ГОСТ Р 51699—2000

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

УСТОЙЧИВОСТЬ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Требования и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 11—2000/374В

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в области электромагнитной совместимости технических средств (ТК 30)

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 26 декабря 2000 г. № 418-ст

3 Настоящий стандарт содержит аутентичный текст европейского стандарта ЕН 50130—4 (1995—12), изд. 1 «Системы тревожной сигнализации. Часть 4. Электромагнитная совместимость. Стандарт на группу однородной продукции. Устойчивость к электромагнитным помехам элементов систем охранной и пожарной тревожной сигнализации» (исключая системы пожарной сигнализации) с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

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 2
4 Применение испытаний на помехоустойчивость 3
5 Условия испытаний на помехоустойчивость 3
6 Функциональные испытания 4
7 Отклонения напряжения электропитания от номинального значения 4
8 Динамические изменения напряжения электропитания 5
9 Электростатические разряды 6
10 Радиочастотное электромагнитное поле 7
11 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями 10
12 Наносекундные импульсные помехи 12
13 Микросекундные импульсные помехи большой энергии 13
14 Отбор образцов и оценка результатов испытаний 15
Приложение А — Библиография 16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

УСТОЙЧИВОСТЬ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Immunity to electromagnetic disturbances of components of intruder alarm systems. Requirements and test methods

Дата введения 2004—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования устойчивости к электромагнитным помехам (помехоустойчивости) стационарных, передвижных и портативных (носимых) электротехнических, электронных и радиоэлектронных изделий и аппаратуры, входящих в состав систем охранной сигнализации, в том числе предназначенных для передачи и (или) приема радиосигналов и сигналов в коммутируемых общественных линиях проводной связи и низковольтных электрических сетях, а также входящих в состав систем охранного телевидения и систем контроля доступа, применяемых для целей безопасности (далее в тексте — технические средства).

Стандарт не распространяется на технические средства (ТС), получающие питание от бортовой сети автотранспортных средств.

Стандарт устанавливает единые требования помехоустойчивости, включая виды электромагнитных помех (далее в тексте — помехи) и степени жесткости испытаний на помехоустойчивость, для ТС, предназначенных для применения в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением и в промышленных зонах, в помещениях и вне их.

Примечание— Условия отнесения ТС к применяемым в жилых,коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением — в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.1, в промышленных зонах — в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.2.

Установленные в настоящем стандарте требования помехоустойчивости не охватывают исключительных условий электромагнитной обстановки, которые могут иметь место с крайне малой вероятностью в любых местах размещения ТС или возникать в определенных случаях при размещении ТС в непосредственной близости к источникам электромагнитной эмиссии значительной мощности (например, к передатчикам радиолокационных станций).

ТС, на которые распространяется настоящий стандарт, должны быть сконструированы таким образом, чтобы удовлетворительно функционировать в условиях электромагнитной обстановки, соответствующей применению ТС в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением и в промышленных зонах. Это, в частности, требует, чтобы указанные ТС имели уровень помехоустойчивости, обеспечивающий их нормальную работу при установленных в *[1]* уровнях электромагнитной совместимости для помех различного вида в низковольтных системах электроснабжения общего назначения.

Стандарт устанавливает требования устойчивости к помехам только тех видов, которые рассматриваются как представляющие наибольшую опасность для нарушения функционирования ТС.

Стандарт устанавливает требования к ТС по обеспечению электромагнитной совместимости в части устойчивости к помехам, включая виды помех при испытаниях ТС на помехоустойчивость, жесткость испытаний для каждого вида, критерий качества функционирования ТС при испытаниях, а также соответствующие методы испытаний.

Издание официальное

При установлении требований помехоустойчивости ТС, предназначенных для передачи и (или) приема радиосигналов и сигналов в коммутируемых общественных линиях проводной связи и низковольтных электрических сетях, дополнительно применяют стандарты, относящиеся к указанным способам передачи сигналов, *в том числе государственные стандарты, принятые на основе европейских телекоммуникационных стандартов ЭМС (ГОСТ Р 50799, ГОСТ Р 51317.3.8, ГОСТ Р 51318.24).*

Стандарт не устанавливает требований безопасности ТС, в том числе по защите персонала от поражения электрическим током, предотвращению опасных последствий аварий и требований к координации изоляции и соответствующих диэлектрических испытаний.

Стандарт не устанавливает требований по ограничению эмиссии помех.

Содержание стандарта ЕН 50130—4—95 набрано прямым шрифтом, дополнительные требования к стандарту ЕН 50130—4, отражающие потребности экономики страны,— курсивом.

2 Нормативные ссылки

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

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

ГОСТ Р 50009—2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства охранной сигнализации. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50799—95 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.8—99 (МЭК 61000-3-8—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям. Уровни сигналов, полосы частот и уровни электромагнитных помех

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 51317.6.2—99 (МЭК 61000-6-2—9) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.24—99 (СИСПР 24—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в ГОСТ 30372 / ГОСТ Р 50397, а также следующие.

- порт — граница между ТС и внешней электромагнитной средой (зажим, разъем, клемма, стык связи и т. п.) (рисунок 1);

- порт корпуса — физическая граница ТС, через которую могут излучаться создаваемые ТС электромагнитные поля или проникать внешние электромагнитные поля.

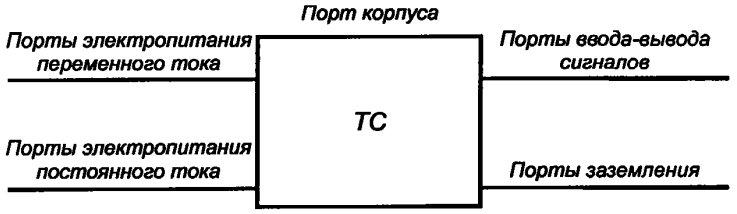


Рисунок 1— Примеры портов ТС

4 Применение испытаний на помехоустойчивость

Испытания на помехоустойчивость для помех различного вида должны быть проведены в соответствии с порядком, установленным в разделах 5—13, как последовательность одиночных испытаний. При проведении каждого испытания на помехоустойчивость испытуемое ТС (ИТС) должно удовлетворять установленному критерию соответствия.

Если один образец ИТС подвергают нескольким испытаниям на помехоустойчивость, последовательность испытаний устанавливают дополнительно.

Допускается проведение сокращенных функциональных испытаний ИТС после прекращения воздействия помехи каждого вида с тем, чтобы полные функциональные испытания были проведены после завершения последовательности испытаний на помехоустойчивость. Однако при этом необходимо иметь в виду, что при нарушении функционирования ИТС может быть затруднительно определить, какое испытание привело к нарушению функционирования.

Испытания на помехоустойчивость проводят в соответствии с основополагающими *государственными стандартами в области электромагнитной совместимости, разработанными на основе стандартов МЭК серии 61000—4.*

Содержание указанных основополагающих стандартов (включая требования к испытательным генераторам, методы испытаний и состав рабочих мест для испытаний) не приведено в настоящем стандарте, однако дополнительные сведения, необходимые при осуществлении отдельных испытаний на помехоустойчивость, указаны в разделах 7—13.

По результатам анализа электрических характеристик и способов применения ТС конкретного типа может быть принято решение не проводить некоторые испытания на помехоустойчивость. Это решение и обоснование возможности исключить некоторые испытания на помехоустойчивость должны быть отражены в протоколе испытаний.

5 Условия испытаний на помехоустойчивость

5.1 Конфигурация ИТС

ТС, являющееся частью системы или подключаемое к вспомогательному оборудованию, испытывают на помехоустойчивость при минимальной конфигурации подключенного вспомогательного оборудования, необходимой для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС.

Если ИТС имеет значительное число идентичных входных и выходных портов, для испытаний должно быть выбрано достаточное число указанных портов, чтобы воспроизвести действительные условия функционирования ТС и обеспечить проверку входных и выходных портов различных видов.

При осуществлении испытаний на помехоустойчивость должно осуществляться наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции, в том числе любое изменение выходного сигнала (сигналов), которое может быть воспринято подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС.

5.2 Напряжение электропитания и климатические условия

Испытания на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят при номинальном напряжении электропитания ИТС и 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 основополагающих стандартах или не предусмотрены методами испытаний.

5.3 Рабочие условия при испытаниях конкретных ТС

При наличии *государственного стандарта, распространяющегося на ТС конкретного вида,* устанавливающего рабочие условия при проведении испытаний ТС на воздействие электромагнитных помех или иных внешних факторов, рабочие условия при проведении испытаний ТС на помехоустойчивость должны соответствовать требованиям указанного стандарта.

При отсутствии указанного *государственного* стандарта устанавливают рабочие условия при испытаниях ТС на помехоустойчивость, обеспечивающие проверку выполнения основной функции (функций) ТС, *в соответствии с методикой, установленной в технической документации (ТД) на ТС.*

Примечание — Конфигурация ТС и выполняемые функции (функция) при проведении испытаний на помехоустойчивость должны быть отражены в протоколе испытаний.

6 Функциональные испытания

Многообразие и различия ТС, на которые распространяется настоящий стандарт, затрудняют установление функциональных испытаний для оценки качества функционирования ИТС.

При наличии *государственного стандарта, распространяющегося на ТС конкретного вида,* устанавливающего функциональные требования к ТС и порядок проведения функциональных испытаний ТС до и после проведения испытаний на воздействие электромагнитных помех или иных внешних факторов, порядок проведения функциональных испытаний и критерий соответствия должны соответствовать требованиям указанного стандарта.

При отсутствии указанного *государственного стандарта* проводят функциональные испытания с целью проверки выполнения основной функции (функций) ТС или измерения основного параметра (параметров) ТС *в соответствии с методикой, установленной в ТД на ТС.* Критерий соответствия должен при этом включать отсутствие нарушений и изменений функционирования ТС и отклонений измеряемых параметров ИТС за допустимые пределы, *установленные в ТД на ТС.*

7 Отклонения напряжения электропитания от номинального значения

7.1 Цель испытаний

Цель испытаний на помехоустойчивость заключается в том, чтобы подтвердить способность ТС правильно функционировать в условиях возможных отклонений напряжения электропитания от номинального значения.

7.2 Основные положения

Испытание заключается в подаче на испытуемый образец ТС последовательно максимального и минимального напряжения электропитания, соответствующих диапазону возможных изменений напряжения электропитания, в течение времени, достаточного для достижения температурной стабилизации при каждом напряжении и проведении функциональных испытаний.

7.3 Метод испытаний

7.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Основополагающий *государственный стандарт, устанавливающий метод испытаний на устойчивость к отклонениям напряжения электропитания,* отсутствует.

7.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

7.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к регулируемому источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

7.3.4 Проведение испытаний

Подают на ИТС напряжения электропитания в соответствии с таблицей 1 в течение времени, достаточного для достижения температурной стабилизации.

Таблица 1 — Отклонения напряжения электропитания

Наименование параметра	Значение параметра
Максимальное напряжение электропитания $U^{1)}_{max}$	$U_н$ + 10 %
Минимальное напряжение электропитания $U^{1)}_{min}$	$U_н$ — 15 %

[1)] Если ТС предназначено для работы при нескольких напряжениях электропитания с переключением, требования настоящей таблицы применяют для каждого напряжения электропитания. Если ТС в соответствии с технической документацией на ТС предназначено для работы в диапазоне номинальных напряжений электропитания (например, 210—240 В) без переключения, то за значение U_{max} принимают максимальное напряжение из указанного диапазона плюс 10 %, за значение U_{min} принимают минимальное напряжение минус 15 %.

7.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции. После достижения температурной стабилизации осуществляют функциональные испытания при каждом из подаваемых напряжений электропитания (см. раздел 6).

7.3.6 Контроль по окончании испытаний

После подачи каждого из напряжений электропитания проводят визуальный контроль ИТС для выявления механических повреждений.

7.3.7 Критерий соответствия

При подаче на ИТС максимального и минимального напряжений электропитания в соответствии с таблицей 1 не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции.

В течение времени воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

8 Динамические изменения напряжения электропитания

8.1 Цель испытаний

Цель испытаний на помехоустойчивость заключается в том, чтобы подтвердить способность ТС правильно функционировать при провалах, прерываниях *и выбросах* напряжения электропитания переменного тока, возникающих в результате изменений нагрузки и действия устройств защиты в низковольтных системах электроснабжения общего назначения.

8.2 Основные положения

Испытание заключается в воздействии на ИТС провалов, прерываний и выбросов напряжения электропитания переменного тока.

8.3 Метод испытаний

8.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.11.*

8.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

8.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к испытательному генератору динамических изменений напряжения электропитания *по ГОСТ Р 51317.4.11.* К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

8.3.4 Проведение испытаний

Подают на ИТС динамические изменения напряжения электропитания в соответствии с таблицей 2. Изменения напряжения осуществляют при нулевом значении напряжения электропитания.

Таблица 2 — Динамические изменения напряжения электропитания

Вид динамических изменений напряжения электропитания	Наименование параметра	Значение параметра
Провал напряжения[1)]	Испытательное напряжение, % $U_н^{3)}$ / длительность динамического изменения напряжения, периоды (мс)	*70/10 (200)* *70/25 (500)* *70/50 (1000)*
Прерывание напряжения[1), 2)]	Испытательное напряжение, % $U_н^{3)}$ / длительность динамического изменения напряжения, периоды (мс)	*0/1 (20)* *0/5 (100)* *0/10 (200)*
Выброс напряжения[1)]	*Испытательное напряжение, % $U_н^{3)}$ / длительность динамического изменения напряжения, периоды (мс)*	*120/10 (200)* *120/25 (500)* *120/50 (1000)*

[1)] При каждой длительности динамических изменений напряжения осуществляют три воздействия с интервалом не менее 10 с.

[2)] *Испытательное напряжение от 0 до 20 % $U_н$ рассматривают как полное прерывание напряжения электропитания.*

[3)] $U_н$ — номинальное напряжение электропитания. *Для случаев, когда суммарное допустимое отклонение напряжения электропитания ТС превышает 20 % номинального напряжения, испытания проводят для верхнего и нижнего допустимых уровней*

8.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции.

8.3.6 Контроль по окончании испытаний

После подачи динамических изменений напряжения электропитания осуществляют функциональные испытания ИТС (см. раздел 6) и проводят визуальный контроль для выявления механических повреждений.

8.3.7 Критерий соответствия

В результате подачи на ИТС динамических изменений напряжения электропитания в соответствии с таблицей 2 не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции. Допускаются изменения светимости индикаторных устройств в период воздействия помехи при условии, что отсутствуют любые изменения выходного сигнала (сигналов), которые могут быть восприняты подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС.

После прекращения воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

9 Электростатические разряды

9.1 Цель испытаний

Цель испытаний заключается в том, чтобы подтвердить устойчивость ТС к электростатическим разрядам, возникающим при прикосновении персонала к ТС или близлежащим предметам в условиях способствующих накоплению зарядов статического электричества.

9.2 Основные положения

Испытание заключается в воздействии электростатических разрядов на точки и поверхности ИТС, доступные обслуживающему персоналу при эксплуатации ИТС, и на плоскости связи, расположенные на расстоянии 0,1 м от ИТС. Электростатические разряды создаются с использованием испытательного оборудования, воспроизводящего емкость и сопротивление человеческого тела при электростатических разрядах.

9.3 Метод испытаний

9.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.2.* Используется метод испытаний, проводимых в испытательных лабораториях (*см. 8.1 ГОСТ Р 51317.4.2*). Для ТС, устанавливаемых при эксплуатации на стенах и потолках зданий и помещений, используют рабочее место для испытаний напольных ИТС *(см. 7.1.2 ГОСТ Р 51317.4.2).* При этом ИТС должно быть установлено на изоляционной подставке в положении, используемом при эксплуатации, на высоте 0,1 м над пластиной заземления, с использованием монтажных и крепежных устройств в соответствии с требованиями изготовителя.

На предварительно выбранные точки воздействия электростатическими разрядами, расположенные на всех поверхностях ИТС, доступных персоналу в условиях эксплуатации, в том числе при проведении контроля и технического обслуживания, должны быть поданы по десять разрядов при каждом испытательном напряжении. Кроме того, по десять электростатических разрядов должны быть поданы на вертикальные пластины связи, размещенные против каждой из четырех сторон ИТС на расстоянии 0,1 м от ИТС.

Контактные электростатические разряды подают на проводящие поверхности ИТС и плоскости связи. Воздушные разряды подают на изолированные поверхности ИТС.

9.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

9.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

9.3.4 Проведение испытаний

Подают на ИТС электростатические разряды в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Электростатические разряды

Наименование параметра	Значение параметра
Испытательное напряжение при контактном разряде, кВ	2, 4, 6
Испытательное напряжение при воздушном разряде, кВ	2, 4, 8
Полярность испытательного напряжения	Положительная и отрицательная
Число разрядов на испытательную точку для каждого испытательного напряжения и полярности	10
Интервал между последовательными разрядами, с	≥ 1
Примечание — Устойчивость ТС к электростатическим разрядам должна быть подтверждена при максимальной и более низких степенях жесткости испытаний	

9.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции.

9.3.6 Контроль по окончании испытаний

После воздействия электростатическими разрядами осуществляют функциональные испытания ИТС (см. раздел 6) и проводят визуальный контроль для выявления механических повреждений.

9.3.7 Критерий соответствия

В результате воздействия электростатическими разрядами в соответствии с таблицей 3 не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции. Допускаются изменения светимости индикаторных устройств в период воздействия помехи при условии, что отсутствуют любые изменения выходного сигнала (сигналов), которые могут быть восприняты подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС.

После прекращения воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

10 Радиочастотное электромагнитное поле

10.1 Цель испытаний

Цель испытаний заключается в том, чтобы подтвердить устойчивость ТС к радиочастотным электромагнитным полям, в том числе создаваемым переносными радиостанциями, радиотелефонами и т. д.

10.2 Основные положения

Испытание заключается в воздействии на ИТС электромагнитного поля, частота которого перестраивается в полосе от 80 до 1000 МГц. ИТС подвергают воздействию электромагнитного поля с синусоидальной амплитудной модуляцией и импульсной модуляцией (модулирующее напряжение в форме меандра частотой 1 Гц). Воздействие электромагнитным полем с импульсной модуляцией осуществляют с учетом того, что ТС некоторых видов, как показывает практический опыт, восприимчивы к импульсным радиочастотным электромагнитным полям.

10.3 Метод испытаний

10.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.3* с учетом следующих дополнительных требований.

При создании испытательного электромагнитного поля целесообразно применять излучающие антенны в безэховой или модифицированной полубезэховой камеры. Возможно применение оборудования других видов (ТЭМ-камер или гибридных ТЕМ-камер), обеспечивающих создание испытательного поля, удовлетворяющего требованиям однородности. Перед проведением испытаний должно быть проверено соответствие испытательного поля установленным требованиям напряженности во всей полосе частот (80—1000 МГц).

После установки ИТС на рабочем месте для испытаний частоту испытательного поля напряженностью, указанной в 10.3.4, изменяют в установленной полосе частот, применяя два вида модуляции.

При шаговой перестройке частоты изменение частоты должно составлять 1 % от предыдущего значения частоты. Переход от одной частоты к другой должен осуществляться таким образом, чтобы время воздействия электромагнитного поля на определенной частоте было достаточным для выявления возможных изменений функционирования ИТС с учетом любых временных задержек, накопления или обработки данных.

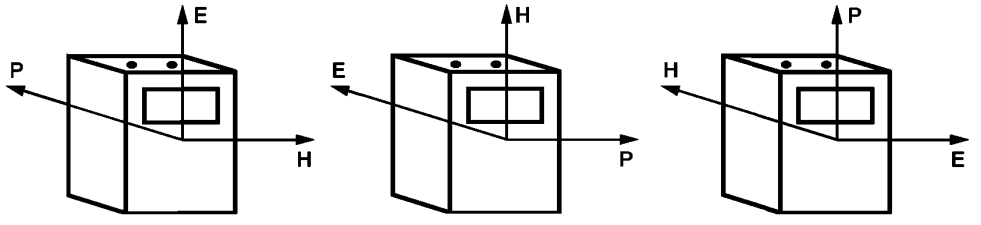
При плавной перестройке частоты и синусоидальной амплитудной модуляции время изменения частоты на величину, равную одному проценту от предыдущего значения частоты, должно быть не менее времени реакции ИТС на воздействие помехи или 3 с, в зависимости от того, что больше.

При плавной перестройке частоты и импульсной модуляции время изменения частоты на величину, равную одному проценту от предыдущего значения частоты, должно быть не менее времени, необходимого для трехкратного переключения «излучение»—«пауза» (см. 10.3.4).

При испытаниях ТС некоторых видов, характеризующихся значительным временем реакции на воздействие помехи, применение пошаговой или непрерывной перестройки частоты при скорости, учитывающей время реакции ИТС, может быть затруднительным. В этом случае допускается увеличение скорости перестройки с использованием следующих способов ускоренной оценки:

- изменения режимов функционирования ИТС (введения специального режима испытаний или применения соответствующего тестового программного обеспечения, обеспечивающих уменьшение времени реакции на воздействие электромагнитного поля при сохранении основной функции ИТС);
- контроля параметров ИТС, позволяющих выявить нарушения функционирования оборудования ранее, чем указанные нарушения приведут к изменению выходного сигнала (сигналов) ИТС.

ИТС должно быть подвергнуто воздействию электромагнитного поля при его различных ориентациях таким образом, чтобы векторы электрического и магнитного поля были направлены по трем перпендикулярным осям ИТС (рисунок 2).



E — вектор электрического поля; H — вектор магнитного поля; P — направление распространения электромагнитного поля

Рисунок 2 — Примеры относительной ориентации ИТС и векторов электромагнитного поля при испытаниях на помехоустойчивость

10.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

10.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия устанавливают в соответствии с 5.3.

10.3.4 Проведение испытаний

Подвергают ИТС воздействию электромагнитного поля в соответствии с таблицей 4.

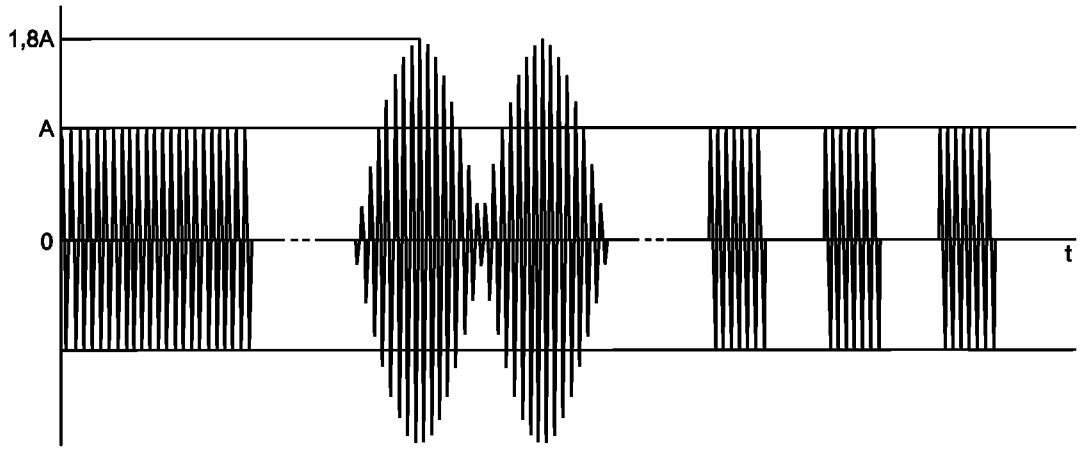
Таблица 4 — Радиочастотное электромагнитное поле

Наименование параметра	Значение параметра
Частота испытательного электромагнитного поля, МГц	80—1000
Напряженность электромагнитного поля, В/м (дБ относительно 1 мкВ/м)[1, 2]	10 (140)
Амплитудная модуляция	Синусоидальное модулирующее напряжение частотой 1 кГц при глубине модуляции 80 % (рисунок 3)
Импульсная модуляция	Модулирующее напряжение в форме меандра частотой 1 Гц (длительности излучения — 0,5 с, паузы — 0,5 с) (рисунок 3)

Примечания

1 Напряженность испытательного электромагнитного поля устанавливают в режиме непрерывных колебаний при отсутствии модуляции

2 Для систем охранного телевидения учитывают условия, указанные в 10.3.7.



А — амплитуда модулирующего напряжения

Рисунок 3 — Виды модуляции

10.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции.

10.3.6 Контроль по окончании испытаний

После воздействия радиочастотным электромагнитным полем осуществляют функциональные испытания ИТС (см. раздел 6) и проводят визуальный контроль для выявления механических повреждений.

10.3.7 Критерий соответствия

В результате воздействия радиочастотным электромагнитным полем в соответствии с таблицей 4 не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции. Допускаются изменения светимости индикаторных устройств в период воздействия помехи при следующих условиях:

а) отсутствуют любые изменения выходного сигнала (сигналов), которые могут быть восприняты подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС;

б) изменения светимости индикаторных устройств ТС отмечают при напряженности электромагнитного поля более 3 В/м [130 дБ (мкВ/м)].

Для ТС, входящих в состав систем охранного телевидения с объявлением тревоги оператором на основе наблюдения за экраном монитора, ухудшение качества изображения на экране, при котором выполнение задач системой охранного телевидения становится невозможным, должно наступать при напряженности электромагнитного поля не менее 10 В/м [140 дБ (мкВ/м)] при следующих условиях:

а) при указанной напряженности поля отсутствуют потери данных, хранимых в памяти ИТС, и изменения программируемых установок ИТС;

б) при напряженности поля 3 В/м [130 дБ (мкВ/м)] искажения изображения не препятствуют выполнению задач системой кабельного телевидения;

в) при напряжении электромагнитного поля 1 В/м 120 дБ (мкВ/м) заметные искажения изображения отсутствуют.

ТС, предназначенные для передачи и (или) приема радиосигналов, должны удовлетворять критерию соответствия на всех частотах испытательного электромагнитного поля, указанных в таблице 4, за исключением полос частот, установленных для приемников и передатчиков, на которых при воздействии электромагнитного поля напряженностью 10 В/м [140 дБ (мкВ/м)] допускается нарушение работы линии радиосвязи.

После прекращения воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

11 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями

11.1 Цель испытаний

Цель испытаний заключается в том, чтобы подтвердить устойчивость ТС к кондуктивным помехам, наводимым в подключаемых к ТС проводниках радиочастотными электромагнитными полями, в том числе создаваемыми переносными радиостанциями, радиотелефонами и т. д.

11.2 Основные положения

Испытание заключается в подаче кондуктивных радиочастотных помех, перестраиваемых в полосе от 150 кГц до 80 МГц, на различные входные и выходные порты ИТС. ИТС подвергают воздействию кондуктивных помех с синусоидальной амплитудной модуляцией и импульсной модуляцией (модулирующее напряжение в форме меандра частотой 1 Гц). Воздействие кондуктивными помехами с импульсной модуляцией осуществляют с учетом того, что ТС некоторых видов, как показывает практический опыт, восприимчивы к импульсным электромагнитным полям.

11.3 Метод испытаний

11.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.6* с учетом следующих дополнительных требований.

При шаговой перестройке частоты изменение частоты должно составлять 1 % от предыдущего значения частоты. Переход от одной частоты к другой должен осуществляться таким образом, чтобы время воздействия электромагнитного поля на определенной частоте было достаточным для выявления возможных изменений функционирования ИТС с учетом любых временных задержек, накопления или обработки данных.

При плавной перестройке частоты и синусоидальной амплитудной модуляции время изменения частоты на величину, равную одному проценту от предыдущего значения частоты, должно быть не менее времени реакции ИТС на воздействие помехи или 3 с в зависимости от того, что больше.

При плавной перестройке частоты и импульсной модуляции время изменения частоты на величину, равную одному проценту предыдущего значения, должно быть не менее времени необходимого для трехкратного переключения «излучение» — «пауза» (см. 11.3.4).

При испытаниях ТС некоторых видов, характеризующихся значительным временем реакции на воздействие помехи, применение пошаговой или непрерывной перестройки частоты на скорости, учитывающей время реакции ИТС, может быть затруднительным. В этом случае допускается увеличение скорости перестройки при использовании следующих способов ускоренной оценки:

- изменения режимов функционирования ИТС (введения специального режима испытаний или применения соответствующего тестового программного обеспечения, обеспечивающих уменьшение времени реакции на воздействие электромагнитного поля при сохранении основной функции ИТС);
- контроля параметров ИТС, позволяющих выявить нарушения функционирования оборудования ранее, чем указанные нарушения приведут к изменению выходного сигнала (сигналов) ИТС.

11.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

11.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

11.3.4 Проведение испытаний

Подвергают ИТС воздействию кондуктивных помех, наведенных электромагнитными полями, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями

Наименование параметра	Значение параметра
Частота, МГц	0,15—80
Испытательное напряжение, В (дБ относительно 1 мкВ)[1, 2]	10 (140)
Амплитудная модуляция	Синусоидальное модулирующее напряжение частотой 1 кГц при глубине модуляции 80 % (рисунок 3)
Импульсная модуляция	Модулирующее напряжение в форме меандра частотой 1 Гц (длительности излучения — 0,5 с, паузы — 0,5 с) (рисунок 3)

Примечания

1 Испытательное напряжение устанавливают в режиме непрерывных колебаний при отсутствии модуляции

2 Для систем охранного телевидения учитывают условия, указанные в 11.3.7.

11.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции.

11.3.6 Контроль по окончании испытаний

После воздействия кондуктивных помех осуществляют функциональные испытания ИТС (см. раздел 6) и проводят визуальный контроль для выявления механических повреждений.

11.3.7 Критерий соответствия

В результате воздействия кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в соответствии с таблицей 5, не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции. Допускаются изменения светимости индикаторных устройств в период воздействия помехи при следующих условиях:

а) отсутствуют любые изменения выходного сигнала (сигналов), которые могут быть восприняты подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС;

б) изменения светимости индикаторных устройств ТС отмечают при испытательном напряжении более 3 В [130 дБ (мкВ)].

Для ТС, входящих в состав систем охранного телевидения с объявлением тревоги оператором на основе наблюдения за экраном монитора, ухудшение качества изображения на экране, при котором выполнение задач системой охранного телевидения становится невозможным, должно наступать при испытательном напряжении не менее 10 В [140 дБ (мкВ)] при следующих условиях:

а) при указанном напряжении отсутствуют потери данных, хранимых в памяти ИТС, и изменения программируемых установок ИТС;

б) при испытательном напряжении 3 В [130 дБ (мкВ)] искажения изображения не препятствуют выполнению задач системой охранного телевидения;

в) при напряжении электромагнитного поля 1 В [120 дБ (мкВ)] заметные искажения изображения отсутствуют.

После прекращения воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

12 Наносекундные импульсные помехи

12.1 Цель испытаний

Цель испытаний заключается в том, чтобы подтвердить устойчивость ТС к пачкам импульсных помех наносекундной длительности малой энергии, возникающих при коммутации индуктивных нагрузок и функционировании реле, контакторов и других переключающих устройств в электрических сетях.

12.2 Основные положения

Испытание заключается в подаче наносекундных импульсных помех на входные и выходные порты электропитания, сигналов и управления ИТС.

12.3 Метод испытаний

12.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.4.* Используется метод испытаний, проводимых в испытательных лабораториях *(см. ГОСТ Р 51317.4.4)*. Для ТС, устанавливаемых при эксплуатации на стенах и потолках зданий и помещений используют рабочее место для испытаний напольных ИТС. При этом ИТС должно быть установлено на изоляционной подставке в положении, используемом при эксплуатации, на высоте 0,1 м над пластиной заземления, с использованием монтажных и крепежных устройств в соответствии с требованиями изготовителя.

12.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

12.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

12.3.4 Проведение испытаний

Подвергают ИТС воздействию наносекундных импульсных помех в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 — Наносекундные импульсные помехи

Наименование параметра	Значение параметра
Испытательное напряжение при подаче помех на входные и выходные порты электропитания переменного тока, кВ	0,5; 1; 2
Испытательное напряжение при подаче помех на входные и выходные порты электропитания постоянного тока, сигнальные порты и порты управления, кВ	0,25; 0,5; 1
Полярность испытательного напряжения	Положительная и отрицательная
Число воздействий помех при каждом испытательном напряжении и полярности	1
Длительность каждого воздействия помехи, с	От 1 до 1,2
Примечание — Устойчивость ТС к наносекундным импульсным помехам должна быть подтверждена при максимальной и более низких степенях жесткости испытаний	

12.3.5 Измерения при проведении испытаний

Осуществляют наблюдение за функционированием ИТС с тем, чтобы выявить любое изменение состояния ИТС при выполнении им установленной функции.

12.3.6 Контроль по окончании испытаний

После воздействия наносекундных импульсных помех осуществляют функциональные испытания ИТС (см. раздел 6) и проводят визуальный контроль для выявления механических повреждений.

12.3.7 Критерий соответствия

В результате воздействия наносекундных импульсных помех в соответствии с таблицей 6 не должны быть отмечены повреждения ИТС, изменения его состояния или изменения выполнения установленной функции. Допускаются изменения светимости индикаторных устройств в период воздействия помехи при условии, что отсутствуют любые изменения выходного сигнала (сигналов), которые могут быть восприняты подключаемым оборудованием как изменение состояния ИТС.

После прекращения воздействия помехи ИТС должно соответствовать установленным для него функциональным требованиям (см. раздел 6).

13 Микросекундные импульсные помехи большой энергии

13.1 Цель испытаний

Цель испытаний заключается в том, чтобы подтвердить устойчивость ТС к импульсным помехам микросекундной длительности большой энергии, возникающим в силовых линиях и линиях сигналов и управления в результате молниевых разрядов и коммутационных переходных процессов в системах электроснабжения, в том числе при переключениях батарей конденсаторов.

13.2 Основные положения

Испытание заключается в подаче микросекундных импульсных помех на входные порты электропитания переменного тока по схеме «провод—провод» и «провод—земля», на входные и выходные порты сигналов и управления по схеме «провод—земля» и на входные порты электропитания, подключаемые к низковольтным распределительным электрическим сетям (внешним источникам) постоянного тока, по схеме «провод—земля».

13.3 Метод испытаний

13.3.1 Применяемый основополагающий стандарт

Испытательное оборудование и метод испытаний — в соответствии *с ГОСТ Р 51317.4.5* с учетом следующих дополнительных требований.

ИТС подключают к сети электропитания, линиям сигнализации и управления, защитному заземлению в соответствии с требованиями изготовителя. ИТС и соединительные кабели, исключая заземляющие проводники, изолируют от пластины заземления.

При подаче помех на входные порты электропитания переменного тока руководствуются следующими правилами:

- при питании ИТС от однофазной двухпроводной электрической сети помехи подают по схеме «провод—провод»;

- при питании ИТС от трехфазной трехпроводной электрической сети помехи подают по схеме «провод—провод» и «провод—земля»;

- при питании ИТС от трехфазной трехпроводной или четырехпроводной электрической сети помехи подают по схеме «провод—провод»;

- при питании ИТС от трехфазной пятипроводной электрической сети помехи подают по схеме «провод—провод» и «провод—земля».

При подаче помех на порты электропитания переменного тока по схеме «провод—провод» последовательно с испытательным генератором микросекундных импульсных помех подключают резистор сопротивлением 10 Ом. Длина силового кабеля между ИТС и устройством связи/развязки не должна превышать 2 м.

При испытаниях для каждой степени жесткости испытаний подают на ИТС 20 импульсов помехи положительной и отрицательной полярности, в том числе по 5 импульсов в моменты прохождения

кривой напряжения сети электропитания через нуль и амплитудные значения положительной и отрицательной полярности.

Помехи на порты ИТС должны быть поданы при временных интервалах между импульсами не менее 5 с. Однако при выявлении нарушения функционирования ИТС необходимо убедиться, что указанное нарушение не связано с малым временным интервалом между импульсами. Для этого заменяют защитные устройства ИТС и повторяют испытания при временном интервале между импульсами помех, равном 1 мин.

При подаче помех на порты электропитания постоянного тока и порты сигнализации и управления по схеме «провод—земля» последовательно с испытательным генератором микросекундных импульсных помех подключают резистор сопротивлением 40 Ом. Если ИТС имеет значительное число идентичных входных/выходных портов (например, для подключения датчиков), для испытаний должно быть выбрано достаточное число указанных портов, чтобы обеспечить проверку входных и выходных портов различных видов. Длина силового кабеля между ИТС и устройством связи/развязки не должна превышать 2 м.

Если установлено, что к определенным портам ИТС могут быть подключены экранированные кабели, то помехи в этом случае подают непосредственно на экран кабеля длиной 20 м в соответствии с рисунком 4 *(см. также 7.5. ГОСТ Р 51317.4.5)*. При испытаниях для каждой степени жесткости испытаний подают на ИТС 5 импульсов помехи положительной и отрицательной полярности. Помехи на порты ИТС должны быть поданы при временных интервалах между импульсами не менее 5 с. Однако при выявлении нарушения функционирования ИТС необходимо убедиться, что указанное нарушение не связано с малым временным интервалом между импульсами. Для этого заменяют защитные устройства ИТС и повторяют испытания при временном интервале между импульсами помех, равном 1 мин.

13.3.2 Предварительный контроль ИТС

Перед проведением испытаний на помехоустойчивость испытуемый образец подвергают функциональным испытаниям (см. раздел 6).

13.3.3 Подготовка к испытаниям

ИТС подсоединяют к источнику напряжения электропитания. К ИТС подключают вспомогательное оборудование, необходимое для проведения испытаний и проверки функционирования ИТС (см. 5.1). Рабочие условия ИТС устанавливают в соответствии с 5.3.

13.3.4 Проведение испытаний

Подвергают ИТС воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 — Микросекундные импульсные помехи большой энергии

Наименование параметра	Значение параметра
Испытательное напряжение при подаче помех на входные порты электропитания переменного тока, кВ:	
по схеме «провод—провод»[1]	0,5; 1
по схеме «провод—земля»	0,5; 1; 2
Испытательное напряжение при подаче помех на входные и выходные порты электропитания постоянного тока, сигнальные порты и порты управления (по схеме «провод—земля»), кВ[2]	0,5; 1
Полярность испытательного напряжения	Положительная и отрицательная
Число импульсов, воздействующих на ИТС при каждом испытательном напряжении, полярности и схеме подачи помехи:	
для портов электропитания переменного тока	20
для других портов	5

[1] При выходном сопротивлении источника помех 12 Ом.
[2] При выходном сопротивлении источника помех 42 Ом.

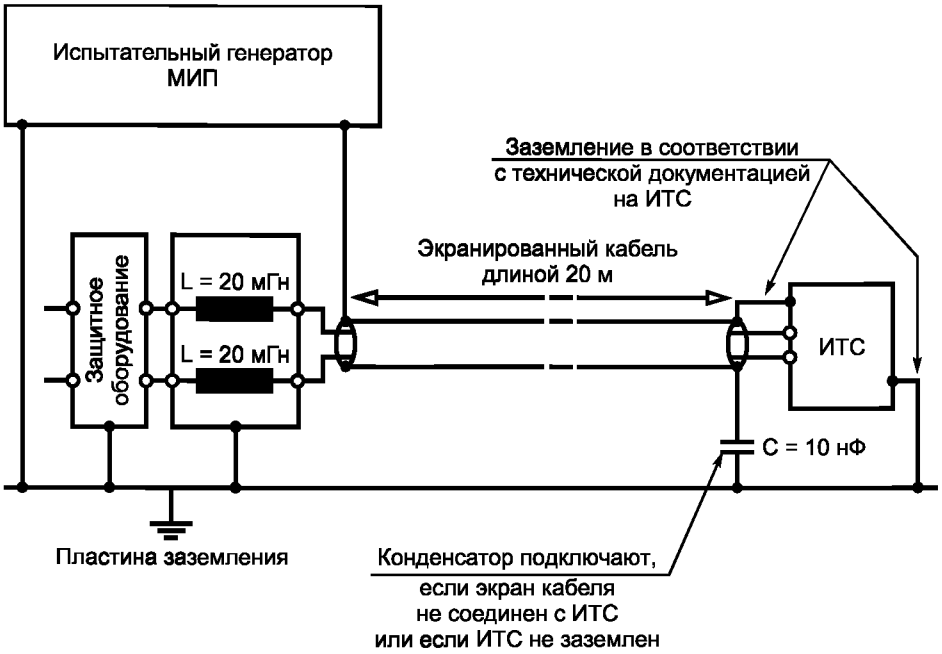


Рисунок 4 — Типичная схема ввода помех в экранированные сигнальные кабели

14 Отбор образцов и оценка результатов испытаний

14.1 Отбор образцов ТС для испытаний на помехоустойчивость осуществляют в соответствии со следующими требованиями:

- при сертификационных испытаниях ТС отбирают один образец. В обоснованных случаях по решению органа по сертификации число образцов может быть увеличено;

- при испытании опытных ТС отбирают 2 %, но не менее трех образцов, если изготовлено более трех изделий, и все образцы, если изготовлено три и менее образцов;

- количество ТС, подвергаемых испытаниям на помехоустойчивость при приемосдаточных и периодических испытаниях, устанавливают в ТУ на ТС конкретного типа, при типовых испытаниях — в программе испытаний.

14.2 Требования помехоустойчивости считают выполненными, если для всех видов воздействующих помех все испытанные образцы соответствуют требованиям настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] РД 50—714—92 (МЭК 1000-2-2) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости в низковольтных системах электроснабжения общего назначения в части низкочастотных кондуктивных помех и сигналов, передаваемых по силовым линиям

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

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; системы тревожной сигнализации; устойчивость к электромагнитным помехам; требования; методы испытаний

Редактор *И. И. Зайончковская*
Технический редактор *О. Н. Власова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 30.05.2001. Подписано в печать 23.07.2001. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,86.
Тираж 450 экз. С 1585. Зак. 1330.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021, Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru