ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55061— 2012 (МЭК 62310-2:2006)

Совместимость технических средств электромагнитная

СТАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Часть 2

Требования и методы испытаний

IEC 62310-2:2006
Static transfer system (STS) — Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Санкт-Петербургским филиалом «Ленинградское отделение научно-исследовательского института радио» (филиал ФГУП НИИР-ЛОНИИР) и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2012 г. № 726-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 62310-2:2006 «Статические системы переключения. Часть 2. Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)» [IEC 62310-2:2006 «Static transfer system — Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements»]. Дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте стандарта курсивом.

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

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины и определения . . . 3
3.1 Общие определения . . . 3
3.2 Характеристики цепи, регламентированные значения . . . 3
3.3 Определения в области ЭМС . . . 4
3.4 Окружающая среда . . . 4
4 Категории ССП . . . 4
4.1 ССП категории С1 . . . 4
4.2 ССП категории С2 . . . 4
4.3 ССП категории С3 . . . 5
4.4 ССП категории С4 . . . 5
4.5 Категории ССП и окружающая среда . . . 5
5 Измерение электромагнитных помех . . . 5
5.1 Общие требования . . . 5
5.2 Условия испытаний . . . 5
5.3 Кондуктивные помехи . . . 6
5.4 Излучаемые помехи . . . 7
6 Испытания на помехоустойчивость . . . 7
6.1 Общие требования и критерии качества функционирования . . . 7
6.2 Основные требования помехоустойчивости . . . 8
6.3 Устойчивость к низкочастотным кондуктивным помехам . . . 10
6.4 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты . . . 10
6.5 Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения питания . . . 10
Приложение А (обязательное) Методы измерений электромагнитных помех . . . 11
Приложение В (справочное) Измерение магнитной составляющей напряженности поля помех . . . 18
Приложение С (справочное) Нормы помех для сигнальных портов . . . 19
Приложение D (обязательное) Методы испытаний на помехоустойчивость . . . 20
Приложение Е (справочное) Испытания на месте эксплуатации . . . 21
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок . . . 22
Библиография . . . 23

Предисловие к МЭК 62310-2:2006

Международный стандарт МЭК 62310-2:2006, изд. 1, подготовлен подкомитетом 22 H: «Системы бесперебойного питания (UPS)» Технического комитета 22 «Оборудование и электронные системы питания» Международной электротехнической комиссии (МЭК).

МЭК 62310 состоит из следующих указанных ниже частей под общим наименованием «Статические системы переключения (STS)»:

- часть 1: Общие требования и требования по электробезопасности;
- часть 2: Требования электромагнитной совместимости (ЭМС);
- часть 3: Метод определения качества функционирования и требования к испытаниям.

Настоящий стандарт разработан в соответствии с основными требованиями, изложенными в Директивах ИСО/МЭК, часть 2.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СТАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Часть 2

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment.
Static transfer system. Part 2. Requirements and test methods

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автономные статические системы переключения переменного тока (далее — ССП), предназначенные для обеспечения непрерывности питания нагрузки посредством управляемого переключения подачи мощности от двух или более независимых источников питания переменного тока с прерыванием или без прерывания.

Требования настоящего стандарта распространяются на ССП с напряжением до 1000 В переменного тока включительно, предназначенные для использования в однофазных, двухфазных и трехфазных линиях.

Настоящий стандарт имеет приоритет над всеми аспектами общих стандартов в области электромагнитной совместимости (ЭМС); при соответствии ССП требованиям настоящего стандарта проведение каких-либо дополнительных испытаний по ЭМС не требуется.

Настоящий стандарт также устанавливает номенклатуру видов испытаний по требованиям ЭМС, включая уровни электромагнитных помех и требования помехоустойчивости для обеспечения адекватного уровня электромагнитной совместимости ССП с другим оборудованием, применяемым в промышленных и жилых зонах.

Требования настоящего стандарта не учитывают экстремальные случаи, вероятность возникновения которых чрезвычайно мала.

В настоящем стандарте регламентированы условия проведения испытаний по требованиям ЭМС с учетом физических размеров и рабочей мощности ССП и критерии качества функционирования ССП при испытаниях на помехоустойчивость.

ССП, представленная на испытания, может состоять из одного устройства или из комплекта устройств. Во всех случаях испытуемая ССП должна соответствовать требованиям настоящего стандарта как самостоятельное изделие. Явления ЭМС, обусловленные источником питания или нагрузкой, подключенными ко входу и выходу ССП, соответственно, не учитывают.

Настоящий стандарт не распространяется на следующие изделия:

- устройства коммутации источников постоянного тока;
- системы с одним источником питания;
- системы переключения, в которых используют только электромеханические устройства коммутации, предназначенные для работы в системах аварийного питания с прерыванием питания, подаваемого в нагрузку во время переключения.

Примечание — Такое оборудование относится к области применения [1];

- устройства автоматической коммутации, интегрированные в системы бесперебойного питания, относящиеся к области применения [2].

Издание официальное

Примечание — Для ССП, предназначенных для использования в самоходных средствах, на борту судов или самолетов, системах аварийного питания (например, используемых для средств поддержания здоровья, индикации пожара, спасения в чрезвычайных ситуациях и т. п.) или на высоте больше 1000 м, в тропических странах может возникнуть необходимость установления иных, чем установлено в настоящем стандарте, требований.

Особые условия окружающей среды не входят в сферу действия настоящего стандарта, а также не рассматриваются случаи неисправности ССП.

Общие требования к ССП, требования по безопасности, информация по интеграции ССП и ее вспомогательных устройств в сеть питания переменного тока содержатся в [3].

Настоящий стандарт устанавливает:

- требования ЭМС;
- методы испытаний;
- минимальные уровни качества функционирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55055—2012 Радиопомехи индустриальные. Термины и определения

ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050-161:1990) Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ Р 51317.3.2—2006 (МЭК 61000-3-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2—2010 (МЭК 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—2007 (МЭК 61000-4-4:2004) 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 51318.16.1.1—2007 (СИСПР 16-1-1:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-1. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Приборы для измерения индустриальных радиопомех

ГОСТ Р 51318.16.1.2—2007 (СИСПР 16-1-2:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-2. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Устройства для измерения кондуктивных радиопомех и испытаний на устойчивость к кондуктивным радиопомехам

ГОСТ Р 51318.16.1.4—2008 (СИСПР 16-1-4:2007) Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-4. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Устройства для измерения излучаемых радиопомех и испытаний на устойчивость к излучаемым радиопомехам

ГОСТ Р 51318.22—2006 (СИСПР 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 50648—94 (МЭК 1000-4-9—93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 50397*, *ГОСТ Р 55055*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Общие определения

Для общих определений применяют термины и определения, приведенные в *ГОСТ Р 50397*, а также в [4], относящиеся к ЭМС и соответствующим явлениям.

3.2 Характеристики цепи, регламентированные значения

3.2.1 **паспортные данные** (rating): Совокупность регламентированных значений параметров и рабочих условий механизма или устройства.

Примечание — См. также [4], термин 151-16-11.

3.2.2 **регламентированное значение** (rated value): Количественное значение, физической величины, установленное, как правило, производителем для конкретных рабочих условий компонента или устройства.

Примечание — См. также [4], термин 151-16-08.

3.2.3 **номинальное значение** (nominal value): Округленное значение физической величины, используемое для обозначения или идентификации компонента или устройства.

Примечание — См. также [4], термин 151-16-09.

3.2.4 **регламентированное напряжение** (rated voltage): Входное или выходное напряжение (напряжение фаза — фаза для трехфазного источника питания), указанное производителем.

3.2.5 **область регламентированных напряжений** (rated voltage range): Диапазон входного или выходного напряжения, заданный производителем и обозначенный нижним и верхним значениями номинального напряжения.

3.2.6 **номинальный ток** (rated current): Значение входного или выходного тока оборудования, указанное производителем.

3.2.7 **номинальная частота** (rated frequency): Рабочая частота, указанная производителем.

3.2.8 **область номинальных частот** (rated frequency range): Диапазон входных или выходных частот, указанный производителем и обозначенный нижним и верхним значениями номинальной частоты.

3.2.9 **линейная нагрузка** (linear load): Нагрузка, для которой ток, идущий от источника, определяется соотношением

$$I = U/Z,$$

где I — ток нагрузки;

U — напряжение питания;

Z — постоянное полное сопротивление.

3.2.10 **гармоники** (harmonic components): Гармонические составляющие, представленные порядковыми номерами или среднеквадратичными значениями членов ряда Фурье, описывающих периодическую функцию.

3.2.11 **содержание гармоник** (harmonic content): Величина, определяемая как разность между значениями переменной величины (*тока или напряжения*) и ее основной гармоники.

Примечание — Содержание гармоник определяют как функцию времени или как среднеквадратическое значение.

3.3 Определения в области ЭМС

3.3.1 **порт** (port): Конкретный интерфейс определенной ССП с внешней электромагнитной средой (см. рисунок 1).

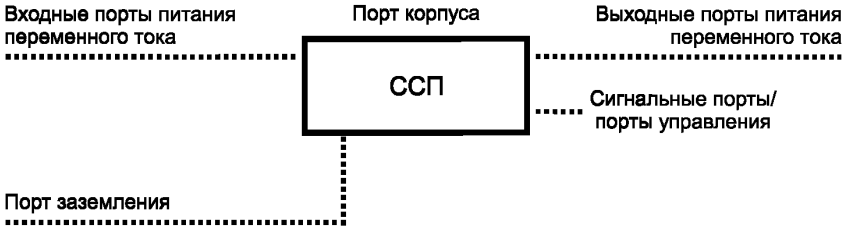


Рисунок 1 — Примеры портов

3.3.2 **порт корпуса** (enclosure port): Физическая граница ССП, через которую могут излучаться или проникать внутрь электромагнитные поля

3.3.3 **в месте эксплуатации** (in situ): Испытания, проводимые на месте реальной эксплуатации изделия.

3.4 Окружающая среда

3.4.1 **окружающая среда первой группы** (first environment): Зона, в которую входят жилые, коммерческие здания и здания с малым энергопотреблением, непосредственно подключенные (без промежуточных трансформаторов) к низковольтной сети общего пользования.

3.4.2 **окружающая среда второй группы** (second environment): Зона, в которую входят все коммерческие заведения, промышленные предприятия и предприятия с малым энергопотреблением, отличные от тех, которые непосредственно подключаются к низковольтной сети, обеспечивающей электропитание жилых зданий.

4 Категории ССП

4.1 ССП категории С1

К категории С1 относят ССП, предназначенные для использования без каких-либо ограничений в зоне первой группы. ССП категории С1 подходят для использования в жилых зданиях. ССП категории С1 должны соответствовать нормам на помехи для ССП категории С1 и требованиям к помехоустойчивости, приведенным в таблице 4.

4.2 ССП категории С2

К категории С2 относят ССП, входной/выходной ток которых не превышает 16 А, предназначенные для использования без каких-либо ограничений в зоне второй группы. Такие ССП также можно использовать в зоне первой группы при следующих условиях:

- подключение через промышленные штепсели и розетки;
- подключение через бытовые штепсели и розетки;
- при постоянном подключении.

ССП категории С2 должны соответствовать нормам помех для ССП категории С2 и требованиям по помехоустойчивости, указанным в таблице 5.

В инструкцию по использованию необходимо включить следующее предупреждение

«Это изделие является ССП категории С2. При применении в жилых зонах данное изделие может создавать радиопомехи. В этом случае пользователю будет необходимо принять дополнительные меры».

Примечание — Все ССП, входной ток которых не превышает 16 А, подключаемые посредством промышленных штепселей и розеток типа В или посредством бытовых штепселей и розеток, продаваемых только для промышленного использования, или подключенные постоянно, относятся к ССП категории С2.

4.3 ССП категории С3

К категории С3 относят ССП, выходной ток которых превышает 16 А, предназначенные для использования в зоне второй группы. Такие ССП пригодны для использования на коммерческих или промышленных объектах, удаленных не менее чем на 30 м от других объектов, классифицируемых как зона первой группы.

ССП категории С3 должны соответствовать нормам на помехи для ССП категории С3 и требованиям по помехоустойчивости, указанным в таблице 5.

В инструкцию по использованию необходимо включить следующее предупреждение

«Это изделие предназначено для коммерческого и промышленного использования в зоне второй группы. Для того, чтобы уровни помех от изделия не превышали значения норм, могут потребоваться дополнительные меры или ограничения при установке».

4.4 ССП категории С4

К категории С4 относятся ССП, предназначенные для использования в зонах, характеризующихся сложной электромагнитной обстановкой, соответствующие условиям соглашения между поставщиком и заказчиком в части установления уровней помех и помехоустойчивости.

ССП категории С4 не имеют ограничений по номиналам токов.

4.5 Категории ССП и окружающая среда

Для окружающей среды первой группы следует использовать ССП категории С1 или С2.

Для окружающей среды второй группы следует использовать ССП категории С2 или С3.

Для случая, когда окружающая среда не относится исключительно к первой или второй группе, следует использовать ССП категории С4.

5 Измерение электромагнитных помех

5.1 Общие требования

Нормы помех установлены в полосе частот от 0 до 1,0 ГГц.

Нормы помех являются важнейшим требованием электромагнитной совместимости.

Нормы помех и методы испытаний выбирают так, чтобы гарантировать, что помехи, создаваемые нормально работающей ССП, не достигают уровней, при которых другая аппаратура не может функционировать по назначению.

Примечание — Выполнение норм настоящего стандарта может не полностью обеспечивать защиту радио- и телевизионного приема от помех, если ССП используют на расстоянии менее 10 м от антенны приемного устройства для ССП категории С1 и 30 м — для ССП категории С2.

5.2 Условия испытаний

5.2.1 Общие положения

Требования определены для каждого порта ССП, который должен соответствовать нормам помех, указанным в 5.3 и 5.4, с учетом категории ССП и следующих условий измерений:

- наличие номинального входного напряжения;
- использование всех комбинаций рабочих режимов, относящихся к входным источникам и нагрузкам;
- наличие линейного тока нагрузки, при котором наблюдается максимальный уровень помех (см. примечание).

Если ССП имеет входные зажимы переменного тока для подключения вспомогательных устройств (например, трансформаторов), эти зажимы, если возможно, временно подключают к стандартному источнику питания с входным портом переменного тока или нагружают эквивалентным полным сопротивлением. Измерения уровней кондуктивных помех (5.3) должны включать в себя измерения для этих дополнительных цепей.

Если ССП имеет выходные зажимы переменного тока для подключения вспомогательных устройств (например, трансформаторов), эти зажимы, подключают к минимальной конфигурации вспомогательных устройств, необходимых для использования портов.

Примечание — При проведении испытаний допускается использовать ток не более 100 А, если существует возможность определить, что уровень помех не зависит от тока нагрузки.

Методы измерений электромагнитных помех, описание испытательной установки и критерии соответствия требованиям при измерениях приведены в приложении А.

Описание испытаний ССП в месте эксплуатации приведено в приложении Е.

5.2.2 Документация, предназначенная для пользователя

Пользователь должен быть информирован о необходимости принятия специальных мер, обеспечивающих соответствие требованиям настоящего стандарта, например использования экранированных или специальных кабелей. Также должно быть указано любое ограничение длины выходных кабелей переменного тока.

ССП, поставляемая со вспомогательными устройствами, должна полностью соответствовать требованиям настоящего стандарта. Пользователю по его запросу должен предоставляться перечень вспомогательных устройств ССП, соответствующих требованиям к уровням помех.

5.3 Кондуктивные помехи

5.3.1 Нормы напряжения помех на зажимах переменного тока

ССП должна соответствовать нормам, приведенным в таблице 1, в соответствии с категорией испытуемой ССП.

Таблица 1 — Нормы напряжения помех на зажимах переменного тока в полосе частот от 0,15 до 30 МГц для ССП категорий С1, С2 и С3

Полоса частот, МГц	Нормы, дБ (мкВ) для					
	ССП категории С1		ССП категории С2		ССП категории С3	
	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15—0,50	66 ÷ 56[1)]	56 ÷ 46[1)]	79	66	100	90
0,5—5[2)]	56	46	73	60	86	76
5—30	60	50	73	60	90 ÷ 70[1)]	80—60[1)]

[1)] Норма уменьшается линейно с увеличением логарифма частоты.
[2)] На граничной частоте применяют нижнее значение нормы.

ССП должна соответствовать как нормам в средних значениях, так и нормам в квазипиковых значениях, при использовании приемника с детектором средних значений и приемника с детектором квазипиковых значений соответственно.

Методы измерений — по А.6 приложения А.

Если нормы в средних значениях выполняются при использовании измерительного приемника с детектором квазипиковых значений, то следует считать испытуемый образец соответствующим обеим нормам, и проводить измерения с детектором средних значений не требуется.

Если показание измерительного приемника колеблется вблизи значения нормы, то необходимо наблюдать показание не менее 15 с на каждой частоте измерения и затем зарегистрировать наибольшее показание (без учета кратковременных отдельных выбросов).

5.3.2 Нормы напряжения помех на выходе переменного тока

Уровни кондуктивных помех на выходе ССП не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Нормы не распространяются на отключаемые ССП, длина выходного кабеля которых менее 10 м.

5.3.3 Нормы для сигнальных портов и портов связи

Для портов сигнала, включая подсоединение к коммутируемой телекоммуникационной сети общего пользования, применяют нормы и методы испытаний в соответствии с *ГОСТ Р 51318.22*.

Примечание — См. также приложение С.

5.3.4 Низкочастотные помехи — гармоники входного тока

Обычно нормы на такие помехи не применяют для оборудования ССП; оно только передает, а не создает синусоидальные гармонические токи.

Если номинальный входной ток оборудования ССП соответствует области применения по *ГОСТ Р 51317.3.2*, применяют нормы и методы испытаний, указанные в *ГОСТ Р 51317.3.2*. Соответствие нормам проверяют анализом.

5.4 Излучаемые помехи

5.4.1 Нормы излучаемых электромагнитных помех

ССП должна соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — Нормы излучаемых помех в полосе частот от 30 до 1000 МГц

Полоса частот, МГц	Квазипиковое значение нормы, дБ(мкВ/м)		
	ССП категории С1, измерительное расстояние 10 м	ССП категории С2, измерительное расстояние 10 м	ССП категории С3, измерительное расстояние 10 м
30—230	30	40	50
230—1000	37	47	60

Если показание измерительного приемника колеблется вблизи значения нормы, то необходимо наблюдать показание не менее 15 с на каждой частоте измерения и затем зарегистрировать наибольшее показание (без учета кратковременных отдельных выбросов).

Нормы излучаемых помех не распространяются на область частот ниже 30 МГц.

Методы измерений излучаемых помех приведены в приложении А.

На граничной частоте следует применять нижнее значение нормы.

Примечание — Если невозможно проводить измерения напряженности поля помех на расстоянии 10 м из-за высоких уровней внешних помех или по другим причинам, то допускается проводить испытания на меньшем расстоянии, например 3 м (см. *примечание* к *10.3.1 ГОСТ Р 51318.22*).

5.4.2 Магнитное поле

Нормы для магнитной составляющей напряженности поля радиопомех, создаваемых ССП, не устанавливают.

Информативные сведения о нормах и методах измерений магнитной составляющей напряженности поля радиопомех на частотах ниже 30 МГц приведены в приложении В.

Примечание — Сведения приведены для руководства в случае влияния радиопомех на частотах ниже 30 МГц.

6 Испытания на помехоустойчивость

6.1 Общие требования и критерии качества функционирования

Требования помехоустойчивости установлены в полосе частот от 0 до 1,0 ГГц.

Требования помехоустойчивости являются важнейшим требованием электромагнитной совместимости.

Требования помехоустойчивости установлены применительно к каждому рассматриваемому порту.

Требования помехоустойчивости, приведенные в настоящем разделе, не относятся к условиям в промышленных зонах и к экстремальным ситуациям, которые могут сложиться в любом месте, но при чрезвычайно низкой вероятности события. В таких случаях могут потребоваться более высокие уровни испытательного воздействия.

Оборудование ССП должно соответствовать требованиям помехоустойчивости по 6.2—6.5. Критерии качества функционирования ССП приведены в таблице 3.

Примечание — В особых случаях могут возникать ситуации, когда уровень помех может превысить уровни, указанные в настоящем стандарте, например, если переносной передатчик используют вблизи ССП. При этом могут потребоваться специальные меры подавления помех.

Таблица 3 — Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

Наблюдаемые параметры	Критерий А	Критерий В
Внешняя и внутренняя индикация и показания измерительных приборов (характеристика 1)	Отсутствие изменений	Изменения только во время испытания
Сигналы управления внешними устройствами (характеристика 2)	Отсутствие изменений	Только врéменные изменения, совместимые с реальным режимом работы ССП
Режим работы (характеристика 3)	Отсутствие изменений	Только врéменные изменения

При проведении испытаний должны быть обеспечены следующие условия работы ССП:

- номинальное входное напряжение;
- любой стандартный режим работы;
- линейная нагрузка при номинальном токе; для номинального тока более 63 А допускается использовать режим испытания с уменьшенной нагрузкой.

Методы испытаний на помехоустойчивость приведены в приложении D.

6.2 Основные требования помехоустойчивости

6.2.1 Условия

Требования помехоустойчивости и критерии работы ССП при испытаниях приведены в таблицах 4, 5.

6.2.2 Оборудование категории С1

ССП категории С1 должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4. Если помехоустойчивость испытуемой ССП соответствует требованиям, приведенным в таблице 4, в инструкции по установке или в инструкции пользователя, или на самом оборудовании должно быть помещено предупреждение о том, что ССП не предназначена для использования в промышленной зоне.

Таблица 4 — Требования к помехоустойчивости для ССП категории С1

Порт	Вид испытательного воздействия	Основополагающий стандарт	Параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования (см. таблицу 3)
Порт корпуса	Электростатический разряд (ЭСР)	*ГОСТ Р 51317.4.2*	Напряжение 4 кВ для контактного разряда или 8 кВ — для воздушного разряда, если контактный разряд невозможен	В
	Радиочастотное электромагнитное поле, амплитудная модуляция	*ГОСТ Р 51317.4.3*	Полоса частот 80—1000 МГц. Напряженность поля 3 В/м. Коэффициент АМ 80 % (1 кГц)	А/В[6]
Все порты питания переменного тока	Наносекундные импульсные помехи	*ГОСТ Р 51317.4.4*	Напряжение 1 кВ. Частота повторения 5 кГц[1]	В
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии[2] 1/50 (6,4/16) мкс	*ГОСТ Р 51317.4.5*	Напряжение 1 кВ[3]. Напряжение 2 кВ[4]	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[5]	*ГОСТ Р 51317.4.6*	Полоса частот 0,15—80 МГц. Напряжение 3 В. Коэффициент АМ 80 % (1 кГц)	А/В[6]
Порты сигналов и управления	Наносекундные импульсные помехи[5]	*ГОСТ Р 51317.4.4*	Напряжение 1 кВ. Частота повторения 5 кГц. Емкостные клещи	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[5]	*ГОСТ Р 51317.4.6*	Полоса частот 0,15—80 МГц. Напряжение 3 В. Коэффициент АМ 80 % (1 кГц)	А/В[6]

Окончание таблицы 4

[1] Порты питания с номинальным значением тока менее 100 А: прямая связь с использованием схемы связи и развязки. Порты питания с номинальным значением тока более 100 А: прямая связь или емкостные клещи без схемы развязки. При использовании емкостных клещей испытательное воздействие должно быть 4 кВ/5 кГц. Для портов питания, рассчитанных на ток более 63 А, допустим режим испытания с уменьшенной нагрузкой.
[2] Для портов питания, рассчитанных для тока более 63 А, допускается режим испытания с уменьшенной нагрузкой.
[3] Связь линия — линия.
[4] Связь линия — земля.
[5] Применимо только к портам или интерфейсам с кабелями, общая длина которых согласно техническим требованиям производителя может превышать 3 м.
[6] Критерий В применяют к характеристике 1 (см. таблицу 3).

6.2.3 Оборудование категории С2 и С3

Требования, приведенные в таблице 5, распространяются на ССП, предназначенные для работы в зоне второй группы.

Таблица 5 — Требования к помехоустойчивости для ССП категорий С2 и С3

Порт	Вид испытательного воздействия	Основополагающий стандарт	Параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования (см. таблицу 3)
Порт корпуса	Электростатический разряд (ЭСР)	*ГОСТ Р 51317.4.2*	Напряжение 4 кВ для контактного разряда или 8 кВ — для воздушного разряда, если контактный разряд невозможен	В
	Радиочастотное электромагнитное поле, амплитудная модуляция	*ГОСТ Р 51317.4.3*	Полоса частот 80—1000 МГц. Напряженность поля 3 В/м. Коэффициент АМ 80 % (1кГц)	А/В[7]
Все порты питания переменного тока	Наносекундные импульсные помехи	*ГОСТ Р 51317.4.4*	Напряжение 2 кВ. Частота повторения 5 кГц[1]	В
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии[2] 1/50 мкс; 8/20 мкс	*ГОСТ Р 51317.4.5*	Напряжение 1 кВ[3]. Напряжение 2 кВ[4]	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[5]	*ГОСТ Р 51317.4.6*	Полоса частот 0,15—80 МГц. Напряжение 3 В. Коэффициент АМ 80 % (1 кГц)	А/В[7]
Порты сигналов и управления	Наносекундные импульсные помехи[5]	*ГОСТ Р 51317.4.4*	Напряжение 2 кВ. Частота повторения 5 кГц. Емкостные клещи	В
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии[6] 1/50 мкс, 8/20 мкс	*ГОСТ Р 51317.4.5*	Напряжение 1 кВ[5, 6]	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями [5]	*ГОСТ Р 51317.4.6*	Полоса частот 0,15— 80 МГц. Напряжение 10 В. Коэффициент АМ 80 % (1 кГц)	А/В[7]

[1] Порты питания с номинальным значением тока менее 100 А: прямая связь с использованием схемы связи и развязки. Порты питания с номинальным значением тока более 100 А: прямая связь или емкостные клещи без схемы развязки. При использовании емкостных клещей испытательный уровень должен быть 4 кВ/5 кГц. Для портов питания, рассчитанных на ток более 63 А, допускается режим испытания с уменьшенной нагрузкой.

Окончание таблицы 5

[2] Для портов питания, рассчитанных для тока > 63 А, допускается режим испытания с уменьшенной нагрузкой.
[3] Связь линия — линия.
[4] Связь линия — земля.
[5] Применимо только к портам или интерфейсам с кабелями, общая длина которых согласно техническим требованиям производителя может превышать 3 м.
[6] Применимо только к портам с кабелями, общая длина которых согласно техническим требованиям производителя превышает 30 м. В случае экранированного кабеля используют прямое соединение с экраном. Данное требование по помехоустойчивости не применяют к промышленной шине или к сигнальным интерфейсам, где использование устройств защиты от выброса напряжения нецелесообразно по техническим причинам. Испытание не требуется, если из-за воздействия схемы связи — развязки на испытуемое оборудование не обеспечивается его нормальное функционирование.
[7] Критерий В применяют к характеристике 1 (см. таблицу 3).

6.3 Устойчивость к низкочастотным кондуктивным помехам

ССП должна быть устойчива к воздействию низкочастотных кондуктивных помех и сигналов, передаваемых по низковольтным сетям питания общего пользования в соответствии с [5] (см. D.6 приложения D).

Соответствие требованиям проверяют имитацией указанных выше условий.

ССП должна работать без ухудшений по характеристикам 2) и 3) при оценке качества функционирования по критерию А (см. таблицу 3).

Допускается ухудшение по характеристике 1) во время проведения испытаний при оценке качества функционирования по критерию В (см. таблицу 3).

6.4 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты

ССП должна нормально функционировать при наличии помех, наводимых магнитным полем промышленной частоты, в соответствии с *ГОСТ Р 50648*: уровень 2 (10 А/м) для категорий С1 и С2 и уровень 3 (30 А/м) для категории С3.

Соответствие требованиям проверяют имитацией указанных выше условий.

ССП должна продолжать работать при изменении, допустимом во время испытания указанных функций в соответствии с критерием качества функционирования В.

6.5 Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения питания

Требования устойчивости ССП к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения питания не устанавливают.

Примечание — Провалы, кратковременные прерывания и изменения напряжения составляют часть характеристик качества функционирования ССП (см. [5]).

Приложение А
(обязательное)

Методы измерений электромагнитных помех

А.1 Общие положения

При испытаниях ССП на электромагнитные помехи измеряют уровни электромагнитных излучаемых и распространяющихся по проводам помех, создаваемых ССП.

В настоящем приложении рассматриваются главным образом непрерывные электромагнитные помехи.

Исходя из физических размеров испытуемого ССП и потребляемой мощности, производитель выбирает наиболее подходящую испытательную площадку и конфигурацию испытаний.

В некоторых случаях, например, для многомодульных систем, испытания проводят в месте эксплуатации.

Представленные ниже испытательные установки и методы испытаний выбраны так, чтобы иметь возможность проводить испытания для ССП большинства типов.

А.2 Измерительное оборудование

А.2.1 Измерительные приборы

Измерительные приборы — в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51318.16.1.1*.

А.2.2 Эквивалент сети питания

Эквивалент сети питания — в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51318.16.1.2*.

А.2.3 Антенны

Антенны — в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51318.16.1.4*.

А.3 Конфигурация испытаний

А.3.1 Конфигурация и режим работы испытуемого ССП должны соответствовать типовому использованию, если в настоящем стандарте нет других указаний. Соединительные кабели (нагрузки, устройства и т. д.) должны быть подключены, по крайней мере, к одному интерфейсному порту каждого типа и, если это осуществимо на практике, каждый кабель должен быть нагружен на устройство, которое считают типовым для условий эксплуатации.

При наличии нескольких интерфейсных портов одного типа может потребоваться подключение к ССП дополнительных кабелей (нагрузок, устройств и т. д.) в зависимости от результатов предварительных испытаний.

Число дополнительных кабелей должно соответствовать следующему требованию: добавление еще одного кабеля не может изменять уровень помех более чем на 2 дБ. В отчет об испытаниях должно быть включено обоснование выбора конфигурации испытаний и нагрузок портов.

А.3.2 Длина и тип соединительных кабелей должны соответствовать требованиям, приведенным в технической документации на ССП конкретного вида. Если длина кабелей может изменяться, то выбирают длину, при которой уровень помех является максимальным.

А.3.3 Если при испытаниях используют экранированные или специальные кабели, то в инструкции по подготовке испытаний должно быть примечание, рекомендующее использовать такие кабели.

А.3.4 Излишек длины кабелей сворачивают в виде плоских петель длиной 0,3—0,4 м приблизительно в центре кабеля. Если это требование трудно выполнить из-за жесткости или объема кабеля или из-за проведения испытаний в месте эксплуатации, то расположение участка кабеля с лишней длиной должно быть точно указано в отчете об испытаниях.

А.3.5 В отчете об испытаниях должно быть указано взаимное расположение кабелей и оборудования для обеспечения повторяемости результатов испытаний. В инструкции по подготовке испытаний должны быть указаны особые условия использования испытуемого ССП (например, длина и тип кабелей, использование экранирования и заземления).

А.3.6 Если ССП при эксплуатации взаимодействует с другим оборудованием, образуя единую систему, то испытания можно проводить как с использованием реального дополнительного оборудования, так и с использованием имитаторов. Во всех случаях необходимо обеспечить условия, когда испытуемое оборудование оценивают при воздействии остальной части системы или имитаторов, отражающих влияние внешних помех. Любой имитатор, используемый вместо реального оборудования, должен адекватно представлять электрические, а в некоторых случаях и механические характеристики интерфейса (например, полные сопротивления, виды ВЧ сигналов, конфигурацию и типы кабелей).

Примечание — Данная процедура необходима для оценки оборудования, которое будет объединено в систему с другим оборудованием разных производителей.

А.3.7 Выходные разъемы переменного тока должны быть нагружены резистивными устройствами, имеющими возможность регулировки для получения необходимых уровней активной мощности нагрузки для испытуемой ССП.

А.3.8 Расположение испытуемого устройства относительно пластины заземления должно быть аналогичным тому его расположению, которое имеет место при реальной эксплуатации: т. е. напольную ССП размещают на пластине заземления или на изолирующем полу (например, деревянном) над пластиной заземления, а настольную ССП размещают на неметаллическом столе. Силовые и сигнальные кабели должны быть ориентированы относительно пластины заземления так, как это происходит в условиях реальной эксплуатации. Пластина заземления может быть металлической.

Примечание — Специальные требования к пластине заземления приведены в А.6.3 для измерений напряжения на зажимах и в А.9.1 — для измерений напряженности поля.

А.4 Определение конфигурации, при которой уровень помех является максимальным

В начале испытаний (далее — предварительные измерения) необходимо определить частоты, на которых наблюдаются максимальные уровни помех (в том числе превышающие норму), при работе ССП в нормальных режимах и положениях кабеля в испытательной установке, имитирующих типовую прокладку для типовых конфигураций системы.

Определение частот, на которых уровень помехи максимально превышает норму, проводят измерением помех на нескольких частотах, выявленных в начале испытаний, чтобы определить частоту, на которой наблюдается максимальное значение помехи. При этом необходимо идентифицировать режим работы ССП и конфигурацию кабелей.

Для предварительных измерений ССП устанавливают в соответствии с рисунками А.2—А.5. Расстояния между ССП и периферийными устройствами должны соответствовать этим рисункам. Для определения максимальных уровней помех изменяют расположение кабелей в тех пределах, которые возможны на практике.

Для настольных систем при предварительном измерении можно перемещать кабели в пределах типовых конфигураций. Для напольного оборудования кабели располагают в соответствии с типовым вариантом эксплуатации и последующее перемещение кабелей не проводят. Если способ прокладки кабеля неизвестен или изменяется при каждой установке, то для получения максимального уровня помех кабели перемещают (при напольном оборудовании) в разумных пределах.

Окончательные измерения проводят в соответствии с требованиями А.6—А.8 (измерение напряжения помех на зажимах и напряженности поля помех соответственно).

А.5 Работа ССП

ССП должна работать при номинальном рабочем напряжении и нормальных нагрузочных условиях, для которых она предназначена. При испытаниях используют реальные нагрузки или их эквиваленты. При любом режиме работы ССП должны быть выявлены все помехи, создаваемые ССП, для этого, возможно, придется испытывать различные части системы.

А.6 Метод измерения напряжения помех на сетевых зажимах

А.6.1 Измерительные приемники

Измерения проводят в соответствии с *ГОСТ Р 51318.22*.

А.6.2 Эквивалент сети питания

Эквивалент сети питания должен соответствовать требованиям А.2.2.

Испытуемую ССП подключают к эквиваленту сети питания и размещают ее так, чтобы расстояние между любой точкой периметра испытуемой ССП и ближайшей поверхностью эквивалента сети питания было 0,8 м.

Если для испытуемой ССП предусмотрено использование гибкого сетевого шнура, его длина должна быть 1 м. Если длина сетевого шнура превышает 1 м, излишек длины укладывают в виде плоских петель длиной не более 0,4 м.

Если тип сетевого кабеля указан в инструкции по установке оборудования, то между испытуемой ССП и эквивалентом сети питания подключают кабель указанного типа длиной 1 м.

Испытуемую ССП подключают с помощью кабелей, нагруженных в соответствии с инструкцией производителя.

Эквивалент сети питания подключают к защитному заземлению через зажим «Заземление» эквивалента. Длина соединительного проводника (если нет других указаний в инструкции производителя) должна быть 1 м; проводник прокладывают параллельно сетевым проводам при расстоянии между ними не более 0,1 м.

Другие подключения к заземлению (например, в целях ЭМС), указанные или поставляемые производителем для подключения к тому же основному терминалу, что и для защитного заземления, также должны подключаться к зажиму «Заземление» эквивалента сети питания.

На некоторых частотах может оказаться невозможным проведение измерений из-за внешних кондуктивных помех, вызванных полями местных вещательных служб. Для устранения этих помех допускается устанавливать дополнительный высокочастотный фильтр между эквивалентом сети питания и сетью или проводить измерения в

экранированном помещении. Дополнительный высокочастотный фильтр должен быть оборудован металлическим экраном, непосредственно подключенным к опорному заземлению измерительной системы. На частоте измерения при подключении дополнительного высокочастотного фильтра должны выполняться требования к полному сопротивлению эквивалента сети питания.

А.6.3 Пластина опорного заземления

Настольную ССП, не имеющую соединения с заземлением, располагают на расстоянии 0,4 м над пластиной опорного заземления. Пластина опорного заземления представляет собой горизонтальную или вертикальную металлическую поверхность размером не менее 2 × 2 м. Должно быть обеспечено расстояние 0,8 м между ССП и любой другой металлической поверхностью, которая не является частью испытуемой ССП.

Если измерения проводят в экранированном помещении, то расстояние 0,4 м допускается отсчитывать от одной из стен помещения.

Напольную ССП испытывают так же, как и настольную, за исключением того, что ее располагают на полу, а точки контакта с пластиной опорного заземления должны соответствовать типовому варианту использования. Пол может быть металлическим, но не должно быть электрического контакта с напольными подставками испытуемого устройства. Металлический пол может заменять пластину опорного заземления. Края пластины опорного заземления должны выступать примерно на 0,5 м за границы испытуемого устройства, и ее минимальный размер должен быть 2×2 м^2.

Зажим заземления эквивалента сети питания соединяют с пластиной опорного заземления как можно более коротким проводником (отношение длины проводника к его ширине должно быть менее 3:1) или соединяют болтами.

А.6.4 Установка оборудования при измерении кондуктивных помех

Конфигурация и режим работы ССП должны соответствовать показанным на рисунках А.2—А.3.

Настольную ССП размещают на неметаллическом столе высотой 0,8 м над горизонтальной пластиной заземления (см. А.6.3) на расстоянии 0,4 м от вертикальной пластины заземления, соединенной с горизонтальной пластиной заземления.

ССП, предназначенную как для настольной, так и для напольной эксплуатации, испытывают только в настольной конфигурации. Напольную конфигурацию используют при испытаниях только в тех случаях, когда эта конфигурация является типичной для условий реальной эксплуатации.

Оборудование, предназначенное для работы в настенной конфигурации, испытывают как настольную ССП. Ориентация оборудования должна соответствовать реальным условиям эксплуатации.

Каждый входной порт переменного тока подключают к эквиваленту сети питания, если испытание не проводят в соответствии с А.6.2 на испытательной площадке. Выходной порт переменного тока также подключают к блоку нагрузок через схему стабилизации полного сопротивления (ССИ), если это требуется для стабилизации линии. Порт сигнала подключают к ССИ через его сигнальный кабель, если на практике требуется подключение к внешней сигнальной линии.

А.6.5 Измерение кондуктивных помех

Необходимо определить конфигурации ССП, кабелей и режим работы, при которых наблюдается максимальный уровень кондуктивных помех.

Для измерения и регистрации данных используют выбранную конфигурацию. Если уровни помех менее нормы на 20 дБ, регистрируют не менее шести частот, на которых помехи имеют наибольшие значения (на токонесущих портах переменного тока и портах связи ССП). Необходимо указать конкретный провод, на котором измерялся уровень помехи.

Помеху от сигнального порта при таких измерениях определяют как ток, а не как напряжение, с помощью пробника тока в соответствии с *разделом 5 ГОСТ Р 51318.16.1.2*.

А.7 Метод измерения на выходных портах переменного тока (если применимо)

Для того чтобы определить наибольший уровень напряжения помех, выходной порт переменного тока подключают к банку резистивных нагрузок и регулируют выходной переменный ток от нуля до максимального паспортного значения.

Напряжение помех измеряют с использованием эквивалента сети, соответствующего требованиям *ГОСТ Р 51318.16.1.2* (см. рисунок А.1).

Напряжение помех при измерении на выходных зажимах ССП в направлении нагрузочного оборудования не должно превышать норм, указанных в 5.3.1.

Погрешность измерения, обусловленная влиянием конденсатора эквивалента сети или другого устройства, которое используют для защиты измерительного приемника от опасных токов, должна быть не более 1 дБ или равняться значению, допустимому при калибровке.

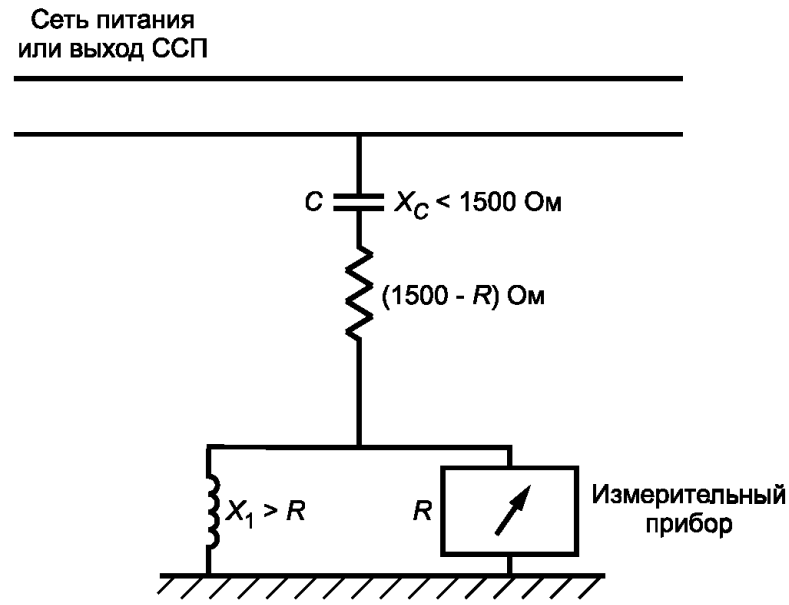
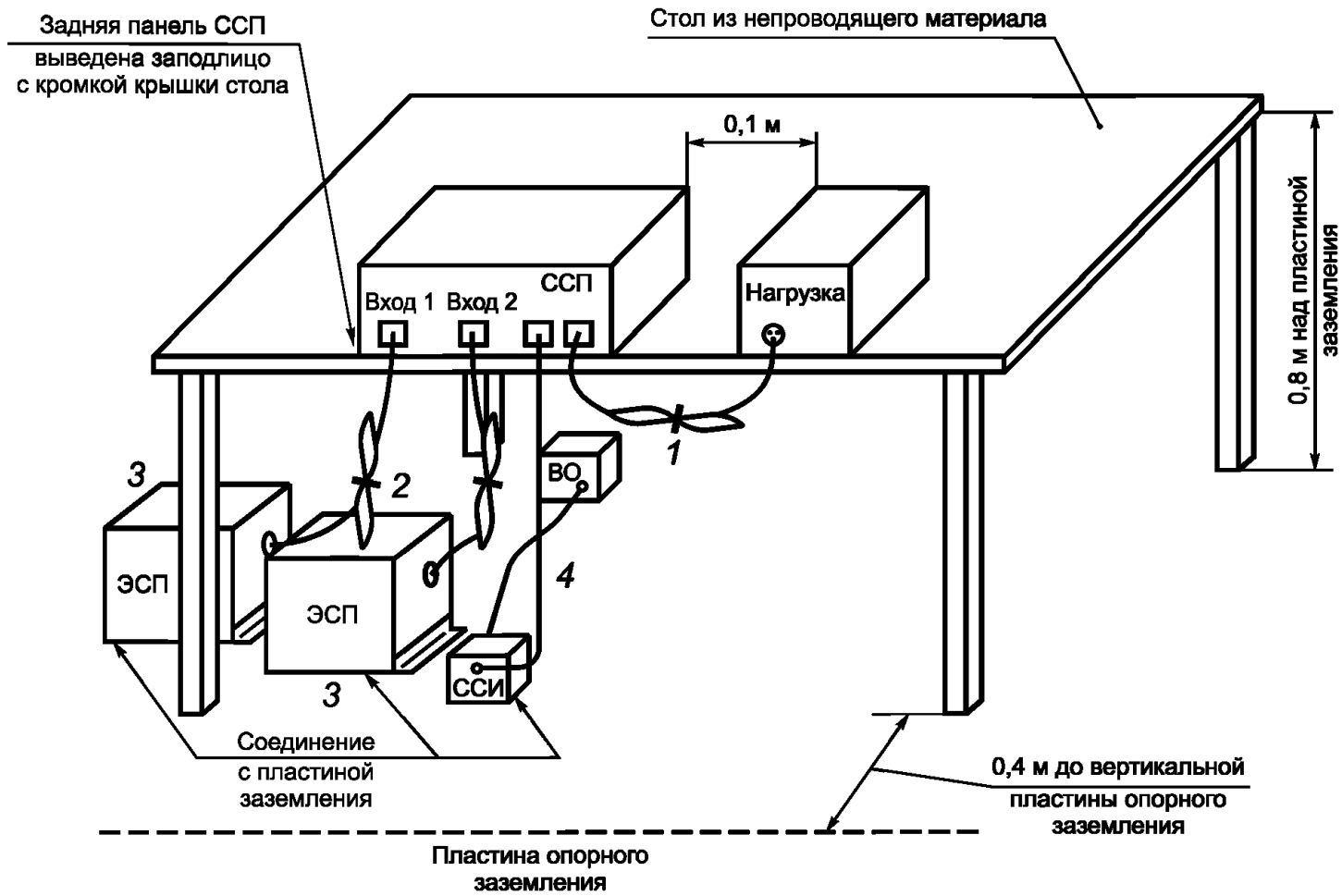
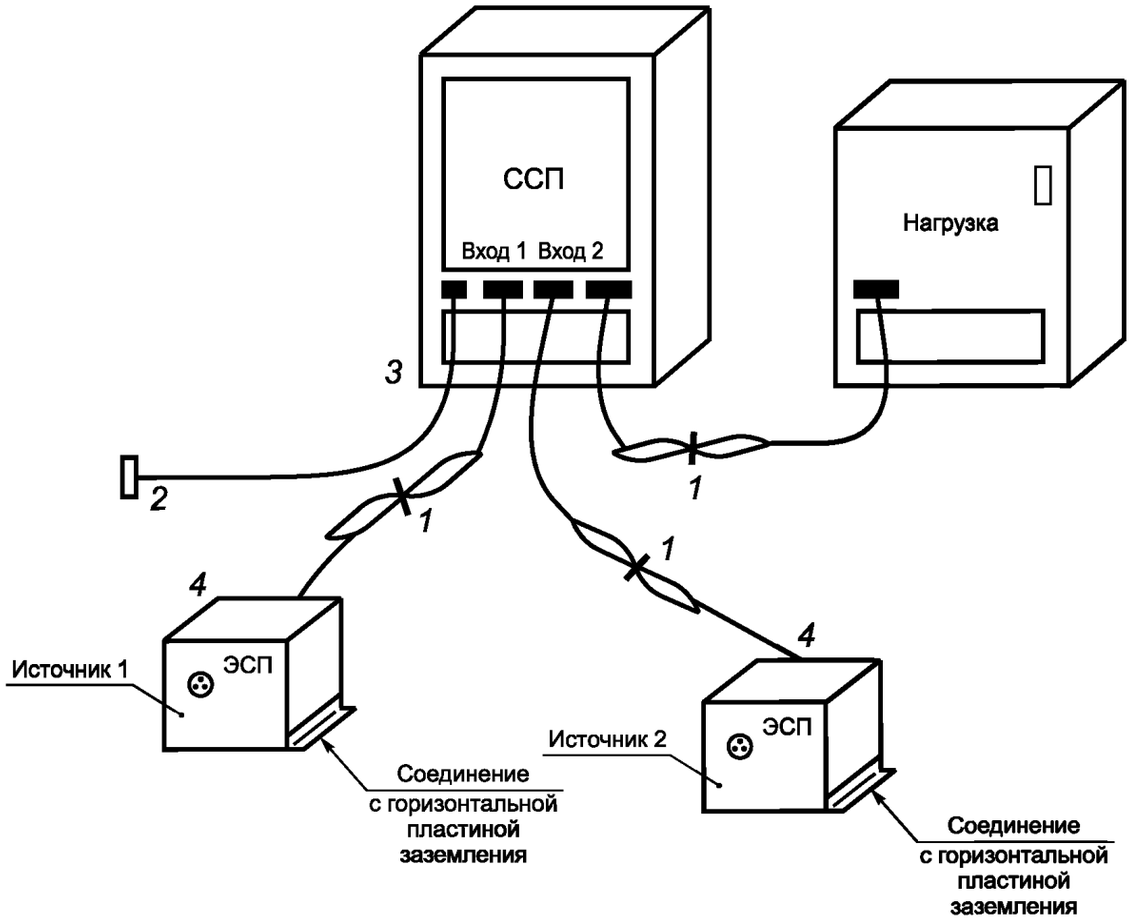


Рисунок А.1 — Схема измерений напряжения помех на зажимах сети питания или выходе ССП



ЭСП — эквивалент сети питания; ВО — вспомогательное оборудование; ССИ — система стабилизации импеданса сети связи; *1* — соединительные кабели: свисающие к горизонтальной пластине заземления ближе чем на 0,4 м кабели укладывают в виде плоских петель длиной 0,3—0,4 м приблизительно в середине между столом и пластиной заземления; *2* — излишние длины входных проводов питания: укладывают в виде плоских петель в центре или укорачивают провода и размещают их (если возможно) на расстоянии 0,4 м от вертикальной пластины заземления; *3* — входной источник ССП: каждый источник подключают через ЭСП на расстоянии 0,8 м от ССП и не менее 0,8 м от других устройств и других металлических пластин; *4* — входные/выходные сигнальные кабели: предназначенные для внешнего подключения размещают как при стандартном использовании (где это допустимо) и вытягивают на всю длину (при возможности) на расстоянии 0,4 м от вертикальной пластины заземления. Концы входных/выходных кабелей, не подключенных к вспомогательному оборудованию, нагружают, если это необходимо, соответствующими полными сопротивлениями; если используют пробник тока, он должен находиться на расстоянии 0,1 м от схемы стабилизации полного сопротивления

Рисунок А.2 — Конфигурация испытаний для настольного оборудования (измерение кондуктивных помех)



1 — излишнюю длину кабелей входных источников питания и выходных кабелей ССП укладывают в виде плоских петель в центре или укорачивают кабели и размещают их (по возможности) при разделительном расстоянии до 12 мм от пластины опорного заземления. Если невозможно уложить кабели в виде плоских петель, их сматывают «змейкой»; *2* — входные/выходные сигнальные кабели, предназначенные для внешних подключений, размещают в соответствии с требованиями типового использования (если возможно) и вытягивают на всю длину (если возможно) на расстоянии до 12 мм от горизонтальной пластины заземления; концы кабелей, не подключенные к периферийному оборудованию, можно нагрузить, если это необходимо для должной работы, с помощью соответствующих полных сопротивлений; *3* — ССП должна быть расположена так, чтобы расстояние от ССП до горизонтальной пластины заземления было не менее 12 мм; *4* — каждый входной источник ССП подключают через ЭСП, который может находиться на или непосредственно под пластиной заземления

Примечание — Если используют пробник тока, он должен находиться на расстоянии 0,1 м от схемы стабилизации импеданса.

Рисунок А.3 — Конфигурация испытаний для напольного оборудования (измерение кондуктивных помех)

А.8 Метод измерения излучаемых помех

Измерения проводят в полосе частот от 30 до 1000 МГц, используя измерительный приемник с квазипиковым детектором.

Измерение напряженности поля помех проводят на расстоянии, измеряемом от периметра испытуемой ССП. Периметр определяют периферией воображаемой линии, описывающей простую геометрическую фигуру, охватывающую испытуемое устройство. ССП должна полностью входить в пределы этого периметра.

Конкретные измерительные расстояния для ССП категорий С2 и С1 приведены в 5.4.1.

А.9 Испытательная площадка

А.9.1 Требования к испытательной площадке

Испытательная площадка должна соответствовать требованиям, указанным в *ГОСТ Р 51318.16.1.4.*

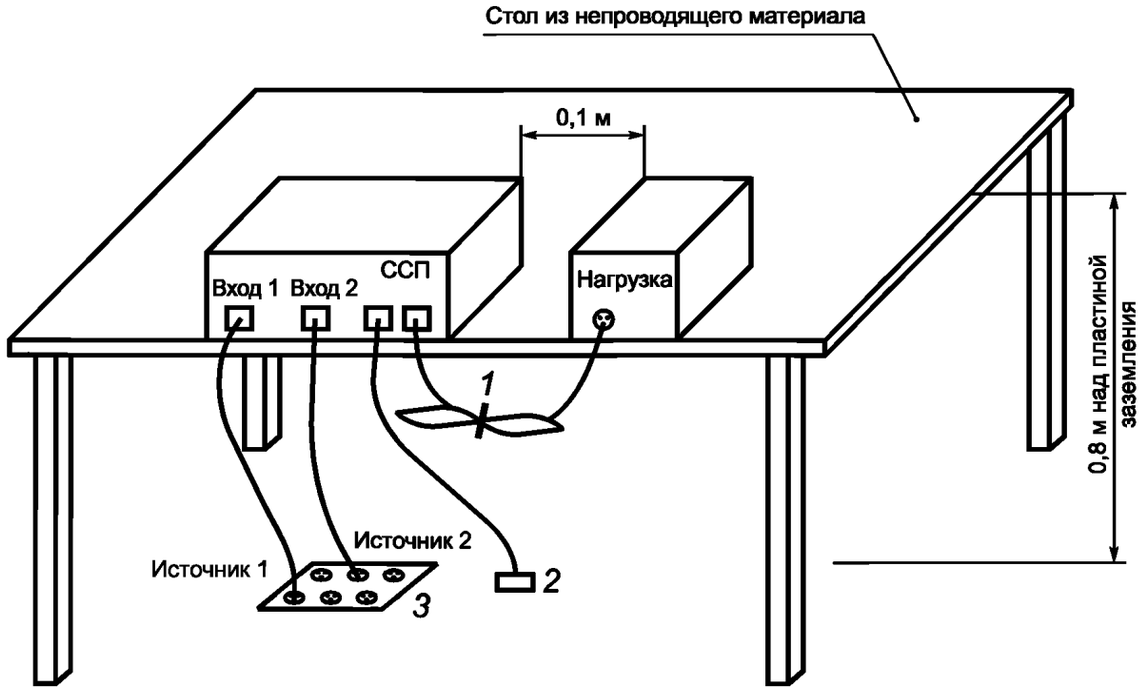
А.9.2 Альтернативные испытательные площадки

В некоторых случаях может потребоваться провести испытание на площадках, не обладающих всеми характеристиками по А.9.1. Должна быть уверенность в том, что ошибки из-за использования таких альтернативных площадок не делают недействительными результаты по установлению соответствия требованиям настоящего стандарта, полученные для конкретной испытуемой ССП.

А.10 Установка оборудования при испытаниях на излучаемые помехи

А.10.1 Общие положения

Конфигурация и режим работы ССП должны соответствовать требованиям А.8 (для настольных ССП см. рисунок А.4, для напольных — рисунок А.5).



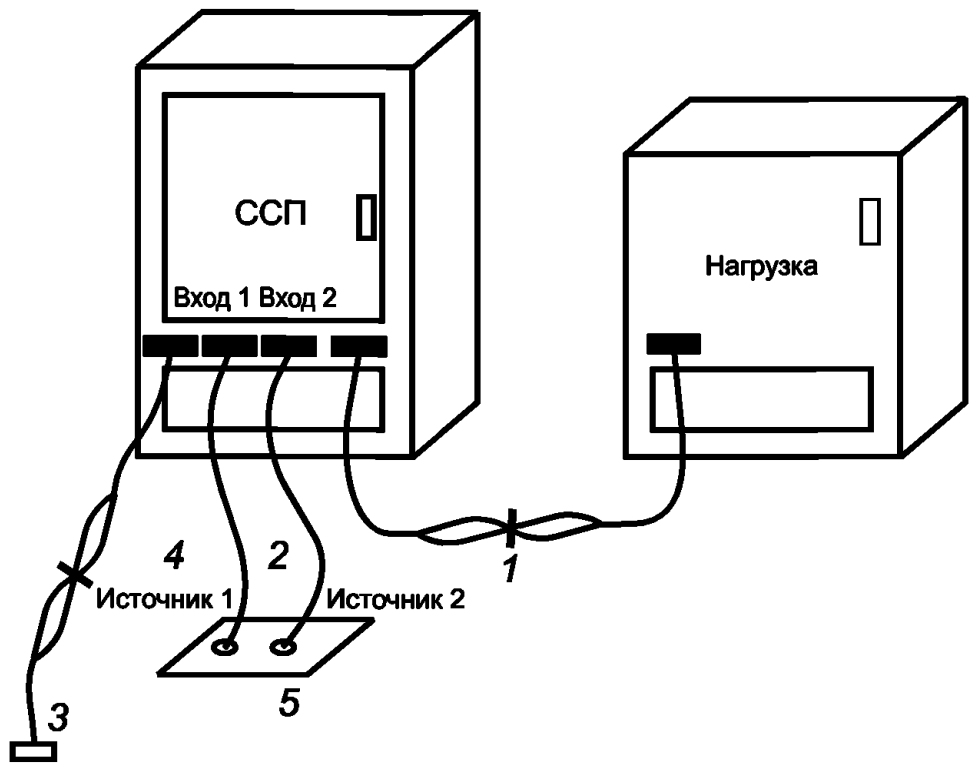
1 — соединительные кабели, свисающие к пластине заземления ниже чем 0,4 м: должны быть уложены в связку длиной от 0,3 до 0,4 м приблизительно в середине между столом и пластиной заземления; *2* — концы входных/выходных кабелей, не подключенные к периферийному оборудованию: можно нагрузить, если это необходимо для должной работы, соответствующими полными сопротивлениями; *3* — соединительные боксы для входных источников ССП: боксы должны быть расположены заподлицо с пластиной заземления и иметь с ней контакт. Если используют ЭСП, он должен находиться под пластиной заземления

Примечания

1 Периферийные устройства должны находиться на расстоянии 0,1 м.

2 Кабели входного источника ССП должны спускаться к полу, а затем идти к розетке. Для подключения к сетевой розетке нельзя использовать удлинители.

Рисунок А.4 — Конфигурация испытаний для настольного оборудования (измерение излучаемых помех)



1 — излишнюю длину входных/выходных кабелей укладывают в виде плоских петель в центре. Если невозможно уложить кабели в виде плоских петель, их сматывают «змейкой»; *2* — излишнюю длину сетевых шнуров укладывают в виде плоских петель в центре или укорачивают шнуры до необходимой длины; *3* — входные/выходные кабели, концы которых не подключены к оконечному оборудованию: укладывают в виде плоских петель в центре и нагружают, если это необходимо, согласованным полным сопротивлением; *4* — ССП и кабели: должны быть расположены на расстоянии не менее 12 мм от пластины заземления; *5* — соединительные боксы входного источника ССП: боксы должны располагаться заподлицо с пластиной заземления и иметь с ней контакт. Если используют ЭСП, он должен находиться под пластиной заземления

Примечание — Кабели входного источника ССП и сигнальные кабели должны вертикально спускаться к полу.

Рисунок А.5 — Конфигурация испытаний для напольного оборудования (измерение излучаемых помех)

Настольные ССП размещают на неметаллическом столе высотой 0,8 м над горизонтальной пластиной заземления испытательной площадки.

Напольные ССП устанавливают непосредственно над пластиной опорного заземления на изолирующем поддоне толщиной 12 мм. Точки контакта ССП с пластиной заземления должны соответствовать типовому варианту эксплуатации.

Оборудование, разработанное как для настольной, так и для напольной работы, испытывают только в настольной конфигурации; если типовым использованием не является напольное использование, в этом случае применяют соответствующую конфигурацию.

ССП, предназначенные для работы при настенном монтаже, испытывают так же, как и настольные ССП. Ориентация оборудования должна соответствовать ориентации в типовом варианте эксплуатации.

А.10.2 Измерение излучаемых помех

Необходимо определить конфигурации ССП, кабелей и режим работы, при которых имеет место наибольший уровень помех (см. также раздел 4). Данную конфигурацию используют для измерения и регистрации данных.

Для определения максимальных уровней помех проводят сканирование по частоте и определяют степень влияния высоты и поляризации антенны и взаимного расположения антенны и испытуемой ССП. Если уровень помех будет ниже нормы на 20 дБ, то регистрируют наибольшие значения помех не менее чем на шести частотах.

А.10.3 Измерение в присутствии больших сигналов окружающей среды

Измерения проводят в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51318.22, 10.6*

А.11 Измерение магнитной составляющей напряженности поля помех

Измерение магнитной составляющей напряженности поля помех — в соответствии с приложением Б.

Приложение В
(справочное)

Измерение магнитной составляющей напряженности поля помех

В полосе частот от 10 кГц до 30 МГц проводят измерения магнитной составляющей напряженности поля, создаваемого испытуемой ССП.

Допускается проведение измерений в экранированном помещении, если размеры помещения позволяют установить антенну так, чтобы расстояние от антенны до каждой стены было не менее 1 м. Испытуемое устройство размещают так, чтобы его заземляемая плоскость была расположена на высоте (1 ± 0,2) м от пола. Измерения проводят на расстоянии D = 3 м от стороны испытуемого устройства, создающей наибольшие помехи.

Сторону испытуемой ССП, создающую наибольшие помехи, определяют как сторону, излучающую наибольший сигнал в рассматриваемой полосе частот. Выбор такой стороны и ориентации измерительной антенны упрощается при использовании анализатора спектра. Измерительное расстояние отсчитывают от фазового центра антенны.

Измерения проводят с помощью экранированной рамочной антенны, как показано на рисунке В.1. Рамку ориентируют в вертикальной плоскости так, чтобы обеспечить максимальное показание измерительного приемника.

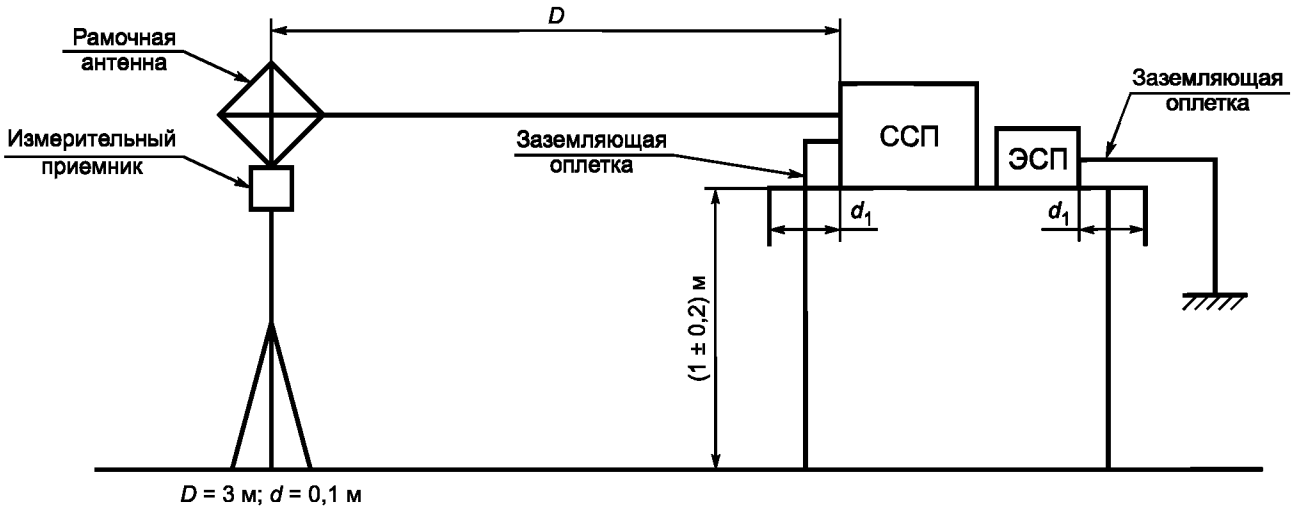


Рисунок В.1 — Установка для измерения магнитной составляющей напряженности поля

При измерении с помощью экранированной рамочной антенны применяют нормы в соответствии с таблицами В.1 и В.2 при измерительном расстоянии 3 м в соответствии с рисунком В.1.

Таблица В.1 — Нормы магнитной составляющей напряженности поля помех, создаваемых ССП, с номинальным выходным током не более 16 А

Полоса частот, МГц	Нормы в квазипиковых значениях, дБ(мкА/м) для	
	ССП категории С1	ССП категории С2
0,01—0,15[1)]	40,0—16,5	52,0—28,5
0,15—1,0	16,5—0	28,5—12,0
1—30	0—10,5	12,0—1,5

[1)] До 0,15 МГц нормы не обязательны.

Примечание — Значение нормы уменьшается линейно с увеличением логарифма частоты.

Т а б л и ц а В.2 — Нормы магнитной составляющей напряженности поля помех, создаваемых ССП, с номинальным выходным током более 16 А

Полоса частот, МГц	Нормы в квазипиковых значениях, дБ(мкА/м)	
	ССП категории С1	ССП категории С2
0,01—0,15[1)]	52,0—28,5	64,0—40,5
0,15—1,0	28,5—12,0	40,5—24,0
1—30	12,0—1,5	24,0—13,5

[1)] До 0,15 МГц нормы не обязательны.

П р и м е ч а н и е — Значение нормы уменьшается линейно с увеличением логарифма частоты.

Приложение С
(справочное)

Нормы помех для сигнальных портов

Источник: *ГОСТ Р 51318.22.*

Нормы применяют, если длина кабелей превышает 10 м.

П р и м е ч а н и е — Если длина кабелей превышает 10 м, производитель должен указать необходимый сигнальный кабель.

Т а б л и ц а С.1 — Нормы для сигнальных портов

Порт	Полоса частот, МГц	Норма, дБ (мкА)	Основополагающий стандарт
Сигнала, управления	0,15—0,5	Квазипиковые значения 40—30[1)] Средние значения 30—20[1)]	*ГОСТ Р 51318.22, класс В*
	0,5—30	Квазипиковые значения 30 Средние значения 20	

[1)] Значение нормы уменьшается линейно с увеличением логарифма частоты.

Приложение D
(обязательное)

Методы испытаний на помехоустойчивость

D.1 Общие положения

Цель испытаний — оценка помехоустойчивости ССП при воздействии электромагнитных помех.

Исходя из физических размеров и номинальных значений мощности испытуемых ССП, производитель выбирает наиболее подходящую испытательную площадку и конфигурацию, которые наилучшим образом физически вмещают ССП. Конфигурация испытаний должна обеспечивать значение номинального тока испытуемой ССП (в том числе для значений токов свыше 100 А).

Рекомендуется проводить испытания на помехоустойчивость в лабораторных условиях. Испытания проводят с использованием металлической пластины опорного заземления (минимальный размер 1 ×1 м), края которой выступают по крайней мере на 0,5 м за габариты ССП со всех сторон.

Напольные ССП располагают на сухом деревянном поддоне высотой 0,1 м.

Настольные ССП располагают на деревянном столе высотой 0,8 м.

D.2 Устойчивость к электростатическим разрядам

Устойчивость к электростатическим разрядам (ЭСР) проверяют в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.2*. Испытание проводят только для тех точек и поверхностей, к которым может прикасаться обслуживающий персонал при типовой эксплуатации, а также для вертикальной и горизонтальной пластин связи с размерами 0,5 ×0,5 м.

D.3 Устойчивость к электромагнитному полю

D.3.1 Испытания на устойчивость к электромагнитному полю проводят в полосе частот от 80 до 1000 МГц в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.3*.

Испытательное оборудование, испытательные средства, калибровка, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51317.4.3*.

D.3.2 Расположение проводов

Провода располагают в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.3*.

D.4 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам

D.4.1 Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам проводят на всех кабелях, которые могут подключаться к ССП, если производитель не указал, что их длина менее 3 м.

D.4.2 Испытания проводят в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.4*.

D.4.3 Способ связи

Емкостные клещи связи в соответствии с *ГОСТ Р 51317.4.4, 6.3,* располагают на каком-либо входящем или исходящем кабеле на расстоянии не более 1 м от испытуемой ССП.

D.5 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Испытание проводят в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 51317.4.5*.

D.6 Устойчивость к низкочастотным помехам

D.6.1 Устойчивость к гармоникам и интергармоникам сети питания

D.6.1.1 Общие положения

Работающая ССП должна выдерживать воздействие низкочастотных кондуктивных помех, существующих в сети питания, как указано в [6]. Соответствие требованиям проверяют имитацией указанных ниже условий. При этом ССП должна работать без ухудшения регламентированных параметров.

D.6.1.2 Однофазное оборудование

Испытание проводят в соответствии с требованиями [6]. Испытание проводят при одном гармоническом мешающем воздействии (напряжение 10 В, частоту медленно изменяют от 140 до 360 Гц).

D.6.1.3 Трехфазное оборудование

Испытательная установка и уровень напряжения для каждой фазы должны быть идентичными тем, которые применяются при испытании однофазного оборудования; при этом используют трехфазный генератор с меняющейся частотой (статический или вращающийся). Частоту медленно изменяют от 140 до 360 Гц.

Испытание проводят при обоих направлениях изменения частоты испытательного трехфазного сигнала.

Оборудование, имеющее нейтральный зажим, следует подключать и испытывать как однофазное оборудование, но только при частоте, приблизительно равной утроенной частоте напряжения питания.

D.6.2 Несимметричность линии питающих напряжений (только для трехфазных ССП)

К несимметричности линии питающих напряжений требования не устанавливаются.

Примечание — Работа в условиях несимметричности линии питания составляет часть характеристик качества функционирования ССП, указанных в [7].

Приложение Е
(справочное)

Испытания на месте эксплуатации

Испытания на месте эксплуатации проводят, как правило, для ССП категории С4. В ряде случаев такие испытания проводят для ССП категорий С2 и С3.

Испытания в месте эксплуатации рекомендуется проводить по периметру помещений пользователя. Если линия периметра в каких-либо точках отстоит менее чем на 30 м от испытуемого устройства, то измерения следует проводить на расстоянии 30 м от испытуемого устройства.

Число измерений, проводимых по азимуту, определяют из практических соображений. Во всех случаях необходимо провести по крайней мере четыре измерения: в ортогональных направлениях и в направлении любого существующего оборудования, на которое может быть оказано мешающее действие.

Данная форма проверки соответствия требованиям относится конкретно к месту, в котором находится испытуемая ССП, так как характеристики места эксплуатации влияют на результат испытаний. Результаты испытаний ССП на конкретном месте эксплуатации распространяются также на другую ССП того же типа, применяемую в данном месте эксплуатации, прошедшую испытание на тип и соответствующую требованиям ЭМС, — такая процедура не нарушает статуса испытаний.

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 55055—2012	MOD	МЭК 60050-161:1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость»
ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050—1990)	MOD	МЭК 60050-161:1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость»
ГОСТ Р 51317.3.2—2006 (МЭК 61000-3-2:2005)	MOD	МЭК 61000-3-2: 2005 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»
ГОСТ Р 51317.4.2—2010 (МЭК 61000-4-2—2008)	MOD	МЭК 61000-4-2—95 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2006)	MOD	МЭК 61000-4-3:2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний»
ГОСТ Р 51317.4.4—2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	MOD	МЭК 61000-4-4:2004 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний»
ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95)	MOD	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)	MOD	МЭК 61000-4-6—96 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний»
ГОСТ Р 51318.16.1.1—2007 (СИСПР 16-1-1:2006)	MOD	СИСПР 16-1-1: 2006 «Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений — Часть 1-1: Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости — Измерительная аппаратура»
ГОСТ Р 51318.16.1.2—2007 (СИСПР 16-1-2:2006)	MOD	СИСПР 16-1-2: 2006 «Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений — Часть 1-2: Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости — Вспомогательное оборудование — Кондуктивные радиопомехи»
ГОСТ Р 51318.16.1.4—2008 (СИСПР 16-1-4:2007)	MOD	СИСПР 16-1-4: 2007 «Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-4. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Устройства для измерения излучаемых радиопомех и испытаний на устойчивость к излучаемым радиопомехам»
ГОСТ Р 51318.22—2006 (СИСПР 22:2006)	MOD	СИСПР 22:2006 «Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерений»
ГОСТ Р 50648—94	MOD	МЭК 61000-4-8:1993 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 8. Испытания на устойчивость к магнитным полям промышленной частоты»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1]	МЭК 60947-6-1:2005	Низковольтные размыкатели и управляющие устройства. Часть 6-1. Многофункциональное оборудование. Коммутационное оборудование с автоматическим переключением
	(IEC 60947-6-1:2005)	(Low-voltage and controlgear. Part 6-1. Multiple function equipment. Automatic transfer switching equipment)
[2]	МЭК 62040 (все части)	Системы бесперебойного питания (СБП)
	(IEC 62040 (all parts))	(Uninterruptible power systems (UPS))
[3]	МЭК 62310-1:2005	Статические системы переключения (ССП). Часть 1. Общие требования и требования безопасности
	(IEC 62310-1:2005)	(Static transfer system — Part 1: General and safety requirements)
[4]	МЭК 60050-151	Международный электротехнический словарь. Часть 151. Электрические и магнитные устройства
	(IEC 60050-151)	(International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 151: Electrical and magnetic devices)
[5]	МЭК 61000-4-1:2000	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-1. Обзор стандартов серии 61000-4
	(IEC 61000-4-1:2000)	(Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-1: Overview of 61000-4 series)
[6]	МЭК 61000-2-2:2002	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 2-2. Окружающая обстановка. Уровни совместимости при низкочастотных кондуктивных помехах и передаче сигнала по низковольтным системам питания общего пользования
	(IEC 61000-2-2:2002)	(Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment — Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public power supply systems)
[7]	МЭК 62310-3:2008	Статические системы переключения (ССП). Часть 3. Метод определения качества функционирования и требования к испытаниям
	(IEC 62310-3:2008)	(Static transfer system — Part 3: Method of specifying the performance and test requirements)

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 ЭО2

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, статические системы переключения, электромагнитные помехи, помехоустойчивость, нормы помех, требования помехоустойчивости, методы испытаний

Редактор *О.И. Горбунова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.04.2013. Подписано в печать 07.05.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,60. Тираж 106 экз. Зак. 472.

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

gost.e-ecolog.ru