ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53390— 2009 (МЭК 61204-3:2000)

Совместимость технических средств электромагнитная

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Требования и методы испытаний

IEC 61204-3:2000
Low-voltage power supplies, d. c. output — Part 3: Electromagnetic compatibility (EMC)
(MOD)

Издание официальное

Б3 12—2008/474

Москва
Стандартинформ
2010

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 ПОДГОТОВЛЕН ЗАО «Научно-испытательный центр «САМТЭС» и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 сентября 2009 г. № 330-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61204-3:2000 «Низковольтные источники питания, постоянный ток. Часть 3. Электромагнитная совместимость (ЭМС)» [IEC 61204-3:2000 «Low-voltage power supplies, d. c. output — Part 3: Electromagnetic compatibility (EMC)»]. При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены в тексте стандарта курсивом.

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

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 51527—99

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, 2010

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 и цель . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины и определения . . . 3
4 Применимость требований ЭМС к различным источникам питания . . . 5
5 Общие требования и условия испытаний . . . 6
5.1 Общие требования . . . 6
5.2 Условия испытаний . . . 6
6 Нормы электромагнитной эмиссии . . . 7
6.1 Нормы для установленных зон применения . . . 7
6.2 Низкочастотные помехи (частота менее 9 кГц) (электропитание переменного тока) . . . 8
6.3 Кондуктивные индустриальные радиопомехи . . . 9
6.4 Излучаемые индустриальные радиопомехи . . . 9
7 Требования устойчивости к электромагнитным помехам . . . 11
7.1 Критерии качества функционирования . . . 11
7.2 Основные требования помехоустойчивости, высокочастотные помехи . . . 12
8 Конфигурации и комбинации источников питания . . . 17
8.1 Источники питания, представляющие собой отдельные модули . . . 17
8.2 Системы источников питания . . . 17
8.3 Установки с источниками питания . . . 17
8.4 Распределенные источники питания . . . 17
8.5 Параллельное и последовательное соединения источников питания . . . 17
9 Семейство источников питания . . . 17
10 Статистические аспекты . . . 18
11 Аспекты безопасности . . . 18
12 Протокол испытаний . . . 18
Приложение А (обязательное) Руководство по классификации источников питания . . . 19
Приложение В (справочное) Коммутационные провалы напряжения . . . 20
Приложение С (справочное) Расчет и моделирование гармоник входного тока . . . 21
Приложение D (справочное) Дополнительное обоснование требований для входных портов электропитания постоянного тока . . . 21
Приложение Е (справочное) Критическая частота при измерении мощности индустриальных радиопомех . . . 24
Приложение F (обязательное) Руководство по испытаниям семейств источников питания . . . 24
Приложение G (справочное) Сводные данные по классификации зон применения и требований . . . 25
Приложение Н (справочное) Нормы электромагнитной эмиссии . . . 26
Приложение I (справочное) Обоснование применения критерия качества функционирования В при воздействии непрерывных электромагнитных помех (см. 7.1) . . . 27
Приложение J (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок . . . 28
Библиография . . . 30

Предисловие к МЭК 61204-3:2000

Международный стандарт МЭК 61204-3:2000 подготовлен Подкомитетом 22 Е «Стабилизированные источники питания» Технического комитета МЭК ТК 22 «Силовые электронные системы и оборудование».

Требования МЭК 61204-3:2000 распространяются на группу однородной продукции.

МЭК 61204-3:2000 отменяет и заменяет МЭК 60478-3:1989.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Low-voltage power supplies, d. c. output. Requirements and test methods

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения и цель

Настоящий стандарт устанавливает требования электромагнитной совместимости (ЭМС) к источникам питания с выходным напряжением постоянного тока до 200 В при уровне мощности до 30 кВт, подключаемым к источникам переменного и постоянного тока напряжением до 600 В (далее — источники питания).

Источники питания предназначены для применения в качестве автономных устройств или компонентов другого оборудования при обеспечении адекватной электрической и механической защиты.

Для некоторых специализированных источников питания, предназначенных для применения в промышленных зонах, например на предприятиях химической или металлургической промышленности, могут быть разработаны отдельные стандарты ЭМС, распространяющиеся на группы однородной продукции. При наличии отдельных стандартов ЭМС, распространяющихся на источники питания, относящиеся к группам однородной продукции, настоящий стандарт применяется как альтернативный.

Многие источники питания предназначены для применения в составе больших устройств, на которые распространяются требования других стандартов ЭМС. Поэтому применимость к источникам питания требований ЭМС, установленных в настоящем стандарте и других стандартах ЭМС, должна быть установлена с учетом классификации источников питания, приведенной ниже в перечислениях a), b) (дополнительное руководство по классификации источников питания приведено в приложении А):

a) источники питания, предназначенные для применения в качестве автономных устройств (автономные устройства).

Требования настоящего стандарта применяют для источников питания, предназначенных для продажи на рынке в качестве отдельных устройств и применения по прямому назначению;

b) источники питания, предназначенные для применения в качестве компонентов другого оборудования.

Источники питания, предназначенные для применения в качестве компонентов другого оборудования, подразделяют на две категории:

1) Источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования, эквивалентные автономным устройствам.

Требования настоящего стандарта распространяются на источники питания данной категории. Источники питания, принадлежащие к данной категории, рассматривают как устройства, которые должны соответствовать требованиям настоящего стандарта. Дополнительные испытания в области ЭМС применительно к источникам питания данной категории не проводят. Примерами источников питания данной категории являются источники, предназначенные для применения в электрических установках или для продажи населению. К данной категории не относят источники питания, поступающие в обращение как запасные части для ремонта, подлежащие испытаниям в составе другого оборудования.

Издание официальное

2) Источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования профессиональными сборщиками.

Настоящий стандарт применяют для данной категории источников питания только в качестве вспомогательного стандарта при установлении обоснованных требований ЭМС и выборе применимых стандартов ЭМС, распространяющихся на группы однородной продукции.

Источники питания, принадлежащие к этой категории, предназначены для установки в конечный продукт профессиональными сборщиками. Такие источники питания подлежат поступлению в обращение при размещении на рынках специализированного распространения или назначения. Применение данных источников питания непосредственно пользователями готовых изделий исключается. После установки источников питания данной категории в конечное изделие следует провести дополнительные испытания в области ЭМС.

Примечание — После установки в конечное изделие значения электромагнитной эмиссии от источника помехи могут измениться (например, из-за изменения схем заземления).

Целью настоящего стандарта является установление для источников питания требований ЭМС и соответствующих методов испытаний.

Требования настоящего стандарта включают в себя нормы электромагнитных помех, создаваемых источниками питания, которые могут нарушать работу других электронных устройств (например, радиоприемников, измерительных и вычислительных устройств), а также требования устойчивости источников питания к внешним электромагнитным помехам, в том числе продолжительным и кратковременным, кондуктивным и излучаемым, а также к электростатическим разрядам.

Требования настоящего стандарта представляют собой минимальные требования ЭМС для источников питания.

Для соответствия источников питания требованиям настоящего стандарта нет необходимости в проведении дополнительных испытаний в области ЭМС или в изменении условий испытаний, установленных в настоящем стандарте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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 51317.3.3—2008 (МЭК 61000-3-3:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничения изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний

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

ГОСТ Р 51317.4.3—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 51317.4.11—2007 (МЭК 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.11—2006 (СИСПР 11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51318.14.1—2006 (СИСПР 14-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

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 51318.16.1.3—2007 (СИСПР 16-1-3:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-3. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Устройства для измерения мощности радиопомех

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 30372*, [1]—[5], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **зоны применения** (environment):

3.1.1 **жилые зоны** (residential environment): Жилые помещения (здания), непосредственно подключенные к низковольтным распределительным электрическим сетям общего назначения. «Защитное расстояние», исключающее влияние индустриальных радиопомех, равно 10 м с учетом размеров жилого помещения (здания).

3.1.2 **коммерческие зоны и производственные зоны с малым энергопотреблением** (commercial and light industrial environment): Помещения (здания) в коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, подключенные или не подключенные к низковольтным распределительным электрическим сетям общего назначения. «Защитное расстояние» составляет от 10 до 30 м в зависимости от месторасположения используемых радиовещательных и телевизионных приемников.

3.1.3 **промышленные зоны** (industrial environment): Помещения (здания) в промышленных зонах, не подключенные к низковольтным распределительным электрическим сетям общего назначения. «Защитное расстояние» равно 30 м с учетом размеров помещения.

3.2 **защитное расстояние** (protection distance): Расстояние от электронного или электрического устройства, за пределами которого создаваемые им индустриальные радиопомехи не должны мешать

работе других электронных или электрических устройств, например радиовещательных или телевизионных приемников.

3.3 **распределенная система электроснабжения** (distributed power system): Система локализованных преобразователей электропитания, поступающего от распределительной шины электропитания.

3.4 **порт** (port): Граница между источником питания и внешней электромагнитной обстановкой.

Примечание — Примеры портов см. на рисунке 1.



Рисунок 1 — Примеры портов источника питания

3.4.1 **порт корпуса** (enclosure port): Физическая граница источника питания, через которую могут излучаться электромагнитные поля, создаваемые источником питания, или проникать внешние электромагнитные поля.

3.4.2 **порт ввода-вывода сигналов (порт передачи сигналов управления)** (signal or control line port): Входной или выходной порт малой мощности для диагностической или управляющей информации.

3.4.3 **входной порт электропитания постоянного тока** (d.c. output power port): Точка подключения внешнего источника постоянного тока.

3.4.4 **выходной порт электропитания постоянного тока** (a. c. output power port): Внешняя точка подключения для обеспечения выходного напряжения постоянного тока.

3.4.5 **входной порт электропитания переменного тока** (a. c. input power port): Точка подключения внешнего источника переменного тока.

3.5 **источник питания** (power supply, PSU): Электрическое или электронное устройство, преобразующее энергию от входного источника в энергию одного или нескольких выходных источников.

3.5.1 **источник питания, предназначенный для применения в качестве компонента другого оборудования (модульный источник питания, субблок питания)** [component power supply (modular PSU, sub-unit PSU)]: Сборка из электрических и/или электронных устройств, сконструированных для обеспечения или преобразования энергии, предназначенная для установки в конечное изделие (см. 3.6) профессиональным сборщиком (см. 3.10), не предназначенная для применения в качестве автономного устройства.

3.5.2 **автономный источник питания** (stand alone power supply): Источник питания, предназначенный для применения в лабораториях, мастерских или в других зонах в качестве автономного устройства. Представляет собой конечное изделие, имеющее корпус (оболочку), защищенное от электростатических разрядов при эксплуатации и контактов пользователей с доступными опасными узлами. Типичными примерами автономных источников питания являются переносные и стационарные настольные источники питания, встраиваемые источники, напольные и настенные источники питания.

3.5.3 **настольный источник питания** (bench-top power supply): Источник питания, предназначенный для применения в лабораториях и т. п. Представляет собой автономное устройство, иногда в сочетании с контрольной и измерительной аппаратурой.

3.5.4 **источник питания с открытой печатной платой (безрамный источник питания)** [open card power supply (frameless PSU]: Источник питания, представляющий собой печатную плату без металлического монтажного кронштейна. Относится к категории источников питания, предназначенных для установки в другое оборудование профессиональными сборщиками.

3.5.5 **источник питания с открытой рамой** (open frame power supply): Источник питания, представляющий собой печатную плату, закрепленную на металлическом кронштейне, служащем для крепления к системному блоку оборудования профессиональными сборщиками. Кронштейн обеспечивает теплоотдачу для охлаждения силовых полупроводниковых приборов. Как вариант может использоваться кожух для обеспечения безопасности и/или уменьшения излучаемых индустриальных радиопомех.

3.5.6 **источник питания — встраиваемая карта** (plug-in card power supply): Источник питания, представляющий собой карту, встраиваемую в секцию стойки. Может быть с открытой печатной платой, с открытой рамой или встроенным в корпус. Источники питания такого рода, как правило, предназначены для использования профессиональными сборщиками.

3.5.7 **закрытый/помещенный в корпус источник питания** (enclosed / cased power supply): Полностью закрытый/помещенный в корпус/смонтированный в корпусе источник питания. Для обеспечения теплоотвода используется (ются) корпус или вентилятор(ы) для принудительного охлаждения воздуха.

3.5.8 **источник питания, непосредственно включаемый в сеть** [plug top (direct plug in) power supply]: Источник питания, встроенный в вилку сетевого напряжения.

3.5.9 **система бесперебойного питания** (uninterruptible power system, uninterruptible power supply, UPS): Источник питания, предназначенный для обеспечения защиты источника электрической энергии от любых нарушений функционирования электрической сети. Как правило, используется в качестве автономного устройства.

3.6 **конечное изделие** (end-product): Конструктивно завершенное устройство, спроектированное в качестве автономного устройства и предназначенное для применения конечным пользователем по прямому назначению. Изделие предназначено также для продажи и/или эксплуатации в качестве автономного источника питания или в качестве компонента системы или установки.

3.7 **система** (system): Локализованная совокупность взаимосвязанных легко перемещаемых устройств. Типичными примерами являются компьютер, включая мышь, клавиатуру, принтер и монитор, или система высококачественного воспроизведения звука, включая телевизор и видеомагнитофон.

3.8 **установка** (installation): Совокупность взаимосвязанных устройств и систем, которая не предназначена для перемещения. Типичными примерами являются промышленная технологическая установка или установка автоматического регулирования на электростанции.

3.9 **пользователь, не являющийся профессионалом** (non-professional): Человек (организация), не имеющий(ая) технических знаний и оснащения.

3.10 **профессиональный сборщик / установщик** (professional assembler / installer): Технически компетентный человек (организация), обладающий(ая) технической компетентностью, способный(ая) правильно собрать/установить компоненты и подсистемы в конечное изделие (или конечные изделия в систему или установку) в соответствии с техническими требованиями и правовыми положениями, установленными для конечного изделия, системы или установки.

3.11 **полная номинальная нагрузка** (full rated load): Максимальная постоянная или средняя мощность изделия в соответствии с его маркировкой, относящейся к электропитанию.

3.12 **сетевые источники электроснабжения** (mains supply):

3.12.1 **промышленная электрическая сеть** (industrial mains supply): Источник электрической энергии, предназначенный исключительно для промышленного использования.

3.12.2 **электрическая сеть индивидуального применения** (private mains supply): Локализованный источник электрической энергии (например, содержащий генератор), не подключенный непосредственно к распределительной электрической сети общего назначения.

3.12.3 **распределительная электрическая сеть общего назначения** (public mains supply): Источник электрической энергии, предназначенный для общего пользования в помещениях (зданиях) жилых, коммерческих зон и производственных зонах с малым энергопотреблением.

3.13 **критическая частота источника питания** (critical frequency of a PSU): Частота, соответствующая длине волны электромагнитных волн, превышающей в четыре раза наибольший размер стороны корпуса источника питания.

4 Применимость требований ЭМС к различным источникам питания

Учитывая значительные различия конструкций источников питания, нет необходимости применять для всех источников питания единые требования ЭМС.

Применимость требований ЭМС к источникам питания, относящихся к различным группам, указана в таблице 1.

Таблицу 1 применяют для источников питания, предназначенных для применения в качестве автономных устройств и компонентов другого оборудования, эквивалентных автономным устройствам (см. также приложение А).

Для источников питания, предназначенных для применения в качестве компонентов другого оборудования, устанавливаемых профессиональными сборщиками, таблицу 1 применяют в качестве справочной.

Таблица 1 — Применимость требований ЭМС к источникам питания различных групп

Группа источника питания	Конструкция источника питания	Раздел, подраздел настоящего стандарта, устанавливающий требования ЭМС				Примечания
		по электромагнитной эмиссии			по устойчивости к электромагнитным помехам	
		6.2	6.3	6.4	7	
I	Модули со штырьковым или винтовым соединением, предназначенные для применения в ПК	О	Р	Р	Р	Источники питания относят к применяемым в качестве компонентов другого оборудования
II	Источники питания с преобразованием «переменный ток/постоянный ток» на основе выпрямления и фильтрации или феррорезонансные источники питания	О	О	НП	НП	При наличии помех от выпрямителя
III	Источники питания с линейным регулированием «переменный ток/постоянный ток»	О	О	НП	О	При отсутствии переключающих устройств
IV	Преобразователи «постоянный ток/постоянный ток» с питанием от батарей или выпрямителей	НП	Р	О	О	При отсутствии первичного выпрямителя и невозможности подключения непосредственно к источнику переменного тока
V	Источники питания с преобразованием «переменный ток/постоянный ток», не относящиеся к группам I, II, III, IV	О	О	О	О	—

Примечания

1 Если на источник питания распространяются требования *ГОСТ Р 51318.14.1*, источники питания, относящиеся к группе III, допускается испытывать в соответствии с *ГОСТ Р 51318.14.1*.

2 В настоящей таблице применены следующие обозначения: О — обязательное требование; Р — рекомендуемое требование; НП — требование не применяют.

5 Общие требования и условия испытаний

5.1 Общие требования

Изготовитель источника питания несет ответственность за обеспечение пользователя информацией, относящейся к предусмотренной зоне применения источника питания, условиям его применения, требованиям ЭМС и руководству по его установке.

5.2 Условия испытаний

Испытания источника питания должны проводиться с использованием инструкций изготовителя по установке и монтажу. Соединения, отличные от установленных изготовителем, не допускаются.

Конфигурация, размещение и условия проведения испытаний источников питания должны соответствовать самым худшим условиям эксплуатации. В остальных случаях все измерения необходимо проводить при среднем номинальном входном напряжении, полной номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 15 °С—35 °С. Источник питания испытывают при своей нормальной рабочей температуре.

Нагрузка источника питания не должна быть источником электромагнитных помех. Допускается охлаждать нагрузочные резисторы с помощью вентилятора или охлаждающей жидкости.

Испытания, установленные в настоящем стандарте, проводят как типовые.

В проведении дополнительных испытаний в области ЭМС, не установленных в настоящем стандарте, нет необходимости.

Испытания источников питания проводят в соответствии с требованиями основополагающих стандартов на методы испытаний.

Должны быть приняты необходимые меры для того, чтобы испытуемые источники питания не стали опасными или ненадежными в результате испытаний на помехоустойчивость, установленных в настоящем стандарте.

6 Нормы электромагнитной эмиссии

Если расположение кабелей источника питания установлено в технических документах изготовителя, то при проведении испытаний кабели размещают в соответствии с техническими документами. Если расположение кабелей неизвестно, то необходимо их располагать в соответствии с 6.3 и 6.4. Условия проведения измерений должны быть указаны в протоколе испытаний.

6.1 Нормы для установленных зон применения

Зоны применения источников питания подразделяют на:

- жилые зоны.

Типичными примерами мест размещения являются жилые помещения (здания), например дома, квартиры и т. п.;

- коммерческие зоны и производственные зоны с малым энергопотреблением.

Типичными примерами мест размещения являются:

- предприятия торговли, например магазины, супермаркеты и т. п.;
- служебные помещения (здания), например офисы, банки и т. п.;
- помещения (здания) для публичных развлечений, например кинотеатры, бары, танцевальные залы и т. п.,
- места расположения под открытым небом, например заправочные станции, автомобильные парковки, развлекательные и спортивные центры и т. п.,
- места размещения в производственных зонах с малым энергопотреблением, например цеха, лаборатории, сервисные центры и т. п.;
- промышленные зоны.

В настоящем стандарте установлены нормы помех. Для источников питания, предназначенных для применения в вышеуказанных зонах, применяют нормы индустриальных радиопомех класса Б и класса А (см. 6.1.1, 6.1.2, 6.3, 6.4).

Сводные данные о зонах применения источников питания и нормах индустриальных радиопомех приведены в приложении G.

6.1.1 Нормы индустриальных радиопомех класса Б

Источники питания, соответствующие нормам индустриальных радиопомех класса Б, относят к оборудованию класса Б. Оборудование класса Б предназначено для применения в жилых зонах. Нормы индустриальных радиопомех класса Б распространяются также на источники питания, устанавливаемые в коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, если оборудование непосредственно подключают к распределительным электрическим сетям общего назначения, к которым подключены жилые здания.

6.1.2 Нормы индустриальных радиопомех класса А

Источники питания, соответствующие нормам индустриальных радиопомех класса А, относят к оборудованию класса А. Оборудование класса А предназначено для установки в коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением и в промышленных зонах, где оборудование не подключают непосредственно к распределительным электрическим сетям общего назначения, к которым подключены жилые здания.

В эксплуатационных документах на оборудование класса А должна быть приведена предупреждающая надпись:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Настоящее изделие относится к оборудованию класса А. При использовании в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением данное оборудование может нарушать функционирование других технических средств в результате создаваемых индустриальных радиопомех. Данное оборудование не предназначено для установки в жилых зонах. При использовании данного оборудования в коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключении к распределительным электрическим сетям общего назначения от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер для уменьшения индустриальных радиопомех.

Пользователь, проинформированный изготовителем, несет ответственность за ЭМС установленного у него источника питания.

6.1.3 Особые условия применения

Настоящий пункт относится только к промышленным зонам применения, где источник питания с высоким потребляемым (входным) током более 25 А подключают к промышленной электрической сети или электрической сети индивидуального применения и где защитное расстояние свыше 100 м.

Нормы индустриальных радиопомех для данных особых условий применения находятся на рассмотрении.

В особых условиях применения в эксплуатационных документах на источник питания должно быть приведено ясное предупреждение об узкой области применения оборудования.

Примеры влияния особых условий применения на установление норм индустриальных радиопомех:

- внутренние индустриальные радиопомехи, создаваемые источником питания, рассматриваются пользователем как допустимые, а внешние радиопомехи соответствуют установленным нормам (например, при системе электропитания, не зависимой от распределительной электрической сети общего назначения);
- требования ЭМС, установленные в настоящем стандарте, противоречат требованиям безопасности (например, в установках высокой мощности).

6.2 Низкочастотные помехи (частота менее 9 кГц) (электропитание переменного тока)

6.2.1 Коммутационные провалы

Требования настоящего пункта относятся только к источникам питания, в которых осуществляется коммутация первичного тока.

Источники питания высокой мощности, сконструированные как линейные коммутируемые преобразователи, могут стать причиной провалов при подключении к источникам с высоким полным сопротивлением. Измерения или расчеты значений провалов не являются обязательными. Информация и рекомендации приведены в приложении В.

6.2.1 Гармоники и интергармоники тока сети

Требования к источникам питания, подключаемым к распределительным электрическим сетям общего назначения, с потребляемым током не более 16 А, установлены в *ГОСТ Р 51317.3.2*. Эти требования применяют к источникам питания в виде автономных устройств и источникам питания, предназначенным для применения в качестве компонентов другого оборудования, эквивалентных автономным устройствам, соответствующим области применения *ГОСТ Р 51317.3.2*. Следует учитывать, что данные требования не являются обязательными для источников питания, применяемых в странах, где отсутствуют правила, регламентирующие нормы гармоник тока, потребляемого оборудованием, подключаемым к электрическим сетям.

Результаты измерений гармоник тока, потребляемого источниками питания, зависят от источника напряжения. Во многих случаях распределительные электрические сети общего назначения не соответствуют требованиям к проведению данных измерений *(см. ГОСТ Р 51317.3.2)*.

Поэтому необходимо применять один из следующих методов:

a) использование эквивалентного источника питания в соответствии с *ГОСТ Р 51317.3.2*;

b) использование распределительных электрических сетей общего назначения, соответствующих требованиям *ГОСТ Р 51317.3.2*. При этом нормам гармоник источника напряжения по

ГОСТ Р 51317.3.2 должны соответствовать источники питания, работающие при полной номинальной нагрузке;

с) расчет или моделирование колебаний напряжения в сети в предположении, что:

- источник напряжения создает идеальное синусоидальное напряжение;
- внутреннее полное сопротивление источника питания будет иметь наихудшее значение в полосе от частоты питающей сети до 40-й гармоники.

Рекомендации по расчету и моделированию гармоник входного тока приведены в приложении С.

Интергармоники тока могут возникать при особых режимах нагрузки, которые не учитываются в настоящем стандарте. Ответственность за данный системный аспект ЭМС лежит на пользователе или сборщике источника питания.

6.2.3 Колебания напряжения электропитания и фликер

Требования к источникам питания, подключаемым к распределительным электрическим сетям общего назначения, с потребляемым током не более 16 А, установлены в *ГОСТ Р 51317.3.3*. Эти требования применяют к источникам питания — автономным устройствам и предназначенным для применения в качестве компонентов другого оборудования, эквивалентных автономным устройствам. Следует учитывать, что данные требования не являются обязательными для источников питания, применяемых в странах, где отсутствуют правила, регламентирующие нормы колебаний напряжения и фликера.

Для источников питания должны быть измерены или вычислены только значения максимального относительного изменения напряжения d_{max}.

Примечание — Рекомендуется измерять амплитуду и продолжительность бросков тока и вычислять среднеквадратичное значение пускового тока за первый период частоты сети после включения источника питания. Броски пускового тока большинства источников питания имеют длительность менее 10 мс и в результате значения максимального относительного изменения напряжения могут быть ниже норм d_{max} по *ГОСТ Р 51317.3.3*.

Колебания потребляемого тока источников питания могут возникать в результате изменений нагрузки при работе источников питания. Ответственность за данный системный аспект ЭМС лежит на пользователе или сборщике источника питания.

6.3 Кондуктивные индустриальные радиопомехи

6.3.1 Кондуктивные индустриальные радиопомехи в линии электропитания

Нормы кондуктивных индустриальных радиопомех, создаваемых в линии электропитания переменного тока, установлены в приложении Н, таблица Н.1. Нормы для входных портов электропитания постоянного тока установлены в приложении D.

Испытания на соответствие нормам кондуктивных индустриальных радиопомех в линии проводят по *ГОСТ Р 51318.22* или, для источников питания, применяемых в промышленных зонах, — по *ГОСТ Р 51318.11*. Однако не исключается применение *ГОСТ Р 51318.22* в случаях промышленного применения источников питания. *Измеритель радиопомех должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51318.16.1.1, вспомогательные измерительные устройства — требованиям ГОСТ Р 51318.16.1.2.*

6.3.2 Кондуктивные индустриальные радиопомехи на выходных портах электропитания постоянного тока

В настоящем стандарте нормы напряжения индустриальных радиопомех на выходных портах электропитания постоянного тока не установлены.

В некоторых случаях данные нормы напряжения индустриальных радиопомех должны быть установлены по соглашению между изготовителем и пользователем источника питания.

Примечание — Рекомендуется, чтобы изготовитель источника питания указывал в эксплуатационных документах сведения о том, как избежать обратной передачи индустриальных радиопомех от нагрузочных кабелей к питающей сети.

6.4 Излучаемые индустриальные радиопомехи

Нормы излучаемых индустриальных радиопомех, создаваемых источником питания, приведены в приложении Н, таблица Н.2.

Испытания на соответствие нормам излучаемых индустриальных радиопомех допускается проводить с применением измерительной антенны в соответствии с *ГОСТ Р 51318.22* или поглощающих клещей в соответствии с *ГОСТ Р 51318.16.1.3* с ограничениями, указанными в 6.4.3. *Измеритель*

радиопомех должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51318.16.1.1. Измерительные антенны и измерительные площадки должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51318.16.1.4.

Изготовитель обязан обосновать выбор метода измерения мощности индустриальных помех в эксплуатационных документах на источник питания и протоколе его испытаний. В спорных случаях применяют метод испытаний, выбранный изготовителем.

6.4.1 Испытания с применением измерительной антенны

Испытания излучаемых индустриальных радиопомех проводят в соответствии с *ГОСТ Р 51318.22.*

Если длина кабелей нагрузки неизвестна, применяют кабели длиной 1 м, которые прокладывают горизонтально, на одинаковом расстоянии друг от друга.

Сетевой кабель необходимо прокладывать горизонтально на расстоянии 1 м, затем вертикально к земле на расстоянии 0,8 м, где он должен быть соединен с источником питания. Применяют неэкранированные кабели, если в технической документации на источник питания не указано применение экранированных кабелей.

Любое другое расположение кабелей должно быть обосновано и отражено в протоколе испытаний.

Если применяют нормы, установленные в приложении Н, таблица Н.2, расстояние между измерительной антенной и источником питания должно быть равно 10 м.

При измерительном расстоянии 30 м нормы уменьшают на 10 дБ.

При измерительном расстоянии 3 м нормы увеличивают на 10 дБ.

6.4.2 Испытания с применением поглощающих клещей

Применяют измеритель индустриальных радиопомех с квазипиковым детектором в соответствии с *ГОСТ Р 51318.16.1.1.* Поглощающие клещи должны быть сконструированы и калиброваны в соответствии с *ГОСТ Р 51318.16.1.3.*

Примечание — Результаты испытаний с помощью поглощающих клещей, как правило, соответствуют измерениям излучаемого поля на расстоянии 10 м.

Испытательная установка для измерения мощности радиопомех приведена на рисунке 1.

Испытуемые источник питания и кабель должны быть размещены на неметаллической опорной стойке высотой 0,8 м и на расстоянии, как минимум, 0,8 м от любых металлических предметов.

Испытуемый кабель вытягивают в линию длиной не менее 5 м на неметаллической опорной стойке так, чтобы поглощающие клещи можно было свободно передвигать вдоль кабеля в процессе испытаний. Поглощающие клещи необходимо разместить на кабеле в правильном направлении (т. е. датчик тока должен быть со стороны источника питания).

Все остальные кабели необходимо отключить (если правильное функционирование источника питания может быть обеспечено без кабелей) либо оснастить ферритовыми экранами (зажимами) в непосредственной близости к источнику питания.

Каждый кабель источника питания необходимо поочередно подвергнуть испытанию. Кабели длиной более 5 м испытывают также в испытательной установке, как описано выше для кабелей длиной 5 м. Расположение остальных кабелей не имеет значения.

Кабели, длина которых в нормальных условиях применения ограничена и не может превышать 5 м, испытывают, как указано ниже.

Кабели с ограничением по длине:

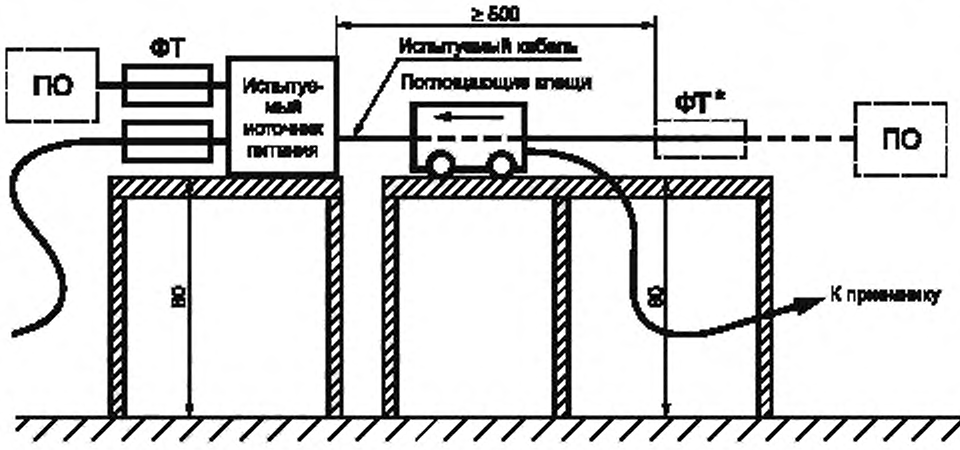
$\leq$ 0,25 м — не подлежат испытаниям;

менее удвоенной длины поглощающих клещей s — удлиняют до s;

более s — измеряют по всей длине.

Поглощающие клещи необходимо передвигать вдоль испытуемого кабеля от источника питания до максимального расстояния в 5 м. Максимальное показание измерительного приемника переводят в мощность помех с помощью коэффициента калибровки поглощающих клещей. Требуемое перемещение клещей должно составлять от 0 до половины длины волны на частоте измерений. Все максимальные значения должны находиться ниже норм, приведенных в приложении Н, таблица Н.2.

Размеры в сантиметрах



ПО — подключаемое оборудование, ФТ — ферритовая трубка, аналогичная применяемой в поглощающих клещах; ФТ* — дополнительная ферритовая трубка, аналогичная применяемой в поглощающих клещах, для дополнительной развязки

Рисунок 1 — Испытательная установка для измерения мощности индустриальных радиопомех

6.4.3 Ограничения при измерении мощности индустриальных радиопомех

Измерения мощности индустриальных радиопомех допускается проводить вместо измерений напряженности излучаемых индустриальных радиопомех, за исключением случаев, когда наибольшая сторона корпуса источника питания не превышает значения $\lambda/4$ при наивысшей частоте измерений.

Вместе с тем, некоторые источники питания могут генерировать индустриальные радиопомехи на частотах больше критической частоты. Особенно это возможно при использовании логических схем с тактовой частотой свыше 1 МГц.

Поэтому проведение испытаний на соответствие нормам излучаемых индустриальных радиопомех с применением поглощающих клещей допускается для источников питания без экранированных кабелей и:

- с наибольшей стороной корпуса менее $\lambda/4$ при наивысшей частоте измерений;
- с тактовой частотой логических схем менее 1 МГц;
- имеющих менее пяти выходов;
- позволяющих применять поглощающие клещи с учетом диаметра подводящих кабелей.

7 Требования устойчивости к электромагнитным помехам

7.1 Критерии качества функционирования

Критерии качества функционирования применяют при испытаниях источников питания на устойчивость к внешним электромагнитным помехам.

Критерии качества функционирования источников питания при воздействии электромагнитных помех установлены в таблице 2.

При проведении испытаний на помехоустойчивость любое оборудование, включая источник питания, должно функционировать по назначению.

Если в результате испытаний, установленных в настоящем стандарте, источник питания становится опасным или ненадежным в использовании, то его считают не прошедшим испытание.

Таблица 2 — Критерии качества функционирования источников питания при воздействии электромагнитных помех

Критерии качества функционирования источников питания		
A	B	C
Основные требования к функционированию		
Отсутствие нарушений функционирования во время испытаний	Временные нарушения функционирования во время испытаний, которые восстанавливаются самостоятельно	Нарушения функционирования, которые не восстанавливаются самостоятельно. Повреждения отсутствуют
Дополнительные требования к функционированию		
Во время испытаний не допускается ухудшение качества функционирования источника питания в сравнении с уровнем качества функционирования, установленным изготовителем применительно к использованию источника питания в соответствии с назначением	После испытаний источник питания должен продолжать функционировать по назначению. Изготовитель должен установить допускаемое ухудшение качества функционирования при воздействии помех	Допускается любое нарушение функционирования, включая отключение

Критерии качества функционирования, установленные в таблицах 3—10, считают минимальными.

Требования, установленные в таблицах 3—10, учитывают реальные условия применения источников питания. В некоторых случаях применения необходимо установление более высоких уровней по соглашению между пользователем и поставщиком источника питания. Дополнительное обоснование требований для входных портов постоянного тока также приведено в приложении D.

7.2 Основные требования помехоустойчивости, высокочастотные помехи

Требования к источникам питания по устойчивости к электромагнитным помехам указаны в таблицах 3—10. Методы испытаний на помехоустойчивость и состав средств испытаний установлены в стандартах, указанных в таблицах 3—10.

При испытаниях на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии по *ГОСТ Р 51317.4.5* источников питания с входным портом электропитания постоянного тока, предназначенных для применения с адаптером «переменный ток / постоянный ток», помехи подают на входной порт электропитания переменного тока адаптера «переменный ток / постоянный ток», установленного изготовителем.

7.2.1 Низкие испытательные уровни

Требования устойчивости к электромагнитным помехам при низких испытательных уровнях устанавливают для источников питания, предназначенных для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением.

Требования к источникам питания по устойчивости к электромагнитным помехам при низких испытательных уровнях приведены в таблицах 3—6.

Таблица 3 — Помехоустойчивость — порт корпуса

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
3.1 Электростатические разряды [1)]	Испытательное напряжение при контактном разряде ± 4 кВ, при воздушном разряде ± 8 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.2*	B
3.2 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	Частота 80—1000 МГц, напряженность электрического поля 3 В/м [2), 3)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.3*	

Окончание таблицы 3

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
3.3 Радиочастотное электромагнитное поле (периодическое включение несущей частоты)[4]	Частота (900 ± 5) МГц, напряженность электрического поля 3 В/м, рабочий цикл 50 %, частота повторения 200 Гц	*ГОСТ Р 51317.4.3*	В

[1] Для источников питания с открытой рамой в проведении испытаний на устойчивость к электростатическим разрядам нет необходимости.

[2] Данный испытательный уровень не представляет собой значения напряженности поля сигналов переносных радиостанций в непосредственной близости от источника питания.

[3] Среднеквадратическое значение напряженности электрического поля немодулированного сигнала.

[4] Требование применяют только в странах ЕС. Испытания проводят на одной частоте в пределах установленной полосы частот.

Таблица 4 — Помехоустойчивость — порт ввода-вывода сигналов/передачи сигналов управления

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
4.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 0,5 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*[1), 2)]	В
4.2 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 3 В[1), 3)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	

[1] Требование применяют только для портов, общая длина подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 3 м.

[2] При испытаниях применяют емкостные клещи связи.

[3] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.

Требования, приведенные в таблице 5, не применяют для входных портов источника питания, предназначенных для подключения к батареям или аккумуляторным батареям, которые необходимо отсоединять для перезарядки.

В некоторых особых случаях применения приведенные требования помехоустойчивости могут оказаться недостаточными, см. приложение D.

Таблица 5 — Помехоустойчивость — входные и выходные порты электропитания постоянного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
5.1 Наносекундные импульсные помехи[1)]	Амплитуда импульсов ± 0,5 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	В
5.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии[2)]:	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4/16 мкс*	*ГОСТ Р 51317.4.5*	
- подача помехи по схеме «провод-земля»,	амплитуда импульсов ± 0,5 кВ		
- подача помехи по схеме «провод-провод»	амплитуда импульсов ± 0,5 кВ		

Окончание таблицы 5

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
5.3 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[1), 3), 4)]	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 3 В[3)], глубина амплитудной модуляции 80 % , частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	В
[1)] Требование применяют для входных портов, длина постоянно подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 10 м. [2)] Требование применяют только для входных портов. [3)] Требование применяют только для портов, общая длина подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 3 м. [4)] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.			

Таблица 6 — Помехоустойчивость — входные порты электропитания переменного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
6.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 1кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	В
6.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии[1)]. - подача помехи по схеме «провод-земля» - подача помехи по схеме «провод-провод»	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4/16 мкс* амплитуда импульсов ± 2 кВ амплитуда импульсов ± 1 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.5*	
6.3 Провалы напряжения электропитания	Уменьшение напряжения 30 %, длительность 10 мс	*ГОСТ Р 51317.4.11*	
	Уменьшение напряжения 60 %, длительность 100 мс		С
6.4 Прерывания напряжения электропитания	Уменьшение напряжения > 95 %, длительность 5000 мс		
6.5 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[2)]	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 3 В[2)], глубина амплитудной модуляции 80 % , частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	В
[1)] Испытательные уровни при воздействии микросекундных импульсных помех большой энергии могут быть уменьшены на 50 % для оборудования, спроектированного для сборки класса I в соответствии с [6]. [2)] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.			

7.2.2 Высокие испытательные уровни

Требования устойчивости к электромагнитным помехам при высоких испытательных уровнях устанавливают для источников питания, предназначенных для применения в промышленных зонах.

Требования к источникам питания по устойчивости к электромагнитным помехам при высоких испытательных уровнях приведены в таблицах 7—10.

Если в условиях эксплуатации источников питания конкретного вида действуют внешние электромагнитные помехи, уровни которых превышают испытательные уровни, установленные в табли-

цах 7—10, требования помехоустойчивости и порядок испытаний устанавливают по согласованию между пользователем и поставщиком источника питания.

Таблица 7 — Помехоустойчивость — порт корпуса

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
7.1 Электростатические разряды[1]	Испытательное напряжение при контактном разряде ± 4 кВ, при воздушном разряде ± 8 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.2*	В
7.2 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)	Частота 80—1000 МГц, напряженность электрического поля 10 В/м[2), 3)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.3*	
7.3 Радиочастотное электромагнитное поле (периодическое включение несущей частоты)[4]	Частота (900 ± 5) МГц, напряженность электрического поля 10 В/м, рабочий цикл 50 %, частота повторения 200 Гц	*ГОСТ Р 51317.4.3*	

[1] Для источников питания с открытой рамой в проведении испытаний на устойчивость к электростатическим разрядам нет необходимости.

[2] Данный испытательный уровень не представляет собой значения напряженности поля сигналов переносных радиостанций в непосредственной близости от источника питания.

[3] Среднеквадратическое значение напряженности электрического поля немодулированного сигнала.

[4] Требование применяют только в странах ЕС. Испытания проводят на одной частоте в пределах установленной полосы частот.

Таблица 8 — Помехоустойчивость — порт ввода-вывода сигналов / передачи сигналов управления

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
8.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 2 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*[1), 2)]	В
8.2 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 10 В[1), 3)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	

[1] Требование применяют только для портов, общая длина подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 3 м.

[2] При испытаниях применяют емкостные клещи связи.

[3] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.

Требования, приведенные в таблице 9, не применяют для входных портов источника питания, предназначенных для подключения к батареям или аккумуляторным батареям, которые необходимо отсоединять для перезарядки.

В некоторых особых случаях применения приведенные требования помехоустойчивости могут оказаться недостаточными, см. приложение D.

Таблица 9 — Помехоустойчивость — входные и выходные порты электропитания постоянного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
9.1 Наносекундные импульсные помехи[1)]	Амплитуда импульсов ± 2 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	B
9.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии[2)]: - подача помехи по схеме «провод-земля» - подача помехи по схеме «провод-провод»	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4 /16 мкс* амплитуда импульсов ± 0,5 кВ амплитуда импульсов ± 0,5 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.5*	
9.3 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[1), 3), 4)]	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 10 В[3)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	

[1)] Требование применяют для входных портов, длина постоянно подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 10 м.
[2)] Требование применяют только для входных портов.
[3)] Требование применяют только для портов, общая длина подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 3 м.
[4)] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.

Таблица 10 — Помехоустойчивость — входные порты электропитания переменного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
10.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 2кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	B
10.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии[1)]: - подача помехи по схеме «провод-земля» - подача помехи по схеме «провод-провод»	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4 /16 мкс* амплитуда импульсов ± 2 кВ амплитуда импульсов ± 1 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.5*	
10.3 Провалы напряжения электропитания	Уменьшение напряжения 30 %, длительность 10 мс	*ГОСТ Р 51317.4.11*	
	Уменьшение напряжения 60 %, длительность 100 мс		C
10.4 Прерывания напряжения электропитания	Уменьшение напряжения > 95 %, длительность 5000 мс		

Окончание таблицы 10

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
10.5 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[2)]	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 10 В[2)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	В
[1)] При применении в некоторых промышленных зонах могут потребоваться более высокие испытательные уровни. [2)] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.			

8 Конфигурации и комбинации источников питания

8.1 Источники питания, представляющие собой отдельные модули

Источники питания с одной первичной цепью (модули), в том числе отдельные выходные модули, образующие отдельное устройство, синхронизированные или не синхронизированные, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта как отдельные источники питания, предназначенные для применения в качестве компонентов другого оборудования или как автономные устройства.

8.2 Системы источников питания

Легко перемещаемая система, состоящая из нескольких источников питания, соединенных параллельно, последовательно или как их комбинация с одним входным портом, должна соответствовать требованиям настоящего стандарта как отдельный источник питания, предназначенный для применения в качестве компонента другого оборудования или как автономный источник питания. Поставщик системы обязан обеспечить выполнение требований ЭМС в соответствии с настоящим стандартом или стандартом, распространяющимся на группу однородной продукции.

8.3 Установки с источниками питания

Несколько источников питания, применяемых в одной установке с питанием от распределительной электрической сети переменного или постоянного тока, называют силовой установкой. Такие источники питания не подлежат перемещению. Каждый источник питания в отдельности должен соответствовать требованиям настоящего стандарта, и изготовитель источника питания несет ответственность за предоставление информации о правильном монтаже продукции. Ответственность за соблюдение требований ЭМС в конечной установке несут профессиональные сборщики.

8.4 Распределенные источники питания

К распределенным источникам питания относят силовую установку, входное электропитание переменного или постоянного тока которой распределено по отдельным блокам или модулям преобразования мощности, установленным для обеспечения питания в определенных местах. Требования настоящего стандарта распространяют на отдельные источники питания. Ответственность за соблюдение требований ЭМС в системе или установке несут профессиональные сборщики.

8.5 Параллельное и последовательное соединения источников питания

Если источники питания применяют при параллельном или последовательном соединении, то в эксплуатационных документах должны быть приведены сведения об обеспечении ЭМС при таких соединениях.

9 Семейство источников питания

Семейство источников питания состоит из нескольких схожих источников питания.

Проверка соответствия требованиям ЭМС всех источников питания, входящих в семейство, нецелесообразна и экономически невыгодна.

Изготовитель несет ответственность за выбор источников питания, подлежащих испытаниям в качестве типичных образцов всего семейства. Данный выбор должен быть обоснован в протоколах испытаний (см. также приложение F).

10 Статистические аспекты

Нормы индустриальных радиопомех установлены в настоящем стандарте с учетом неопределенности измерений.

Поэтому измеренное значение параметра индустриальных радиопомех одного испытанного образца источника питания сравнивают непосредственно с нормой. При этом учитывают, что:

- один образец источника питания представляет собой одно изделие;
- в спорных случаях необходимо применять правило 80 %/80 %, установленное в *ГОСТ Р 51318.22*.

Примечание — Под неопределенностью измерений понимают параметр, связанный с результатом измерений, характеризующий рассеяние значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине (см. [7]).

11 Аспекты безопасности

Проводимые мероприятия по обеспечению ЭМС не должны нарушать требуемых мер безопасности. Например, сетевые фильтры оказывают влияние на значение тока прикосновения, а электромагнитные экраны могут оказывать влияние на защитное расстояние.

Оборудование не должно становиться опасным или ненадежным в результате проведения установленных в настоящем стандарте испытаний на устойчивость к помехам. Поэтому типовые испытания в области ЭМС необходимо проводить перед типовыми испытаниями на безопасность или параллельно с ними с тем, чтобы возможные изменения вследствие испытаний источников питания в области ЭМС могли быть учтены при испытаниях на соответствие требованиям безопасности.

12 Протокол испытаний

Результаты испытаний должны быть документально оформлены в протоколе испытаний.

Протокол испытаний должен содержать однозначную идентификацию оборудования и сведения об испытаниях. Протокол должен ясно, однозначно и объективно представлять всю относящуюся к испытаниям информацию, включая режимы нагрузки, длину кабелей, вид заземления и т. д.

В протоколе испытаний должно быть приведено функциональное описание метода испытаний, включая сведения об испытательном оборудовании, схему расположения кабелей, режимы работы источника питания.

В протоколе испытаний должны быть детально описаны и обоснованы выбранные критерии приемки, предусмотренные изготовителем оборудования.

В протоколе испытаний должны быть приведены действительные измеренные значения для каждого испытания и сведения об их соответствии требованиям.

Приложение А
(обязательное)

Руководство по классификации источников питания

Источники питания необходимо классифицировать, так как многие из них применяются в составе более крупного оборудования, на которое распространяются требования других стандартов ЭМС для групп однородной продукции. В настоящем приложении приведено несколько примеров классификации источников питания, но отнесение источника питания к конкретной категории является обязанностью изготовителя.

А.1 Источники питания, предназначенные для применения в качестве автономных устройств

Изготовитель несет ответственность за проведение всех видов испытаний ЭМС, применимых для источников питания данной категории. К данной категории относят, например:

- настольные источники питания, предназначенные для применения в лабораториях и т. п.;
- напольные источники питания для промышленного применения;
- встраиваемые источники питания с импульсной регулировкой;
- промышленные зарядные устройства;
- встраиваемые источники питания без внутреннего высокочастотного генератора;
- бытовые зарядные устройства;
- источники питания для телекоммуникационных систем.

А.2 Источники питания, предназначенные для применения в качестве компонентов другого оборудования

А.2.1 Источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования, эквивалентные автономным устройствам

Источники питания данной категории предназначены для конечного пользователя или сборщика. Изготовитель несет ответственность за проведение всех видов испытаний ЭМС, применимых к источникам питания данной категории. К данной категории относят, например:

- источники питания с внутренними сетевыми и/или телекоммуникационными разъемами, применяемые для расширения возможностей персональных компьютеров, использования с принтерами и т. п.;
- источники питания, предназначенные для применения (с добавлением соответствующих корпусов, электропроводки и т. п.) в установках, не подлежащих испытаниям на соответствие требованиям ЭМС,
- источники питания с выходным напряжением 24 В с защитным корпусом, предназначенные для установки в другое оборудование;
- источники питания для любительской электронной аппаратуры.

К данной категории не относят источники питания, продаваемые широкой публике или предназначенные для применения в установках, где они служат запасными частями для ремонта и подлежат испытаниям в качестве составных частей другого оборудования.

А.2.2 Источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования профессиональными сборщиками, за исключением источников питания, для которых необходимы дополнительные испытания в области ЭМС

К данной категории относят, например:

- большинство источников питания с открытой печатной платой, закрытых и устанавливаемых в персональные компьютеры (встраиваемые и подключаемые);
- источники питания, монтируемые в стойку и предназначенные для применения только профессиональными сборщиками,
- источники питания, используемые в качестве запасных частей для ремонта и подлежащие испытаниям в качестве компонентов другого оборудования профессиональными сборщиками.

Применимость стандартов ЭМС к источникам питания, классифицированным в соответствии с А.1 и А.2, приведена в таблице А.1.

Таблица А.1 — Применимость стандартов ЭМС к источникам питания, классифицированным в соответствии с А.1 и А.2

Категория источника питания	Применимый стандарт ЭМС
А.1 Источники питания, предназначенные для применения в качестве автономных устройств	*ГОСТ Р 53390*

Окончание таблицы А.1

Категория источника питания	Применимый стандарт ЭМС
А.2 Источники питания, предназначенные для применения в качестве компонентов другого оборудования, в том числе: - источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования, эквивалентные автономным устройствам - источники питания, предназначенные для применения в составе другого оборудования профессиональными сборщиками, за исключением источников питания, для которых необходимы дополнительные испытания в области ЭМС	*ГОСТ Р 53390* ГОСТ Р 53390 (в качестве вспомогательного стандарта). По соглашению между изготовителем и сборщиком источника питания или с учетом предполагаемых особых условий применения *ГОСТ Р 53390* может быть заменен стандартом ЭМС, для группы однородной продукции

Приложение В
(справочное)

Коммутационные провалы напряжения

Проблема коммутационных провалов напряжения существует только для небольшого процента источников питания, поэтому измерения или расчеты значений провалов напряжения не являются обязательными. В соответствующих случаях нормы провалов напряжения должны быть предметом согласования между изготовителем и пользователем источника питания. В настоящем приложении приводится общее объяснение проблемы коммутационных провалов напряжения.

Эффект коммутационных провалов напряжения возникает в источниках питания высокой мощности, сконструированных как линейные коммутируемые преобразователи, особенно при подключении к источникам с высоким полным сопротивлением. Это системный эффект, так как он зависит от внутреннего полного сопротивления электрической сети и характеристик преобразователя. Источники питания высокой мощности, рассматриваемые в настоящем стандарте, могут быть сконструированы как линейные коммутируемые преобразователи. Проблема провалов напряжения в источниках питания является менее острой по сравнению с преобразователями для электроприводов и источников питания высокой мощности из-за относительно низкого напряжения.

Провалы могут быть устранены подключением полных сопротивлений последовательно к разъемам преобразователя. Необходимое полное сопротивление зависит от внутреннего полного сопротивления электрической сети, входного полного сопротивления источника питания и нормы провалов напряжения на разъемах преобразователя.

Как правило, источники питания, представляющие собой линейные коммутируемые преобразователи, подключают к промышленным электрическим сетям, где коммутационные провалы напряжения до 40 % являются нормой. Нормы провалов напряжения в распределительной электрической сети общего назначения должны быть установлены поставщиком электрической энергии. Расчеты значений подключаемых полных сопротивлений известны и не требуют предоставления дополнительной информации.

Приложение С
(справочное)

Расчет и моделирование гармоник входного тока

Как правило, распределительные электрические сети общего назначения не соответствуют требованиям к испытаниям оборудования по *ГОСТ Р 51317.3.2, приложение А*. В этих случаях необходимо применять эквивалентные источники напряжения для измерения гармоник входного тока, номинальная мощность которых должна быть значительно выше, чем номинальная мощность источника питания, из-за высоких значений пускового входного тока и необходимого условия, чтобы нормы гармонических токов соответствовали функционированию источника питания при полной номинальной нагрузке.

Поэтому для источников питания высокой мощности, как правило, используют метод расчета или моделирования.

Если известны внутренние полные сопротивления источника питания в полосе до 40-й гармоники, моделирование является рациональным способом определения гармоник тока даже для источников питания низкой мощности.

Если полные сопротивления источника питания неизвестны, необходимо использовать наихудшие значения. Для исключения ошибок моделирования рекомендуется, чтобы объем измерений соответствовал типичному случаю измерения совокупности источников питания и измеренные значения сравнивались с результатами моделирования.

В сомнительных случаях предпочтение отдается измерениям.

Приложение D
(справочное)

Дополнительное обоснование требований для входных портов электропитания постоянного тока

D.1 Общие положения

Преобразователи постоянного тока группы IV (см. таблицу 1) подключают непосредственно к источнику питания или батарее.

Для некоторых случаев применения преобразователей постоянного тока установленные в настоящем стандарте низкие и высокие испытательные уровни воздействующих электромагнитных помех и классы норм индустриальных радиопомех могут не соответствовать электромагнитной обстановке в фактических зонах применения преобразователей постоянного тока.

D.2 Электромагнитная эмиссия

Нормы кондуктивных индустриальных радиопомех на входных портах электропитания постоянного тока не являются обязательными. Однако рекомендуется, чтобы все преобразователи постоянного тока, не относящиеся к источникам питания, предназначенным для применения в составе другого оборудования профессиональными сборщиками (см. раздел 1), соответствовали нормам кондуктивных индустриальных радиопомех класса А. Данные нормы приведены в приложении Н, таблица Н.1.

Для преобразователей постоянного тока с входным напряжением ≤ 60 В, применяющимся в распределительных электрических сетях и установках особого назначения (например, на центрах связи) может быть необходимо применение норм индустриальных радиопомех класса Б.

D.3 Помехоустойчивость

Более высокие уровни помехоустойчивости, чем установленные в настоящем стандарте, рекомендуют использовать для следующих преобразователей постоянного тока:

- питающихся от генератора (например, на автотранспортных средствах, кораблях), применяемых в системах с приводом от двигателя постоянного тока (например, в грузоподъемниках, электромобилях) или с преобразователями высокого напряжения (например, поезда, трамваи);
- применяемых в промышленных зонах при номинальных входных напряжениях постоянного тока свыше 60 В;

- подключаемых к промышленным электрическим сетям (например, на электростанциях, предприятиях обрабатывающей промышленности).

Минимальный уровень помехоустойчивости для данного класса преобразователей постоянного тока приведен в 7.2, таблицы 3—5, 7—9.

Более высокие уровни помехоустойчивости на входных портах электропитания постоянного тока, установленные в таблицах D.1—D.3, применяют для преобразователей постоянного тока, у которых:

a) номинальное входное напряжение постоянного тока ≤ 100 В при электропитании от генератора, двигателей постоянного тока или преобразователей высокого напряжения;

b) номинальное входное напряжение постоянного тока > 100 В.

Таблица D.1 — Преобразователи постоянного тока по D.3, перечисление a) — помехоустойчивость — входные порты электропитания постоянного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
D.1.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 2 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	B
D.1.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии: - подача помехи по схеме «провод-земля» - подача помехи по схеме «провод-провод»	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4/16 мкс* амплитуда импульсов ± 1кВ амплитуда импульсов ± 0,5 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.5*	
D.1.3 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[1)]	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 10 В[2)], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	

[1)] Требование применяют для входных портов, длина постоянно подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 10 м.

[2)] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.

Требования, приведенные в таблице D.2, применяют для входных портов, длина постоянно подключаемых кабелей которых в соответствии с технической документацией изготовителя может превышать 10 м

Таблица D.2 — Преобразователи постоянного тока по D.3, перечисление b) — помехоустойчивость — входные порты электропитания постоянного тока

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
D.2.1 Наносекундные импульсные помехи	Амплитуда импульсов ± 4 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.4*	B

Окончание таблицы D.2

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
D.2.2 Микросекундные импульсные помехи большой энергии[1]: - подача помехи по схеме «провод-земля» - подача помехи по схеме «провод-провод»	Длительность фронта импульса напряжения/длительность импульса *1/50 мкс*, длительность фронта импульса тока/длительность импульса *6,4/16 мкс* амплитуда импульсов ± 2 кВ амплитуда импульсов ± 1 кВ	*ГОСТ Р 51317.4.5*	B
D.2.3 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	Частота 0,15—80 МГц, напряжение 10 В[2], глубина амплитудной модуляции 80 % , частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.6*	

[1] При применении в некоторых промышленных зонах могут потребоваться более высокие испытательные уровни.
[2] Среднеквадратическое значение напряжения немодулированного сигнала.

Таблица D.3 — Преобразователи постоянного тока по D.3, перечисления a), b) — помехоустойчивость — порт корпуса

Вид помехи	Наименование и значение параметра	Основополагающий стандарт	Критерий качества функционирования
D.3.1 Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция)[1]	Частота 80—1000 МГц, напряженность электрического поля 10 В/м[2], глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц	*ГОСТ Р 51317.4.3*	B
D.3.2 Радиочастотное электромагнитное поле (периодическое включение несущей частоты)[3]	Частота (900 ± 5) МГц, напряженность электрического поля 10 В/м, рабочий цикл 50 %, частота повторения 200 Гц		

[1] Данный испытательный уровень не представляет собой значения напряженности поля сигналов переносных радиостанций в непосредственной близости от источника питания.
[2] Среднеквадратическое значение напряженности электрического поля немодулированного сигнала.
[3] Требование применяют только в странах ЕС. Испытания проводят на одной частоте в пределах установленной полосы частот.

Приложение Е
(справочное)

Критическая частота при измерении мощности индустриальных радиопомех

Е.1 Вычисление критической частоты источников питания

В настоящем стандарте под критической измеряемой частотой источника питания подразумевается максимальная частота при измерениях с помощью поглощающих клещей в соответствии с *ГОСТ Р 51318.16.1.3*.

Длина наибольшей стороны корпуса испытуемого источника питания l должна соответствовать следующим требованиям:

$$l \le \frac{\lambda_{крит}}{4}$$

$$\text{при } \lambda_{крит} = \frac{c}{f_{крит}},$$

$$\text{тогда } f_{крит} = \frac{c}{4l}$$

$$\text{или } f_{крит} \cong \frac{75}{l} \text{ (МГц)},$$

где l — длина наибольшей стороны корпуса источника питания, м;

$\lambda_{крит}$ — длина волны, соответствующая критической частоте измерений, м,

c — скорость света (3×10^8 м/с).

Приложение F
(обязательное)

Руководство по испытаниям семейств источников питания

Общие положения

Настоящее приложение представляет собой руководство по основным принципам проведения испытаний семейств источников питания. Семейство источников питания состоит из нескольких схожих источников питания. Бывает, что возможно выбрать один типичный образец семейства источников питания, представляющий все семейство при испытаниях ЭМС, но чаще приходится испытывать несколько источников питания. Число различных типичных образцов оборудования, подлежащих испытаниям, определяет изготовитель.

Основные принципы проведения испытаний, включая решения, заключения и описание продукции, содержащиеся в плане проведения испытаний, должны быть приведены в протоколе испытаний.

Выбор типичных образцов семейства источников питания, подлежащих испытаниям, зависит от сходств и различий между ними. Нет необходимости в испытаниях всех комбинаций входных / выходных портов, но желательно испытать входные и выходные порты всех видов хотя бы по одному разу.

Факторы, оказывающие влияние на электромагнитную эмиссию:

- тип корпуса;
- вентиляционные отверстия;
- разъемы;
- тип входного/выходного фильтра;
- длина электропроводки;
- разводка и ее тип;
- устройство заземления;
- узлы присоединения;
- управление узлами присоединения;

- магнитные составляющие поля;
- различные источники одной и той же составляющей поля;
- тип печатной платы.

Факторы, оказывающие влияние на устойчивость к электромагнитным помехам:

- тип корпуса;
- вентиляционные отверстия;
- разъемы;
- тип входного/выходного фильтра,
- магнитные составляющие поля;
- длина электропроводки,
- разводка и ее тип;
- устройство заземления;
- замкнутые системы автоматического управления[1)],
- тип печатной платы;
- развязка.

Приложение G
(справочное)

Сводные данные по классификации зон применения и требований

Таблица G.1 — Сводная классификация зон применения и требований

Зоны применения источников питания	Защитное расстояние, м	Электрическая сеть	Класс норм индустриальных радиопомех	Испытательный уровень
Жилые зоны	10	Общего назначения	Б	Низкий
Коммерческие зоны и производственные зоны с малым энергопотреблением			Б (А)[1)]	
Коммерческие зоны и производственные зоны с малым энергопотреблением	30	Общего назначения	А[1)]	
Коммерческие зоны и производственные зоны с малым энергопотреблением и промышленные зоны		Промышленная	А	Высокий
Особые условия применения	100	Промышленного назначения или индивидуального применения	Подлежит согласованию	Низкий или высокий[2)]

[1)] При применении источника питания в коммерческих зонах или производственных зонах с малым энергопотреблением при подключении к распределительным электрическим сетям общего назначения пользователю источников питания класса А может потребоваться принятие дополнительных мер для уменьшения индустриальных радиопомех (см. 6.1).

[2)] Высокие испытательные уровни необходимы, если существует одно или более условий, характерных для размещения в промышленных зонах.

[1)] Испытания по *ГОСТ Р 51317.4.3*, *ГОСТ Р 51317.4.4* и *ГОСТ Р 51317.4.6* могут оказывать влияние на управление выходным напряжением постоянного тока.

Приложение Н
(справочное)

Нормы электромагнитной эмиссии

Настоящие нормы приведены в информационных целях без изменений в соответствии с *ГОСТ Р 51318.22* и *ГОСТ Р 51318.11*.

Значения норм установлены в дБ (исх. 1 мкВ) [далее вместо дБ (исх. 1 мкВ) применяется дБ (1 мкВ)].

Таблица Н.1 — Нормы напряжения индустриальных радиопомех на сетевых зажимах (входной порт электропитания переменного тока)

Частота, МГц	Нормы класса Б, дБ (1 мкВ)		Нормы класса А, дБ (1 мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5	От 66 до 56[1)]	От 56 до 46[1)]	79	66
От 0,5 до 5	56	46	73	60
От 5 до 30	60	50	73	60
[1)] Норма линейно уменьшается в зависимости от логарифма частоты.				

Примечание — Нормы для входных портов электропитания постоянного тока — в соответствии с приложением D.

Значения норм напряженности поля радиопомех установлены в дБ (исх. 1 мкВ/м) [далее вместо дБ (исх. 1 мкВ/м) применяется дБ (1 мкВ/м)].

Значения норм мощности радиопомех установлены в дБ (исх. 1 пВт) [далее вместо дБ (исх. 1 пВт) применяется дБ (1 пВт)].

Таблица Н.2 — Нормы для напряженности поля / мощности индустриальных радиопомех (при измерении квазипиковых значений)

Полоса частот, МГц	Нормы класса Б, дБ (1мкВ/м)[1)]		Нормы класса А, дБ (1мкВ/м)[1)]	
	Квазипиковое значение	Расстояние, м	Квазипиковое значение	Расстояние, м
От 30 до 230	30	10	40	10
От 230 до 1000	37	10	47	10
[1)] дБ (1 пВт) — при измерении мощности радиопомех вместо напряженности поля.				

Допускаются альтернативные нормы напряженности поля при измерительном расстоянии, отличном от 10 м:
- при расстоянии 30 м — нормы для расстояния 10 м минус 10 дБ,
- при расстоянии 3 м — нормы для расстояния 10 м плюс 10 дБ.

Приложение I
(справочное)

Обоснование применения критерия качества функционирования В при воздействии непрерывных электромагнитных помех (см. 7.1)

Большинство источников питания не особо чувствительны к таким непрерывным электромагнитным помехам, как радиочастотные электромагнитные поля и кондуктивные радиопомехи, наведенные электромагнитными полями. Единственное наблюдаемое явление заключается в том, что на некоторых частотах выходное напряжение отклоняется на 1 %—2 %. Источник питания функционирует по назначению.

Отклонение выходного напряжения при воздействии непрерывных электромагнитных помех трудно устранить. Отклонение имеет туже амплитуду, что и отклонение, вызванное изменением динамической нагрузки.

Результаты испытаний при воздействии непрерывных помех следует характеризовать критерием качества функционирования А, так как характеристики источника питания не изменяются. Но лучше в таких случаях применять критерий качества функционирования В, так как имеет место некоторое ухудшение функциональных характеристик. В соответствии с таблицей 2 изготовитель обязан в данном случае установить параметры ухудшения функционирования и полосы частот, в которых оно происходит.

Настоящее приложение предоставляет более полную информацию пользователю.

Приложение J
(справочное)

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

Таблица J.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ Р 51317.3.2—2006 (МЭК 61000-3-2:2005)	МЭК 61000-3-2:2005 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (потребляемый ток оборудования ≤ 16 А в одной фазе)» (MOD)
ГОСТ Р 51317.3.3—2008 (МЭК 61000-3-3:2005)	МЭК 61000-3-3:2005 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с потребляемым током не более 16 А в одной фазе, не подлежащего условному соединению» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2—95)	МЭК 61000-4-2:1995 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 2. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2006)	МЭК 61000-4-3:2006 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к излученному радиочастотному электромагнитному полю» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.4—2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	МЭК 61000-4-4:2004 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам /пачкам» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95)	МЭК 61000-4-5:1995 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6—96)	МЭК 61000-4-6: 1996 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 6. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями» (MOD)
ГОСТ Р 51317.4.11—2007 (МЭК 61000-4-11:2004)	МЭК 61000-4-11:2004 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения» (MOD)
ГОСТ Р 51318.11—2006 (СИСПР 11:2004)	СИСПР 11.2004 «Промышленные научные и медицинские (ПНМ) высокочастотные устройства. Характеристики электромагнитных помех. Нормы и методы измерений» (MOD)
ГОСТ Р 51318.14.1—2006 (СИСПР 14-1:2005)	СИСПР 14-1:2005 «Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств. Часть 1. Электромагнитная эмиссия» (MOD)
ГОСТ Р 51318.16.1.1—2007 (СИСПР 16-1-1:2006)	СИСПР 16-1-1:2006 «Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-1. Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Измерительная аппаратура» (MOD)

Окончание таблицы Л.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ Р 51318.16.1.2—2007 (СИСПР 16-1-2:2006)	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» (MOD)
ГОСТ Р 51318.16.1.3—2007 (СИСПР 16-1-3:2004)	СИСПР 16-1-3:2004 «Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-3. Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Мощность радиопомех» (MOD)
ГОСТ Р 51318.16.1.4—2008 (СИСПР 16-1-4:2007)	СИСПР 16-1-4:2007 «Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-4. Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Излучаемые радиопомехи» (MOD)
ГОСТ Р 51318.22—2006 (СИСПР 22.2005)	СИСПР 22:2005 «Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерений» (MOD)
ГОСТ 30372—95 / ГОСТ Р 50397—92	МЭК 60050-161:1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость» (NEQ)
Примечание — В настоящем стандарте использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: MOD — модифицированный стандарт; NEQ — неэквивалентный стандарт.	

Библиография

[1] МЭК 60050-121.1998	Международный электротехнический словарь. Часть 121. Электромагнетизм
(IEC 60050-121:1998)	[International electrotechnical vocabulary (IEV) — Part 121:Electromagnetism]
[2] МЭК 60050-131.2002	Международный электротехнический словарь. Часть 131. Электрические и магнитные цепи
(IEC 60051-130:2002)	[International electrotechnical vocabulary (IEV) — Chapter 131: Electric and magnetic circuits]
[3] МЭК 60050-151:2001	Международный электротехнический словарь. Часть 151. Электрические и магнитные устройства
(IEC 60050-151:2001)	[International electrotechnical vocabulary (IEV) — Chapter 151. Electrical and magnetic devices]
[4] МЭК 60050-161:1990	Международный электротехнический словарь. Часть 161. Электромагнитная совместимость
(IEC 60050-161:1990)	[International electrotechnical vocabulary (IEV) — Chapter 161: Electromagnetic compatibility]
[5] МЭК 60050-551:1998	Международный электротехнический словарь. Часть 551. Силовая электроника
(IEC 60050-551:1998)	[International electrotechnical vocabulary (IEV) — Part 551. Power electronics]
[6] МЭК 60664-1:2007	Координация изоляции для оборудования в составе низковольтных систем — Часть 1. Принципы, требования, испытания
(IEC 60664-1:2007)	(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1. Principles, requirements, tests)
[7] РМГ 43—2001	Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 Э02

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, низковольтные источники питания постоянного тока, электромагнитная эмиссия, индустриальные радиопомехи, гармонические составляющие потребляемого тока, устойчивость к электромагнитным помехам, требования, виды испытаний, критерии качества функционирования, методы испытаний, методы измерений

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 04.03.2010. Подписано в печать 27.04.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,30. Тираж 169 экз. Зак. 344.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru