровни побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимые отклонения частоты передатчиков 6
4.4 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость 6
4.5 Требования устойчивости к электромагнитным помехам 9
5 Методы испытаний 12
5.1 Общие положения 12
5.2 Средства измерений и испытательное оборудование 13
5.3 Модуляция сигналов при испытаниях 13
5.4 Подача сигналов при испытаниях 13
5.5. Совместные испытания приемника и передатчика 14
5.6 Ограничения полос частот при испытаниях приемников 14
5.7 Ограничения полос частот при испытаниях передатчиков 14
5.8 Реакции приемников на узкополосные воздействия 14
5.9 Оценка качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость 15
5.10 Испытания на ИРП 15
5.11 Испытания на соответствие требованиям к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимым отклонениям частоты передатчиков 16
5.12 Испытания на помехоустойчивость 16
5.13 Оценка результатов испытаний 17
Приложение А Классификация средств радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования 17
Приложение Б Библиография 19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ МАЛОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ, РАБОТАЮЩИЕ НА ЧАСТОТАХ ОТ 3 кГц ДО 400 ГГц

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment.Short range devices operating on frequencies between 3 kHz and 400 GHz. Requirements and test methods

Дата введения 2002—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства радиосвязи малого радиуса действия, работающие на частотах от 3 кГц до 400 ГГц, и вспомогательное оборудование, применяемые в системах сигнализации, идентификации объектов, дистанционного управления объектами, телеметрии, а также другого назначения в соответствии с возможными вариантами применения средств радиосвязи малого радиуса действия, указанными в приложении А.

Стандарт применяется для средств радиосвязи малого радиуса действия при следующих параметрах передатчиков:

- средней выходной мощности не более 0,5 Вт — на частотах от 3 кГц до 1 ГГц;
- пиковой выходной мощности не более 2 Вт — на частотах от 1 до 400 ГГц.

Стандарт устанавливает требования электромагнитной совместимости к средствам радиосвязи малого радиуса действия и вспомогательному оборудованию (далее в тексте — оборудование), включая допустимые значения индустриальных радиопомех в полосе частот от 150 кГц до 1 ГГц (ИРП), уровни побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимые отклонения частоты передатчиков, требования помехоустойчивости (в том числе виды электромагнитных помех и степени жесткости испытаний для каждого вида), критерии качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость, а также соответствующие методы испытаний.

Требования настоящего стандарта направлены на обеспечение электромагнитной совместимости оборудования, предназначенного для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, а также для установки на автотранспортных средствах, в части уровней создаваемых электромагнитных помех и устойчивости к внешним электромагнитным помехам. При этом не учитываются исключительные (экстремальные) условия применения оборудования, например, вблизи источника импульсных или непрерывных радиопомех (радиолокационной станции или радиопередающего центра и т.п.). В указанных случаях могут быть необходимы специальные меры защиты, применяемые к источнику радиопомех либо к оборудованию, либо к тому и другому одновременно.

Настоящий стандарт не распространяется на оборудование цифровых сотовых систем связи, оборудование пейджинговых систем связи и средства радиосвязи, работающие в полосе частот от 26965 до 27860 кГц.

Государственные стандарты в области электромагнитной совместимости, распространяющиеся на средства радиосвязи малого радиуса действия конкретного вида, имеют приоритет в отношении настоящего стандарта.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

Примечание — Условия отнесения оборудования к применяемому в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением — в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.1, ГОСТ Р 51317.6.3.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на [1] — [4] и следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.568—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 14777—76 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

ГОСТ 30429—96 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 50016—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля

ГОСТ Р 50842—95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие народнохозяйственного применения. Требования к побочным радиоизлучениям. Методы измерения и контроля

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 Р 51319—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

3 Определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применяют термины, установленные в ГОСТ 14777, ГОСТ 24375, ГОСТ 30372/ГОСТ Р 50397, а также следующие:

- средство радиосвязи малого радиуса действия — устройство, содержащее передатчик и/или приемник, и/или их части, применяемое в системах сигнализации, дистанционного управления объектами, телеметрии и т.п. для передачи и/или приема данных или аудио- и видеосигналов (в

аналоговой или цифровой форме), а также их комбинаций, с использованием различных видов модуляции. Средства радиосвязи малого радиуса действия могут быть портативными (переносными), подвижными (предназначенными для применения на автотранспортных средствах) и стационарными;

- вспомогательное оборудование — оборудование, применяемое совместно со средствами радиосвязи малого радиуса действия для обеспечения дополнительных рабочих функций и/или функций управления средствами радиосвязи и не используемое автономно (при этом средство радиосвязи, к которому подключают вспомогательное оборудование, может выполнять основные функции без применения вспомогательного оборудования). Вспомогательное оборудование может быть портативным, подвижным и стационарным;
- порт — граница между оборудованием и внешней электромагнитной средой (зажим, разъем, клемма и т.д.) (рисунок 1);
- порт корпуса — физическая граница оборудования, через которую могут излучаться создаваемые оборудованием электромагнитные поля или проникать внешние электромагнитные поля.



Рисунок 1 — Примеры портов оборудования

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие обозначения:

CT — критерий качества функционирования передатчика при испытаниях на устойчивость к непрерывным электромагнитным помехам;

TT — критерий качества функционирования передатчика при испытаниях на устойчивость к кратковременным электромагнитным помехам;

CR — критерий качества функционирования приемника при испытаниях на устойчивость к непрерывным электромагнитным помехам;

TR — критерий качества функционирования приемника при испытаниях на устойчивость к кратковременным электромагнитным помехам.

4 Требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Для обеспечения электромагнитной совместимости в условиях эксплуатации оборудование должно соответствовать установленным в настоящем стандарте допустимым значениям ИРП, требованиям к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений, допустимым отклонениям частоты передатчиков и устойчивости к воздействию внешних электромагнитных помех.

4.1.2 При установлении требований обеспечения электромагнитной совместимости средства радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от основной выполняемой функции подразделяют на группы I, II, III в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Разделение средств радиосвязи малого радиуса действия на группы в зависимости от основной выполняемой функции

Группа средства радиосвязи малого радиуса действия	Основная функция
I	Передача и прием информации (цифровые или аналоговые сигналы)
II	Передача и прием аудиосигналов (речь и музыка)
III	Другие функции

4.1.3 Допустимые значения ИРП и требования помехоустойчивости для оборудования различных видов устанавливают в соответствии с таблицами 2 и 3.

4.1.4 Критерии качества функционирования оборудования при испытаниях на помехоустойчивость установлены в 4.4.

4.1.5 Требования по электромагнитной совместимости оборудования, установленные в настоящем стандарте, должны быть приведены в технической документации [ТЗ, ТУ, программах и методиках испытаний, эксплуатационной документации и др. (далее в тексте — ТД)] на оборудование.

Таблица 2 — Виды испытаний на ИРП, создаваемые оборудованием

<table>
<tr><th rowspan="2">Вид ИРП, порт оборудования</th><th colspan="3">Вид оборудования</th><th rowspan="2">Номер пункта требований</th><th rowspan="2">Стандарт, устанавливающий методы испытаний</th></tr>
<tr><th>Стационарное</th><th>Подвижное</th><th>Портативное</th></tr>
<tr><td>Излучаемые ИРП, порт корпуса</td><td colspan="3">Требования устанавливают</td><td>4.2</td><td>ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 51320</td></tr>
<tr><td>Уровни напряжения кондуктивных ИРП, входные и выходные порты электропитания постоянного тока</td><td colspan="2">Требования устанавливают</td><td>Требования не устанавливают</td><td>4.2</td><td>ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 51320</td></tr>
<tr><td>Уровни напряжения кондуктивных ИРП, входные и выходные порты электропитания переменного тока</td><td>Требования устанавливают</td><td colspan="2">Требования не устанавливают</td><td>4.2</td><td>ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 51320</td></tr>
<tr><td colspan="6">Примечание — Портативное и подвижное оборудование, в котором предусмотрена возможность электропитания от сети переменного тока, должно дополнительно удовлетворять требованиям, установленным для стационарного оборудования.</td></tr>
</table>

Таблица 3 — Виды испытаний оборудования на помехоустойчивость

<table>
<tr><th rowspan="2">Вид электромагнитной помехи</th><th rowspan="2">Порт оборудования</th><th colspan="3">Вид оборудования</th><th rowspan="2">Номер пункта требования</th><th rowspan="2">Стандарт, устанавливающий методы испытаний</th></tr>
<tr><th>Стационарное</th><th>Подвижное</th><th>Портативное</th></tr>
<tr><td>Радиочастотное электромагнитное поле</td><td>Порт корпуса</td><td colspan="3">Требования устанавливают</td><td>4.5</td><td>ГОСТ Р 51317.4.3</td></tr>
<tr><td>Электростатические разряды</td><td>Порт корпуса</td><td colspan="3">Требования устанавливают</td><td>4.5</td><td>ГОСТ Р 51317.4.2</td></tr>
<tr><td>Наносекундные импульсные помехи</td><td>Сигнальные порты, порты управления, входные порты электропитания постоянного и переменного тока</td><td>Требования устанавливают</td><td colspan="2">Требования не устанавливают</td><td>4.5</td><td>ГОСТ Р 51317.4.4</td></tr>
<tr><td>Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями</td><td>Сигнальные порты, порты управления, входные и выходные порты электропитания постоянного и переменного тока</td><td colspan="2">Требования устанавливают</td><td>Требования не устанавливают</td><td>4.5</td><td>ГОСТ Р 51317.4.6</td></tr>
</table>

Окончание таблицы 3

Вид электромагнитной помехи	Порт оборудования	Вид оборудования			Номер пункта требования	Стандарт, устанавливающий методы испытаний
		Стационарное	Подвижное	Портативное		
Переходные процессы и перенапряжения в бортовой сети электропитания автотранспортных средств	Входные порты электропитания постоянного тока	Требования не устанавливают	Требования устанавливают	Требования не устанавливают	4.5	ГОСТ 28751
Динамические изменения напряжения электропитания	Входные порты электропитания переменного тока	Требования устанавливают	Требования не устанавливают		4.5	ГОСТ Р 51317.4.11
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	Входные порты электропитания переменного тока	Требования устанавливают	Требования не устанавливают		4.5	ГОСТ Р 51317.4.5

Примечания

1 Оборудование, в котором предусмотрена возможность электропитания от бортовой сети автотранспортного средства, должно дополнительно удовлетворять требованиям, установленным для подвижного оборудования.

2 Портативное и подвижное оборудование, в котором предусмотрена возможность электропитания от сети переменного тока, должно дополнительно удовлетворять требованиям, установленным для стационарного оборудования.

4.2 Допустимые значения ИРП

4.2.1 Уровень напряженности поля ИРП от оборудования при измерении на расстоянии 10 м в соответствии с методами, установленными в 5.10, не должен превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 — Допустимые значения уровней напряженности поля ИРП от оборудования при измерительном расстоянии 10 м

Полоса частот, МГц	Уровень напряженности поля, дБ (квазипиковое значение)
От 30 до 230 включ.	30
Св. 230 » 1000	37

Примечания

1 Уровень напряженности поля E в децибелах относительно 1 мкВ/м вычисляют по формуле

$$E = 20 \lg \frac{E_{изм}(\text{мкВ/м})}{1 \text{ мкВ/м}}.$$

2 Установленные в таблице допустимые значения уровней напряженности поля ИРП применяют, если в государственных стандартах в области ЭМС, распространяющихся на средства радиосвязи малого радиуса действия конкретного вида, предназначенные для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, а также для установки на автотранспортных средствах, не установлены иные требования.

4.2.2 Уровень напряжения кондуктивных ИРП на входных и выходных портах электропитания постоянного тока стационарного и подвижного оборудования (включая вспомогательное оборудование), у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией на оборудование может быть более 3 м, при измерении в соответствии с методами, установленными в

5.10, не должен превышать значений, указанных в таблице 5 для квазипиковых и средних значений напряжения ИРП.

Таблица 5 — Допустимые значения уровней напряжения кондуктивных ИРП

Полоса частот, МГц	Уровень напряжения, дБ	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 вкл.	66—56	56—46
Св. 0,5 » 5 »	56	46
» 5 » 30	60	50

Примечания

1 Уровень напряжения U в децибелах кондуктивных ИРП относительно 1 мкВ вычисляют по формуле

$$U = 20 \lg \frac{U_{изм}(\text{мкВ})}{1 \text{ мкВ}}.$$

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц допустимые значения уровней напряжения ИРП U относительно 1 мкВ вычисляют по формулам:

- для квазипиковых значений $U = 66 - 19{,}1 \lg f/0{,}15$;
- для средних значений $U = 56 - 19{,}1 \lg f/0{,}15$, где f — частота измерений.

4.2.3 Уровень напряжения кондуктивных ИРП на входных и выходных портах электропитания переменного тока стационарного оборудования (включая вспомогательное оборудование) при измерении в соответствии с методами, установленными в 5.10, не должен превышать значений, указанных в таблице 5 для квазипиковых значений и средних значений напряжения ИРП.

4.2.4 Допустимые значения ИРП от оборудования, применяемого совместно со служебными радиоприемными устройствами, устанавливают в соответствии с ГОСТ 30429.

4.3 Уровни побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимые отклонения частоты передатчиков

4.3.1 Уровни побочных радиоизлучений передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50842.

4.3.2 Уровни внеполосных радиоизлучений передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50016.

4.3.3 Допустимые отклонения частоты передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия должны соответствовать требованиям, установленным в [4].

4.3.4 Установленные в 4.3.1—4.3.3 требования к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимым отклонениям частоты передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия применяют, если в государственных стандартах в области ЭМС, распространяющихся на средства радиосвязи малого радиуса действия конкретного вида, предназначенные для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, а также для установки на автотранспортных средствах, не установлены иные требования.

4.4 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

4.4.1 Для установления критериев качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость средства радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования в результате воздействия электромагнитных помех подразделяют на классы 1, 2, 3 в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 — Классы средств радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования

Класс средства радиосвязи малого радиуса действия	Возможные последствия нарушения функционирования при воздействии электромагнитных помех
1	Опасность для жизни, здоровья, имущества людей и окружающей среды
2	Неудобство для людей, неустранимое простыми средствами
3	Неудобство для людей, устранимое простыми средствами

Классификация средств радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования при воздействии электромагнитных помех приведена в приложении А применительно к различным вариантам использования средств радиосвязи малого радиуса действия.

4.4.2 При испытаниях на помехоустойчивость средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I,II,III (см. 4.1.2) и классам 1, 2, 3 (см. 4.4.1), применяют указанные ниже общие критерии качества функционирования во время воздействия электромагнитной помехи и после ее прекращения:

- при испытаниях на устойчивость к непрерывным электромагнитным помехам — критерий А в соответствии с таблицей 7;
- при испытаниях на устойчивость к кратковременным электромагнитным помехам — критерий В в соответствии с таблицей 7, за исключением испытаний на устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания переменного тока, при проведении которых применяют критерий качества функционирования в соответствии с 4.5.6.

Таблица 7 — Общие критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

Класс средства радиосвязи малого радиуса действия	Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость	Качество функционирования средства радиосвязи при испытаниях на помехоустойчивость	
		во время воздействия электромагнитных помех	после прекращения воздействия электромагнитных помех
1	А	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Выполнение установленной функции не прекращается. Отношение сигнал / помеха на выходе приемника при воздействии радиочастотного электромагнитного поля и кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, составляет не менее 12 дБ[1]. Отсутствуют несанкционированные сигналы на выходе передатчика и приемника	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Выполнение установленной функции не прекращается. Созданная при проведении испытаний на помехоустойчивость линия радиосвязи не нарушается[2]. Рабочие характеристики средства радиосвязи малого радиуса действия не ухудшаются. Программируемые функции средства радиосвязи малого радиуса действия не нарушаются, отсутствуют потери информации, хранимой в памяти средства радиосвязи
1	В	Возможно нарушение функционирования (выполнения одной или нескольких функций) средства радиосвязи малого радиуса действия. Отсутствуют несанкционированные сигналы на выходе передатчика и приемника	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Восстановление нормального функционирования осуществляется без участия оператора. Рабочие характеристики средства радиосвязи малого радиуса действия не ухудшаются. Программируемые функции средства радиосвязи малого радиуса действия не нарушаются, отсутствуют потери информации, хранимой в памяти средства радиосвязи

Окончание таблицы 7

Класс средства радиосвязи малого радиуса действия	Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость	Качество функционирования средства радиосвязи при испытаниях на помехоустойчивость	
		во время воздействия электромагнитных помех	после прекращения воздействия электромагнитных помех
2	А	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Выполнение установленной функции не прекращается. Отношение сигнал / помеха на выходе приемника при воздействии радиочастотного электромагнитного поля и кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, составляет не менее 6/дБ[1]. Отсутствуют несанкционированные сигналы на выходе передатчика и приемника	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Выполнение установленной функции не прекращается. Созданная при проведении испытаний на помехоустойчивость линия радиосвязи не нарушается[2]. Рабочие характеристики средства радиосвязи малого радиуса действия не ухудшаются. Программируемые функции средства радиосвязи малого радиуса действия не нарушаются, отсутствуют потери информации, хранимой в памяти средства радиосвязи
2	В	Возможно нарушение функционирования (выполнения одной или нескольких функций) средства радиосвязи малого радиуса действия. Отсутствуют несанкционированные сигналы на выходе передатчика и приемника	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Восстановление нормального функционирования осуществляется без участия оператора. Рабочие характеристики средства радиосвязи малого радиуса действия не ухудшаются. Программируемые функции средства радиосвязи малого радиуса действия не нарушаются, отсутствуют потери информации, хранимой в памяти средства радиосвязи
3	А, В	Возможно нарушение функционирования (выполнения одной или нескольких функций) средства радиосвязи малого радиуса действия. Отсутствуют несанкционированные сигналы на выходе передатчика и приемника	Средство радиосвязи малого радиуса действия функционирует в соответствии с назначением. Возможно нарушение созданной при проведении испытаний на помехоустойчивость линии радиосвязи[2], которая должна быть восстановлена оператором. Восстановление нормального функционирования осуществляется без участия оператора. Рабочие характеристики средства радиосвязи малого радиуса действия не ухудшаются

[1] Для средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группе II.

[2] Для средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группе II, образующих линию радиосвязи.

4.4.3 *Критерий качества функционирования передатчика при испытаниях на устойчивость к непрерывным электромагнитным помехам (CT)*

Для передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I, II, включая вспомогательное оборудование, испытываемое отдельно, применяют общий критерий качества функционирования А по 4.4.2 с учетом класса средства радиосвязи. Для передатчиков, относящихся к группе II или III, образующих линию радиосвязи, функционирование указанной линии радиосвязи проверяют при каждом испытательном воздействии.

Испытания на помехоустойчивость повторяют в ждущем режиме передатчика с целью подтвердить отсутствие несанкционированной передачи сигналов.

4.4.4 *Критерий качества функционирования передатчика при испытаниях на устойчивость к кратковременным электромагнитным помехам (TT)*

Для передатчиков средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I, II, включая вспомогательное оборудование, испытываемое отдельно, применяют общий критерий качества функционирования В по 4.4.2 с учетом класса средства радиосвязи, за исключением испытаний при воздействии динамических изменений напряжения электропитания переменного тока. В последнем случае применяют критерий качества функционирования в соответствии с 4.5.6. Для передатчиков, относящихся к группе II или III, образующих линию радиосвязи, функционирование последней проверяют при каждом испытательном воздействии. Испытания на помехоустойчивость повторяют в ждущем режиме передатчика с целью подтвердить отсутствие несанкционированной передачи сигналов.

4.4.5 *Критерий качества функционирования приемника при испытаниях на устойчивость к непрерывным электромагнитным* помехам *(CR)*

Для приемников средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I,II, включая вспомогательное оборудование, испытываемых отдельно, применяют общий критерий качества функционирования А по 4.4.2 с учетом класса средства радиосвязи. Для приемников, относящихся к группе II или III, образующих линию радиосвязи, функционирование последней проверяют при каждом испытательном воздействии. Если испытуемое средство радиосвязи является приемопередатчиком, при испытаниях на помехоустойчивость на выходе передатчика во всех режимах должны отсутствовать несанкционированные сигналы.

4.4.6 *Критерий качества функционирования приемника при испытаниях на устойчивость к воздействию кратковременных электромагнитных помех (TR)*

Для приемников средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I, II, включая вспомогательное оборудование, испытываемое отдельно, применяют общий критерий качества функционирования В по 4.4.2 с учетом класса средства радиосвязи, за исключением испытаний при воздействии динамических изменений напряжения электропитания переменного тока. В последнем случае применяют критерий качества функционирования в соответствии с 4.5.6. Для приемников, относящихся к группе II или III, образующих линию радиосвязи, функционирование последней проверяют при каждом испытательном воздействии. Если испытуемое средство радиосвязи является приемопередатчиком, при испытаниях на помехоустойчивость на выходе передатчика во всех режимах должны отсутствовать несанкционированные сигналы.

4.5 Требования устойчивости к электромагнитным помехам

4.5.1 *Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот от 80 до 1000 МГц*

Требования устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю устанавливают для стационарного, подвижного и портативного оборудования. Оборудование должно быть устойчивым к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3 в полосе частот 80—1000 МГц при степени жесткости испытаний 2 (напряженность испытательного поля 3 В/м) при амплитудной модуляции испытательного сигнала синусоидальным напряжением частотой 400 Гц с глубиной модуляции 80 %. При испытаниях на помехоустойчивость передатчиков применяют критерий качества функционирования CT.

При испытаниях на помехоустойчивость приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерий качества функционирования CR.

Если вспомогательное оборудование испытывают на помехоустойчивость автономно, применяют критерий качества функционирования, который должен быть установлен изготовителем вспомогательного оборудования или определен на основе анализа технической документации на оборудование. Если вспомогательное оборудование испытывают совместно с передатчиком или приемником, используют установленные в 4.4.3 — 4.4.6 критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость передатчиков или приемников соответственно.

4.5.2 *Устойчивость к электростатическим разрядам*

Требования устойчивости к электростатическим разрядам устанавливают для стационарного, подвижного и портативного оборудования. Оборудование должно быть устойчивым к воздействию электростатических разрядов по ГОСТ Р 51317.4.2 при степенях жесткости испытаний:

- для контактного разряда — 1, 2 (напряжение 2; 4 кВ);
- для воздушного разряда — 1, 2, 3 (напряжение 2; 4; 8 кВ).

При испытаниях на помехоустойчивость передатчиков применяют критерий качества функционирования ТТ. При испытаниях приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерий качества функционирования TR. Критерий качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на помехоустойчивость устанавливают в соответствии с 4.5.1.

4.5.3 *Устойчивость к наносекундным импульсным помехам*

Требования устойчивости к наносекундным импульсным помехам устанавливают для стационарного оборудования. Оборудование должно быть устойчивым к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.4 на входные порты электропитания переменного тока, а также на входные порты электропитания постоянного тока, сигнальные и контрольные порты, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией на оборудование может превышать 3 м, при следующих степенях жесткости испытаний:

- для портов электропитания переменного тока — 3 (испытательное напряжение 2 кВ);
- для сигнальных и контрольных портов — 3 (испытательное напряжение 1 кВ).

При испытаниях на помехоустойчивость передатчиков применяют критерий качества функционирования ТТ. При испытаниях приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерий качества функционирования TR.

Критерий качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на помехоустойчивость устанавливают в соответствии с 4.5.1.

4.5.4 *Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями*

Требования устойчивости к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, устанавливают для стационарного и подвижного оборудования. Оборудование должно быть устойчивым к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц, по ГОСТ Р 51317.4.6 на порты электропитания переменного тока, а также на порты электропитания постоянного тока, сигнальные и контрольные порты, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией на оборудование может превышать 3 м, при степени жесткости испытаний 2 (испытательное напряжение 3 В) и амплитудной модуляции испытательного сигнала частотой 400 Гц с глубиной модуляции 80 %.

При испытаниях на помехоустойчивость передатчиков применяют критерий качества функционирования СТ. При испытаниях приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерий качества функционирования CR. Критерий качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на помехоустойчивость устанавливают в соответствии с 4.5.1.

4.5.5 *Устойчивость к переходным процессам и перенапряжениям в бортовой сети электропитания автотранспортных средств*

Требования устойчивости к переходным процессам и перенапряжениям устанавливают для подвижного оборудования, предназначенного для подключения к бортовой сети автотранспортных средств напряжением 12 и 24 В.

Указанное оборудование должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов по ГОСТ 28751 на входные порты электропитания, предназначенные для подключения к бортовой сети.

4.5.5.1 Оборудование с номинальным напряжением электропитания 12 В:

а) оборудование, которое в соответствии с ТД на установку непосредственно подключают к аккумулятору автотранспортного средства, должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов 3a и 3b с продолжительностью испытания 5 мин и испытательных импульсов 4 (подается 5 импульсов) со следующими параметрами в соответствии с черт. 8 ГОСТ 28751:

V_s = 5 В; V_a = 2,5 В; t_6 = 25 мс; t_8 = 5 с; t_f = 5 мс;

б) оборудование, для которого в ТД на установку не предусмотрено непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, в дополнение к требованиям устойчивости при воздействии испытательных импульсов по 4.5.5.1, перечисление а) должно быть, кроме того, устойчивым к воздействию:

- испытательных импульсов 1 (подается 10 импульсов) с параметром t_1 = 2,5 с в соответствии с черт. 4 ГОСТ 28751;
- испытательных импульсов 2 (подается 10 импульсов) с параметром t_1 =2,5 с в соответствии с черт. 5 ГОСТ 28751;
- испытательных импульсов 7 (подается 5 импульсов).

Если ТД на установку оборудования предусматривает непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, испытания в соответствии с 4.5.5.1, перечисление б) не проводят, что должно быть отражено в протоколе испытаний.

4.5.5.2 Оборудование с номинальным напряжением электропитания 24 В:

а) оборудование, которое в соответствии с ТД на установку непосредственно подключают к аккумулятору автотранспортного средства, должно быть устойчивым к воздействию испытательных импульсов 3a и 3b с продолжительностью испытания 5 мин и испытательных импульсов 4 (подается 5 импульсов) со следующими параметрами в соответствии с черт. 8 ГОСТ 28751:

V_s = 10 В; V_a = 5 В; t_6 = 25 мс; t_8 = 5 с; t_f = 5 мс;

б) оборудование, для которого в ТД на установку не предусмотрено непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, в дополнение к требованиям устойчивости при воздействии импульсов по 4.5.5.2, перечисление а) должно быть, кроме того, устойчивым к воздействию:

- испытательных импульсов 1 (подается 10 импульсов) с параметрами t_1 = 2,5 с, R_i = 25 Ом в соответствии с черт. 4 ГОСТ 28751;
- испытательных импульсов 2 (подается 10 импульсов) с параметрами t_1 = 2,5 с, R_i = 100 Ом в соответствии с черт. 5 ГОСТ 28751.

Если ТД на установку оборудования предусматривает непосредственное подключение к аккумулятору автотранспортного средства, испытания в соответствии с 4.5.5.2, перечисление б) не проводят, что должно быть отражено в протоколе испытаний.

4.5.5.3 Для оборудования, предназначенного для использования при электропитании от бортовой сети с номинальным напряжением 12 и 24 В, устанавливают требования помехоустойчивости по 4.5.5.1 и 4.5.5.2.

4.5.5.4 При испытаниях передатчиков на помехоустойчивость применяют критерии качества функционирования:

- при воздействии испытательных импульсов 3а, 3б — CT;
- при воздействии испытательных импульсов 1, 2, 7 — TT (за исключением требования сохранения линии радиосвязи, которая может быть восстановлена оператором после проведения испытаний на помехоустойчивость).

При испытаниях приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерии качества функционирования:

- при воздействии испытательных импульсов 3а, 3б — CR;
- при воздействии испытательных импульсов 1, 2, 7 — TR (за исключением требования сохранения линии радиосвязи, которая может быть восстановлена оператором после проведения испытаний на помехоустойчивость).

Критерий качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на помехоустойчивость устанавливают в соответствии с 4.5.1.

4.5.6 *Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания*

Требования устойчивости к динамическим изменениям напряжения электропитания устанавливают для стационарного оборудования, подключаемого к электрической сети переменного тока. Оборудование должно быть устойчивым к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11, в том числе:

- провалам напряжения 0,7 $U_н$ длительностью 5 периодов / 100 мс;
- провалам напряжения 0,4 $U_н$ длительностью 5 периодов / 100 мс;
- прерываниям напряжения длительностью 1 период / 20 мс;
- выбросам напряжения 1,2 $U_н$ длительностью 10 периодов / 200 мс, где $U_н$ — номинальное напряжение электропитания.

Кроме того, должны быть проведены испытания оборудования при воздействии прерываний напряжения длительностью 250 периодов / 5000 мс.

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 применяют критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость:

- передатчиков — CT;
- приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, — CR.

При воздействии провалов напряжения 0,4 $U_н$ длительностью 5 периодов / 100 мс применяют критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость:

- передатчиков, относящихся к классу 1, — CT, относящихся к классам 2, 3, — TT;
- приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, относящихся к классу 1, — CR, относящихся к классам 2, 3, — TR.

Критерии качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на устойчивость к воздействию динамических изменений напряжения электропитания устанавливают в соответствии с 4.5.1.

При оценке результатов воздействия на средства радиосвязи малого радиуса действия прерываний напряжения электропитания длительностью 250 периодов / 5000 мс руководствуются следующим:

- если оборудование имеет встроенную батарею резервного электропитания или может быть подключено при функционировании к внешней батарее, применяют критерий качества функционирования TT или TR;
- если оборудование получает электропитание только от сети переменного тока (при отсутствии встроенной батареи), нарушение выполнения функции (функций) оборудования могут быть восстановлены оператором. Кроме того, допускается потеря обновляемых оператором данных, хранимых в памяти оборудования, и нарушение линии радиосвязи, созданной при проведении испытаний на помехоустойчивость. Вместе с тем не допускается появление непреднамеренных сигналов на выходе передатчика или приемника. Нарушение выполняемой функции (функций) оборудования или обновляемых данных, хранимых в памяти оборудования, должны быть отражены в протоколе испытаний.

4.5.7 *Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии*

Требования устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии устанавливают для стационарного оборудования. Оборудование должно быть устойчивым к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 на входные порты электропитания переменного тока при следующих степенях жесткости испытаний:

- при подаче помехи по схеме «провод—земля» — 2 (выходное напряжение испытательного генератора 1 кВ);
- при подаче помехи по схеме «провод — провод» — 1 (выходное напряжение испытательного генератора 0,5 кВ).

При испытаниях на помехоустойчивость передатчиков применяют критерий качества функционирования TT. При испытаниях приемников, в том числе являющихся составными частями приемопередатчиков, применяют критерий качества функционирования TR. Критерии качества функционирования вспомогательного оборудования при испытаниях на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии устанавливают в соответствии с 4.5.1.

5 Методы испытаний

5.1 Общие положения

5.1.1 Испытания оборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят:

- серийно изготовляемого оборудования — при периодических, типовых и сертификационных испытаниях;
- разрабатываемого и модернизируемого оборудования — при приемочных испытаниях;
- импортируемого оборудования — при сертификационных испытаниях.

5.1.2 Испытания оборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта при сертификационных и приемочных испытаниях проводят испытательные лаборатории, аккредитованные в установленном порядке.

5.1.3 Испытания на ИРП проводят в режиме функционирования испытуемого оборудования, соответствующем его типовому применению, при котором ИРП имеют максимальный уровень в исследуемой полосе частот. Следует добиваться максимального уровня радиопомех, например, за счет перемещения кабелей испытуемого оборудования. Испытания на помехоустойчивость проводят в режиме функционирования испытуемого оборудования, соответствующем его типовому применению, обеспечивающем наименьшую устойчивость к электромагнитной помехе конкретного вида.

5.1.4 Если испытуемое оборудование является частью системы или может соединяться с

вспомогательным оборудованием, испытания целесообразно проводить с подключением минимального состава вспомогательного оборудования, необходимого для проверки портов испытуемого оборудования.

Схема испытаний и режим работы оборудования должны быть отражены в протоколе испытаний.

Если оборудование имеет большое количество портов, то необходимо выбрать достаточное их количество для имитации реальных условий работы и обеспечения гарантии, что испытания проводятся для всех типов оконечных нагрузок.

Порты, предназначенные для соединения с вспомогательным оборудованием, должны быть присоединены к нему или к отрезкам кабелей с согласованными нагрузками, имитирующими входные/выходные параметры вспомогательного оборудования; радиочастотные входные/выходные порты должны быть нагружены на согласованные нагрузки.

5.1.5 Вспомогательную и измерительную аппаратуру, подключаемую к средствам радиосвязи малого радиуса действия при испытаниях на помехоустойчивость, режимы функционирования оборудования, порты оборудования, подвергаемые воздействию при испытаниях на помехоустойчивость, указывают:

- для опытных образцов — в программе испытаний;
- для серийных изделий — в технических условиях;
- при сертификации оборудования — в методике испытаний, разрабатываемой аккредитованной испытательной лабораторией.

5.1.6 Вспомогательную аппаратуру, функционально взаимодействующую с испытуемым оборудованием при проведении испытаний на ИРП и помехоустойчивость, допускается заменять имитаторами.

5.1.7 Испытания на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят при нормальных климатических условиях:

- температуре окружающего воздуха (25±10) °С;
- относительной влажности воздуха 45—80 %;
- атмосферном давлении 84—106,7 кПа (630—800 мм рт. ст.), если иные требования не установлены в стандартах на средства радиосвязи малого радиуса действия конкретного вида.

5.1.8 Напряжение электропитания испытуемого оборудования должно соответствовать установленному в технической документации на оборудование.

5.1.9 Отбор образцов для испытаний на индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51320.

Отбор образцов для испытаний на помехоустойчивость и на соответствие требованиям к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимым отклонениям частоты передатчиков проводят в соответствии с требованиями, указанными ниже, если иные требования не установлены в стандартах на средства радиосвязи малого радиуса действия конкретного вида:

- при испытаниях опытных образцов оборудования отбирают не менее трех образцов, если изготовлено более трех изделий, и все образцы, если изготовлено три и менее изделий;
- для сертификационных испытаний отбирают один образец. В обоснованных случаях по решению органа по сертификации число образцов может быть увеличено.

5.2 Средства измерений и испытательное оборудование

При проведении испытаний применяют средства измерений и испытательное оборудование в соответствии с требованиями ГОСТ 28751, ГОСТ 30429, ГОСТ Р 50016, ГОСТ Р 50842, ГОСТ Р 51317.4.2, ГОСТ Р 51317.4.3, ГОСТ Р 51317.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ Р 51317.4.6, ГОСТ Р 51317.4.11, ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 51319 и [4].

Применяемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с [2]. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568.

5.3 Модуляция сигналов при испытаниях

Модуляцию сигналов при испытаниях на ИРП и помехоустойчивость средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группам I, II, III, осуществляют в соответствии с [3].

5.4 Подача сигналов при испытаниях

При испытаниях на помехоустойчивость испытуемый передатчик средства радиосвязи малого радиуса действия должен работать с наибольшей выходной мощностью, установленной в технической документации на передатчик, и модуляцией сигналов в соответствии с [3]. При отсутствии внутренней модуляции используемый генератор модулирующих сигналов должен быть расположен вне помещения для испытаний и соединен с передатчиком соответствующей линией связи. Если передатчик имеет внешний радиочастотный антенный разъем, то линию связи между испытуемым передатчиком и измерительным устройством выполняют коаксиальным кабелем. При этом необхо-

димо исключить влияние на результаты измерения токов, наводимых на экране кабеля, в точке присоединения к передатчику (например, путем применения ферритовых колец).

Измерительные устройства, используемые для контроля модулирующего и выходного сигнала передатчика, также должны быть расположены вне помещения для испытаний. Должны быть приняты меры, исключающие влияние излучаемых передатчиком электромагнитных полей на измерительные устройства.

В случае, если испытуемый передатчик радиосвязи малого радиуса действия оборудован встроенной антенной и не имеет внешнего антенного разъема, применяют другую антенну, расположенную в пределах помещения для испытаний. Эту антенну соединяют с измерительным устройством, расположенным вне помещения для испытаний. Изготовитель испытуемого передатчика может представить на испытания вместе с передатчиком соответствующий дополнительный приемник, используемый для приема сообщений, или организовать линию связи.

При испытаниях на ИРП и помехоустойчивость входной сигнал, подаваемый на приемник, должен быть модулирован в соответствии с [3]. Источник входного сигнала должен быть расположен вне помещения для испытаний. Уровень входного сигнала устанавливают выше значения порога чувствительности, но ниже уровня, при котором возникает перегрузка приемника. Если приемник имеет внешний радиочастотный антенный разъем, то линию связи между испытуемым приемником и измерительным устройством связи выполняют коаксиальным кабелем. При этом необходимо исключить влияние на результаты измерения токов, наводимых на экране кабеля, в точке присоединения к приемнику (например, путем применения ферритовых колец). Изготовитель испытуемого приемника может представить на испытания вместе с приемником соответствующий дополнительный передатчик, используемый для передачи сообщений, или организовать линию связи.

Оценку качества функционирования приемников средств радиосвязи малого радиуса действия группы I осуществляют путем контроля выполняемой функции.

Для контроля сигналов на выходе приемников средств радиосвязи малого радиуса действия группы II применяют измерительное устройство. Указанное измерительное устройство располагают вне помещения для испытаний. Необходимо принять меры для исключения влияния на измерительное устройство излучаемых помех в помещении для испытаний.

При оценке качества функционирования приемников средств радиосвязи малого радиуса действия группы III руководствуются требованиями 5.9.4.

5.5 Совместные испытания приемника и передатчика

Передатчик и приемник средства радиосвязи малого радиуса действия могут быть совместно испытаны на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3, если это допустимо с учетом размеров оборудования. В этом случае передатчик и приемник располагают внутри помещения для испытаний и подвергают воздействию испытательного поля. Выходной сигнал передатчика подают на вход приемника при необходимости через аттенюатор для исключения перегрузок приемника.

5.6 Ограничения полос частот при испытаниях приемников

При испытаниях средств радиосвязи малого радиуса действия 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 устанавливают полосы частот, в которых воздействие электромагнитными помехами не осуществляют.

Для приемников, включая приемные устройства приемопередатчиков, ограничение полос частот при испытаниях на помехоустойчивость устанавливают в соответствии с [3].

5.7 Ограничения полос частот при испытаниях передатчиков

При испытаниях передатчиков на устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям по ГОСТ Р 51317.4.3 и кондуктивным помехам по ГОСТ Р 51317.4.6 полосу частот, в которой не проводят испытания, устанавливают в соответствии с [3].

5.8 Реакции приемников на узкополосные воздействия

При испытаниях приемников, включая приемные устройства приемопередатчиков, 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 могут быть отмечены реакции приемников на узкополосные воздействия, наблюдаемые на отдельных частотах (узкополосные отклики), которые не рассматривают как нарушение нормальной работы испытуемых средств радиосвязи малого радиуса действия.

Порядок определения реакций приемников на узкополосные воздействия при испытаниях — в соответствии с [3].

5.9 Оценка качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

5.9.1 *Общие положения*

При подготовке средств радиосвязи малого радиуса действия и вспомогательного оборудования к испытаниям на помехоустойчивость необходимо учитывать сведения, которые должны быть отражены в протоколе испытаний. Их представляет изготовитель испытуемого оборудования или получают в результате анализа ТД на испытуемое оборудование, а именно:

- основные функции, выполняемые испытуемым оборудованием, подлежащие контролю во время воздействия электромагнитной помехи и после прекращения ее воздействия;
- описание метода оценки соответствия функций, выполняемых оборудованием при испытаниях на помехоустойчивость, требованиям ТД на оборудование;
- перечень функций управления, выполняемых оператором, и перечень обновляемых оператором данных, хранимых в памяти оборудования;
- перечень вспомогательного оборудования, которое должно быть подключено к средству радиосвязи малого радиуса действия при проведении испытаний;
- перечень портов оборудования, классифицируемых как порты электропитания переменного и постоянного тока, сигнальные порты и порты управления;
- ширина полосы пропускания усилителя промежуточной частоты;
- группа средства радиосвязи малого радиуса действия (4.1).

Для средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к различным группам, оценка качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость основана на анализе сохранения выполняемой функции, возможности устранения нарушений выполнения функции (функций), непредвиденного поведения испытуемого оборудования. Кроме того, для приемников средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группе II, ухудшение качества функционирования во время испытаний на помехоустойчивость по ГОСТ Р 51317.4.3 и ГОСТ Р 51317.4.6 определяют как отношение сигнал / помеха в децибелах.

5.9.2 *Дополнительные требования к оценке качества функционирования для портативного и подвижного оборудования*

Оборудование, электропитание которого может осуществляться от аккумулятора автотранспортного средства, дополнительно испытывают как подвижное оборудование.

Оборудование, электропитание которого может осуществляться от сети электропитания переменного тока, дополнительно испытывают как стационарное оборудование.

5.9.3 *Вспомогательное оборудование*

Вспомогательное оборудование испытывают на ИРП и помехоустойчивость двумя способами:

- отдельно от приемника или передатчика в соответствии с требованиями настоящего стандарта, которые применимы к вспомогательному оборудованию конкретного типа;
- при подключении к приемнику или передатчику в соответствии с требованиями настоящего стандарта. При этом устанавливают возможность применения вспомогательного оборудования с приемниками или передатчиками соответствующих типов.

5.9.4 *Оборудование специального назначения*

Для вспомогательного оборудования, испытываемого отдельно, для средств радиосвязи малого радиуса действия специального назначения, а также средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к группе III, порядок оценки качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость должен быть установлен изготовителем испытуемого оборудования или на основе анализа ТД на оборудование.

5.10 Испытания на ИРП

5.10.1 Измерения излучаемых ИРП от оборудования проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.22 при измерительном расстоянии 10 м. Измерения ИРП от радиопередающих устройств проводят в полосах частот, находящихся за пределами полос частот, установленных для измерения побочных радиоизлучений.

5.10.2 Метод измерения кондуктивных ИРП на входных и выходных портах электропитания постоянного тока должен соответствовать установленному в ГОСТ Р 51318.22. Измеритель ИРП должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51319. Для оборудования с потребляемым током не более 16 А применяют эквивалент сети типа 4 (50 Ом / 50 мкГн) по ГОСТ Р 51319. Для оборудования с потребляемым током более 16 А применяют эквивалент сети типа 5 (50 Ом / 5 мкГн + 1 Ом) по ГОСТ Р 51319.

Если испытуемое оборудование имеет выходные порты электропитания постоянного тока, их

подключают через эквивалент сети к нагрузке, обеспечивающей потребление номинального тока от источника питания.

Кондуктивные ИРП измеряют между зажимами питающих проводов и зажимом «Земля» эквивалента сети. Оба измеренных значения должны соответствовать установленным требованиям. При измерениях используют пластину заземления в соответствии с ГОСТ Р 51318.22. Зажим «Земля» эквивалента сети подключают к пластине заземления проводником минимально возможной длины.

5.10.3 Измерения кондуктивных ИРП на входных и выходных портах электропитания переменного тока проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.22.

Испытания на ИРП не проводят для выходных портов электропитания переменного тока, которые непосредственно (или через устройство защитного отключения) соединяют с входными портами электропитания другого оборудования, подлежащего испытаниям.

5.11 Испытания на соответствие требованиям к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимым отклонениям частоты передатчиков

Испытания передатчиков проводят в соответствии с методами, установленными в ГОСТ Р 50842, ГОСТ Р 50016 и [4].

5.12 Испытания на помехоустойчивость

5.12.1 *Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот от 80 до 1000 МГц*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3. Дополнительно выполняют следующие требования:

- испытание проводят в полосе частот от 80 до 1000 МГц, за исключением полос частот, установленных для приемников в 5.6 и для передатчиков в 5.7;

- шаг изменения частоты испытательного поля должен составлять 1 % от предыдущего значения частоты для средств радиосвязи малого радиуса действия, относящихся к классам 1, 2 и 10 % от предыдущего значения для средств радиосвязи, относящихся к классу 3;

- реакции приемников на узкополосные воздействия в соответствии с 5.8 не учитывают;

- частоты, на которых испытания не проводились (ограничение полос частот), указывают в протоколе испытаний.

5.12.2 *Устойчивость к электростатическим разрядам*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2.

5.12.3 *Устойчивость к наносекундным импульсным помехам*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4.

Если в ТД на испытуемое оборудование указано, что для каких-либо портов, перечисленных в таблице 3, используют кабели, длина которых не превышает 3 м, то для указанных портов испытания на помехоустойчивость не проводят. Перечень портов, не подлежащих испытаниям, указывают в протоколе испытаний.

Для входных портов электропитания переменного и постоянного тока наносекундные импульсные помехи подают параллельно на все жилы кабеля по отношению к заземленному корпусу оборудования. Выходное сопротивление испытательного генератора должно составлять 50 Ом.

5.12.4 *Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6 с использованием токовых клещей связи.

Дополнительно выполняют следующие требования:

- испытания проводят в полосе частот от 0,15 до 80 МГц, за исключением полос частот, установленных для приемников в 5.6 и для передатчиков в 5.7;

- шаг изменения частоты испытательного напряжения в полосе частот от 0,15 до 5 МГц должен составлять 50 кГц, а в полосе частот от 5 до 80 МГц — соответственно 1 % от предыдущего значения частоты для средств радиосвязи малого радиуса действия класса 1 или 2 и 10 % — для средств радиосвязи класса 3;

- реакции приемников на узкополосные воздействия в соответствии с 5.8 не учитывают;

- частоты, на которых испытания не проводились (ограничение полос частот), и метод подачи помехи должны быть отражены в протоколе испытаний.

Примечание — Допускается применять устройства связи и развязки для подачи помех на порты испытуемого оборудования.

5.12.5 *Устойчивость к переходным процессам и перенапряжениям в бортовых сетях автотранспортных средств*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ 28751. Напряжение питания испытуемого оборудования должно составлять (24±0,4) В при номинальном значении 24 В и (12±0,2) В при номинальном значении 12 В. Параметры испытательных импульсов устанавливают при разомкнутом выключателе схемы измерений.

5.12.6 *Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.11.

5.12.7 *Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии*

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5.

5.13 Оценка результатов испытаний

Оценку результатов испытаний на ИРП проводят по ГОСТ Р 51320.

Требования к уровням побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимым отклонениям частоты передатчиков, а также требования помехоустойчивости считают выполненными, если все испытанные образцы удовлетворяют требованиям настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Классификация средств радиосвязи малого радиуса действия в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования

Настоящее приложение устанавливает классификацию средств радиосвязи малого радиуса действия различного назначения в соответствии с 4.4.1 настоящего стандарта в зависимости от возможных последствий нарушения их функционирования при воздействии электромагнитных помех в условиях эксплуатации.

Класс средств радиосвязи малого радиуса действия установлен применительно к средствам телеуправления объектами (таблица А.1), средствам телеметрии, управляющим и измерительным устройствам (таблица А.2), средствам сигнализации (таблица А.3) и другим средствам радиосвязи малого радиуса действия (таблица А.4).

Если назначение средства радиосвязи малого радиуса действия не указано, при установлении класса выбирают назначение, наиболее близкое к указанным в таблицах А.1 — А.4.

Таблица А.1 — Средства телеуправления

Класс	Назначение
1	Дистанционное управление авиамоделями Дистанционное управление электропитанием и освещением Дистанционное управление газонокосилками Дистанционное управление аварийными заслонками
2	Дистанционное управление моделями кораблей, автомобилей и т.д. Устройства дистанционного управления бытовыми приборами и светильниками Индикаторы уровня
3	Устройство открывания гаражных дверей Устройства блокировки и разблокировки автомобиля Игрушки с дистанционным управлением Устройство дистанционного управления для ТВ, аудиоаппаратуры и т.п. Дистанционное управление дверным звонком Устройство контроля за ребенком

Таблица А.2 — Средства телеметрии, управляющие и измерительные устройства

Класс	Назначение
1	Идентификация человека Телеметрия на транспортных средствах Управление станками и роботами Устройства пожаробезопасности Устройство управления стрелой крана Управление промышленными процессами Устройство определения местонахождения Устройство управления якорными цепями Передача информации
2	Идентификация животного Идентификация имущества Обработка груза и/или систем хранения (товаров) Бытовая телеметрия

Таблица А.3 — Средства сигнализации

Класс	Назначение
1	Сигнализация тревоги в домашних условиях Сигнализация ограждений Индивидуальная безопасность Предупреждение схода снежных лавин Устройства вызова помощи пожилыми людьми Сигнализация в психиатрических учреждениях Устройства сигнализации для ухода за детьми (небытовые)
2	Автомобильная противоугонная сигнализация Охранная сигнализация Системы управления зданиями Радиовызов Устройства обнаружения Контроль за правонарушителями

Таблица А.4 — Другие средства радиосвязи малого радиуса действия

Класс	Назначение
1	Управление, идентификация и контроль доступа Медицинская телеметрия
2	Бескабельные видеотерминалы Идентификация ж/д вагонов Системы образования для глухих Устройство определения характеристик поверхности Обнаружение и слежение за транспортными средствами

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография

[1] ETS 300 683 (1997—06) Radio Equipment and Systems (RES). ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for Short Range Devices (SRD) operating on frequencies between 9 kHz and 25 GHz

[2] ПР 50.2.006—94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

[3] Нормы 36—01 ГКРЧ России. Совместимость технических средств электромагнитная. Средства радиосвязи малого радиуса действия, работающие на частотах от 3 кГц до 400 ГГц. Требования и методы испытаний

[4] Нормы 17—99 Радиопередатчики всех категорий и назначений. Требования на допустимые отклонения частоты. Методы измерений и контроля

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 Э02 ОКСТУ 0020

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; средства радиосвязи малого радиуса действия; вспомогательное оборудование; индустриальные радиопомехи; уровни побочных, внеполосных радиоизлучений и допустимые отклонения частоты передатчиков; устойчивость к электромагнитным помехам; требования; методы испытаний

Редактор *И.И. Зайончковская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Н.Л. Рыбалко*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 18.02.2002. Подписано в печать 19.03.2002. Усл.печ.л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,30.
Тираж 279 экз. С 4787. Зак. 252.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru