
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
52507—
2005

Совместимость технических средств
электромагнитная

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДАНИЙ

Требования и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 2—2005/4с3



Москва
Стандартинформ
2006

Предисловие

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

Сведения о стандарте

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2005 г. № 551-ст

4 Настоящий стандарт соответствует европейскому стандарту EN 50090—2—2:1996 «Электронные системы жилых помещений и зданий. Часть 2—2: Обзор систем — Общие технические требования» («Home and building electronic systems. Part 2—2: Systems overview — General technical requirements») в части требований электромагнитной совместимости

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартиформ, 2006

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

Совместимость технических средств электромагнитная

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДАНИЙ

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment.
Dwelling-house and building electronic systems.
Requirements and test methods

Дата введения—2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электронные системы управления жилых помещений и зданий, выполняющие функции управления, контроля и передачи информации (далее — электронные системы управления), включающие распределенные в жилых помещениях или в зданиях электронные устройства (контроллеры, датчики, сенсоры, исполнительные механизмы, блоки связи, блоки питания, блоки доступа к сети и др.) (далее — устройства) и физическую среду передачи сигналов, в качестве которой могут применяться кабельные линии, радиолнии, волоконно-оптические и инфракрасные линии. Электропитание устройств может осуществляться от источников электропитания (включая батареи), которые могут быть отдельно применяемыми устройствами (блоками питания) или встраиваемыми в другие устройства. Устройства могут непосредственно подключаться к низковольтной электрической сети переменного тока. Электропитание может осуществляться через кабельные линии передачи сигналов между устройствами.

Настоящий стандарт распространяется также на интерфейсы оборудования, применяемого в жилых помещениях и зданиях (средств вычислительной техники, радиоэлектронных изделий, бытовых электрических приборов, световых приборов, устройств кондиционирования, вентиляции, охранной и пожарной сигнализации и т.д.), обеспечивающие сопряжение указанного оборудования с электронной системой управления.

Настоящий стандарт не распространяется на технические средства, не предназначенные для подключения к электронным системам управления. Для указанных технических средств применяются соответствующие национальные стандарты на электромагнитную совместимость (ЭМС).

Стандарт устанавливает требования ЭМС для электронных систем управления в части ограничения эмиссии электромагнитных помех от устройств (нормы промышленных радиопомех, гармонических составляющих тока, потребляемого из электрической сети и колебаний напряжения электропитания и фликера, вызываемых устройствами) и обеспечения устойчивости устройств к внешним электромагнитным помехам (параметры испытательных воздействий и критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость), а также соответствующие методы испытаний.

Требования по ограничению помехоэмиссии и обеспечению устойчивости к электромагнитным помехам установлены в настоящем стандарте таким образом, чтобы обеспечить нормальное функционирование электронных систем управления в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением в соответствии с порядком отнесения мест размещения технических средств к указанным зонам, установленным ГОСТ Р 51317.6.1. Примерами указанных мест размещения являются объекты жилищного хозяйства (дома, квартиры), предприятия торговли, учреждения (офисы, банки), объекты здравоохранения (больницы, госпитали), производственные и хозяйственные объекты.

С учетом распределенной установки устройств в жилых помещениях и зданиях, их подключения к физической среде передачи сигналов и возможности расположения различных источников электромагнит-

ных помех в непосредственной близости к устройствам необходимо, в определенных случаях, устанавливать более жесткие требования устойчивости к электромагнитным помехам, чем для оборудования, предназначенного для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Вместе с тем применение устройств в условиях связей с другими устройствами и физической средой передачи сигналов требует их детальной конфигурации при испытаниях на помехоустойчивость и помехозащиту.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14777—76 Радиопомехи промышленные. Термины и определения

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

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

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

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

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

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

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000—4—5—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

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

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

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

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

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

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины, установленные ГОСТ 14777, ГОСТ 30372, ГОСТ 51317.3.2, ГОСТ Р 51317.3.3, ГОСТ Р 51317.6.1 и ГОСТ Р 51317.6.3.

4 Применимость требований

4.1 Устройства должны соответствовать требованиям устойчивости к электромагнитным помехам и ограничения эмиссии электромагнитных помех, установленным соответственно ГОСТ Р 51317.6.1 и ГОСТ Р 51317.6.3, если иные требования не установлены в настоящем стандарте.

4.2 Если устройство одновременно подключается к физической среде передачи сигналов и другому оборудованию, сопряженному с электронной системой управления, то устройство должно соответствовать требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, установленным в 6.1, применительно ко всем доступным портам устройства (рисунок 1). Для данных условий использования устройства порты, применительно к которым должны быть выполнены требования, установленные в 6.1, выделены на рисунке 1 пунктирной линией.

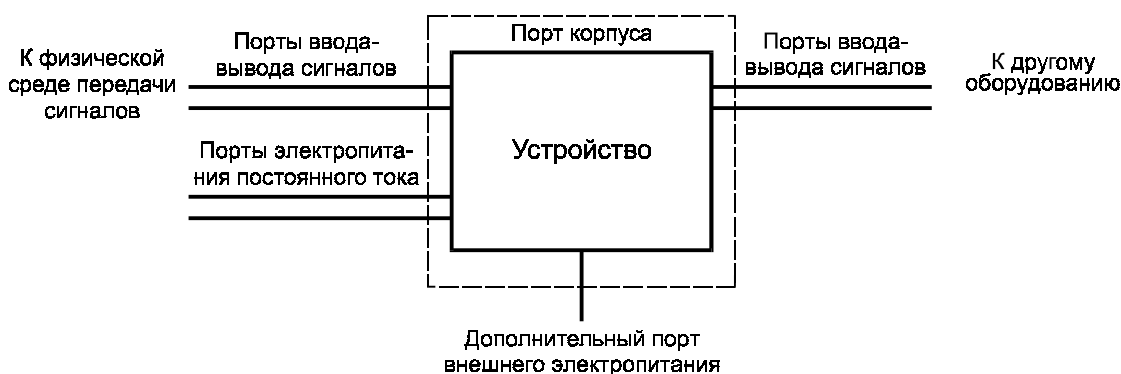


Рисунок 1

4.3 Если устройство (блок доступа к сети) подключено только к физической среде передачи сигналов, используемой электронной системой управления, и к дополнительному источнику питания, например, к электрической сети (при наличии), то требования устойчивости к электромагнитным помехам, установленные в 6.1, должны быть выполнены только для портов подключения к физической среде передачи сигналов и порта внешнего электропитания (рисунок 2). Порты устройства, применительно к которым должны быть выполнены требования, установленные в 6.1, выделены на рисунке 2 пунктирной линией.

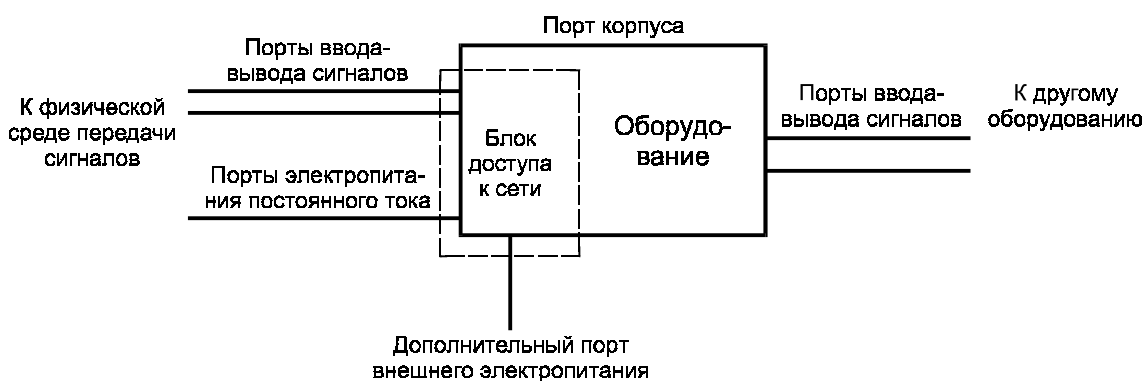


Рисунок 2

4.4 Конфигурация устройств при испытаниях на помехоустойчивость установлена в 6.2, на промышленные радиопомехи — в 7.1, 7.2.

5 Критерии качества функционирования

Для устройств, которые должны соответствовать требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, установленным в 6.1, предъявляют к критериям качества функционирования А и В при испытаниях

на устойчивость к электромагнитным помехам, установленным ГОСТ Р 51317.6.1, дополнительно требования, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Критерии качества функционирования

Применимость требований		Критерий качества функционирования А	Критерий качества функционирования В
Условия применения устройства по рисунку 1	Порты ввода-вывода сигналов, подключаемые к другому оборудованию	В период воздействия и после прекращения помехи не допускается возникновение ошибок при передаче сигналов в линиях	В период воздействия помехи допускается возникновение ошибок при передаче сигналов в линиях
Условия применения устройства по рисункам 1 и 2	Порты ввода-вывода сигналов, подключаемые к физической среде передачи сигналов Порт корпуса, дополнительный порт внешнего электропитания	В период воздействия и после прекращения помехи не допускается возникновения ошибок при передаче сигналов в линиях	В период воздействия помехи допускается возникновение ошибок при передаче сигналов в линиях
<p>Примечания</p> <p>1 При критерии качества функционирования А не считается ошибкой передачи, если с помощью коррекции ошибок, повторной передачи сообщений или другими методами обеспечен правильный прием информации.</p> <p>2 При критерии качества функционирования В допускается возникновение ошибок передачи в период воздействия помехи, но после испытаний оборудование должно функционировать в соответствии с назначением.</p>			

6 Устойчивость к электромагнитным помехам

6.1 Требования помехоустойчивости

Учитывая распределенную установку устройств в жилых помещениях и зданиях, подключение устройств к линиям передачи сигналов, в качестве которых могут применяться кабельные линии, радиолнии, волоконно-оптические и инфракрасные линии, и возможность близкого расположения источников электромагнитных помех, для портов устройств, указанных в 4.2, 4.3, устанавливают повышенные требования помехоустойчивости, приведенные в таблицах 2—5.

Т а б л и ц а 2 — Порт ввода-вывода, подключаемый к физической среде передачи сигналов

Электромагнитная помеха	Основополагающий стандарт	Параметр испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Наносекундные импульсные помехи ¹⁾	ГОСТ Р 51317.4.4	0,5 кВ, степень жесткости 2	А
Микросекундные импульсные помехи большой энергии, подаваемые по схемам: «провод — земля» «провод — провод», в том числе: для симметричных линий для несимметричных линий	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ, степень жесткости 3	В
		2 кВ, степень жесткости 3	В
		Требование не устанавливают 1 кВ, степень жесткости 2	В

Окончание таблицы 2

Электромагнитная помеха	Основополагающий стандарт	Параметр испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В, степень жесткости 2	А
		10 В, степень жесткости 3	В
1) Подача помехи с применением емкостных клещей связи.			

Т а б л и ц а 3 — Порт ввода-вывода сигналов, подключаемый к другому оборудованию

Электромагнитная помеха	Основополагающий стандарт	Параметр испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Наносекундные импульсные помехи ¹⁾	ГОСТ Р 51317.4.4	0,5 кВ, степень жесткости 2	А
		1кВ, степень жесткости 3 ²⁾	В
Микросекундные импульсные помехи большой энергии ³⁾ , подаваемые по схемам: «провод — земля» «провод — провод», в том числе: для симметричных линий для несимметричных линий	ГОСТ Р 51317.4.5	2 кВ, степень жесткости 3 ²⁾	В
		Требование не устанавливают 0,5 кВ, степень жесткости 1	В
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В, степень жесткости 2	А
		10 В, степень жесткости 3	В
1) Подача помехи с применением емкостных клещей связи.			
2) Степень жесткости испытаний зависит от электромагнитной обстановки. Учитывая виды кабелей, которые могут быть применены в электронной системе управления (экранированные, в оболочке и др.), разнесение сигнальных кабелей от сетевых может не потребоваться. В таком случае должна применяться степень жесткости испытаний 3. Если требования к разнесению кабелей установлены изготовителем, может быть применена степень жесткости испытаний 2.			
3) Применяют только для портов, к которым подключают кабели, полная длина которых превышает 10 м. Приведенные в таблице уровни применимы только для портов, к которым подключают кабели, полная длина которых не превышает 30 м. Если длина кабелей составляет от 10 до 30 м, применяют степень жесткости испытаний, уменьшенную на одну ступень.			

Т а б л и ц а 4 — Порт электропитания переменного тока (220 В)

Электромагнитная помеха	Основополагающий стандарт	Параметр испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	1 кВ, степень жесткости 2	А
		2 кВ, степень жесткости 3	В
Микросекундные импульсные помехи большой энергии, подаваемые по схемам: «провод — земля» «провод — провод»	ГОСТ Р 51317.4.5	2 кВ, степень жесткости 3	В
		1 кВ, степень жесткости 2	В
Динамические изменения напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11	$\Delta U = 30\%, \Delta t = 0,3с$	В
		$\Delta U = 100\%, \Delta t = 0,05с$	А
		$\Delta U = 100\%, \Delta t = 0,1с$	В
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В, степень жесткости 2	А
		10 В, степень жесткости 3	В

Электромагнитная помеха	Основополагающий стандарт	Параметр испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Электростатические разряды: контактный разряд воздушный разряд	ГОСТ Р 51317.4.2	6 кВ, степень жесткости 3 8 кВ, степень жесткости 3	В В
Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3	3 В/м, степень жесткости 2 10 В/м, степень жесткости 3	А В

¹⁾ Если устройство имеет разъем, к которому при нормальных условиях эксплуатации не подключается кабель или другое устройство, то контактные электростатические разряды должны быть поданы непосредственно на контакты указанного разъема.

²⁾ Воздушные электростатические разряды применяются, если устройство имеет изолированные поверхности, к которым пользователь прикасается при нормальных условиях эксплуатации (например, выключатель освещения).

6.2 Конфигурация испытуемых устройств

6.2.1 Испытания устройств на помехоустойчивость осуществляют при минимальной конфигурации, указанной в 6.2.2—6.2.7. Минимальная конфигурация представляет собой комплект технических средств, обеспечивающих выполнение испытуемым устройством установленной функции.

Функционирование испытуемого устройства должно инициироваться, по крайней мере, один раз в секунду, для чего через шину должны передаваться соответствующие сигналы. Если при испытаниях в тракт передачи сигналов вводится затухание, величина затухания должна быть отражена в протоколе испытаний.

Применение фильтров для ослабления испытательных сигналов не является обязательным, но указанные фильтры могут быть необходимыми для исключения нарушений в работе блоков связи, вызванных испытательными сигналами. Применение фильтров должно быть отражено в протоколе испытаний.

При проведении отдельных испытаний для обеспечения определенного полного сопротивления по отношению к земле применяют последовательно соединенные резистор 50 Ом и конденсатор 0,47 мкФ. Указанное полное сопротивление (на схемах испытаний, приведенных ниже, обозначается Z) подключают к каждому проводу кабеля, соединенного с испытуемым устройством, в точках, указанных на схемах.

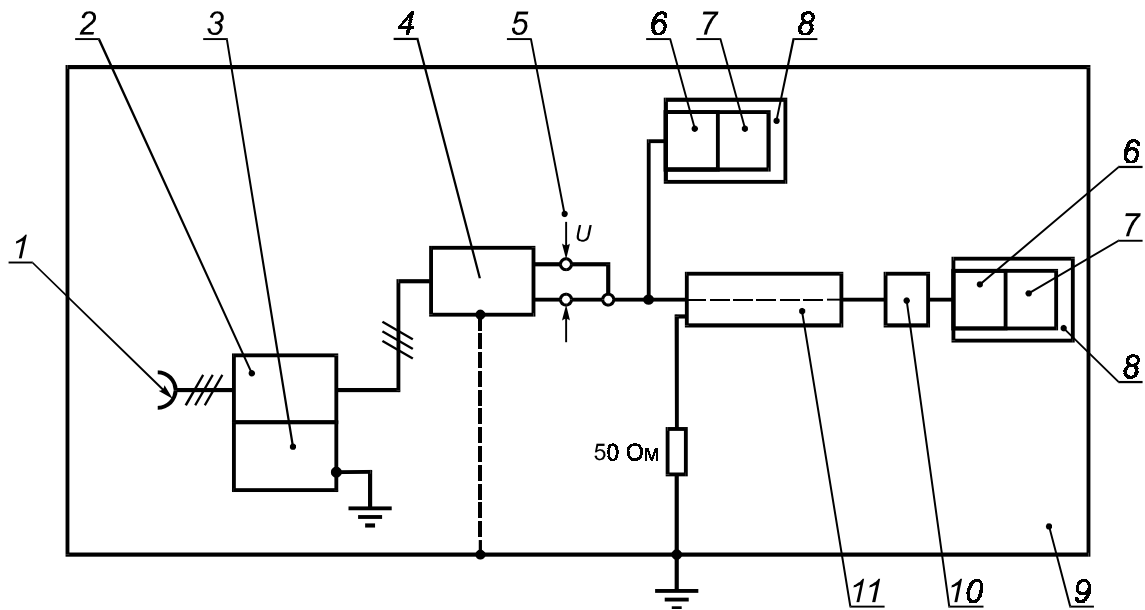
Пунктирные линии на схемах испытаний, проведенные от испытуемого устройства к пластине заземления (заземлению), означают, что максимальная емкость испытуемого устройства по отношению к пластине заземления или его удаление от пластины заземления должны быть отражены в протоколе испытаний и в случае, если испытуемое устройство имеет металлический корпус или экран, испытания должны быть проведены дважды: при подключении металлического корпуса (экрана) к пластине заземления и без подключения.

6.2.2 Наносекундные импульсные помехи (НИП)

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4. Минимальную конфигурацию устройств устанавливают в соответствии с рисунками 3—7. Испытуемые устройства должны функционировать совместно с блоком (блоками) связи. Длина кабеля между испытуемым блоком и устройством связи /развязки не должна превышать 1 м. В тракте передачи сигналов дополнительно применяют емкостные клещи связи по ГОСТ Р 51317.4.4, соединенные с пластиной заземления через резистор 50 Ом, что уменьшает отражения, которые могут привести к ошибочным результатам испытаний.

Если испытуемое устройство имеет металлические монтажные элементы, испытания проводят при подключении указанных металлических элементов к пластине заземления шиной с малым полным сопротивлением на высоких частотах, а также без подключения.

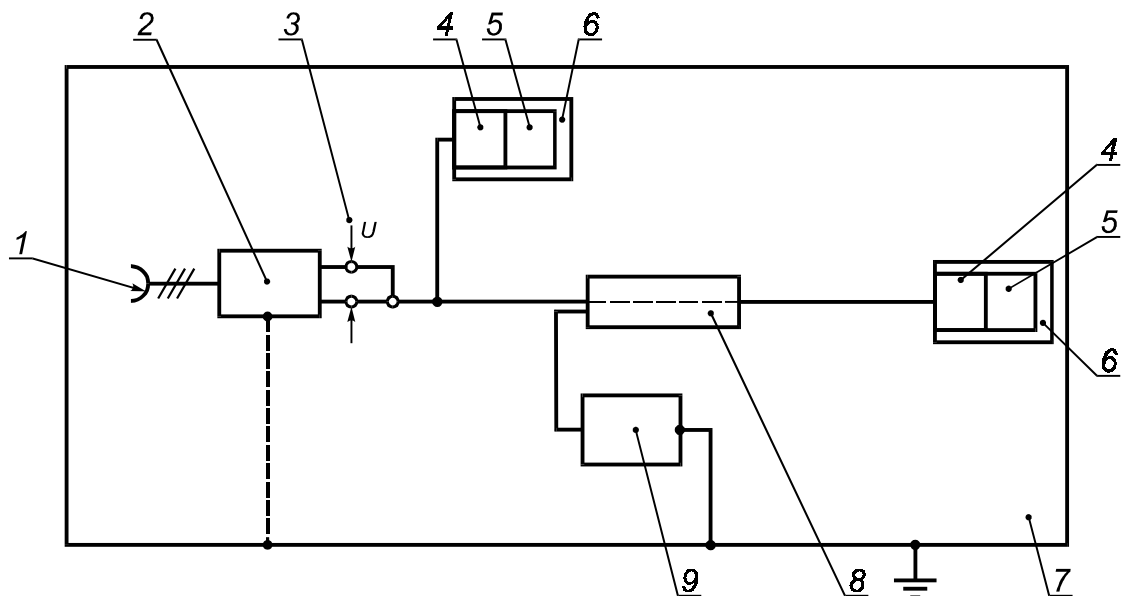
При испытаниях блоков питания через одну секунду после прекращения воздействия помехи напряжение U на выходе блока, подаваемое в шину, должно находиться в пределах, установленных в технической документации на блок питания.



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — устройство связи / развязки; 3 — испытательный генератор НИП; 4 — испытуемый блок питания; 5 — напряжение на выходе блока питания, подаваемое в шину; 6 — фильтр; 7 — передатчик / приемник; 8 — блок связи; 9 — пластина заземления; 10 — аттенуатор; 11 — емкостные клещи связи

Пр и м е ч а н и е — Длина кабеля шины между двумя блоками связи должна составлять 2 м.

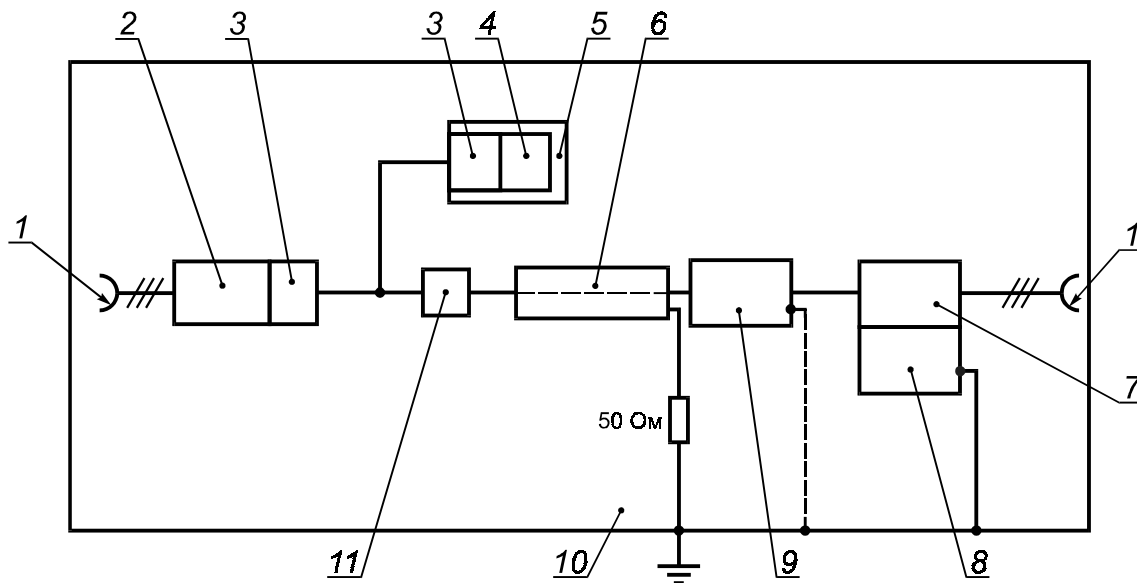
Рисунок 3 — Схема испытаний блока питания при подаче НИП на порт электропитания переменного тока



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — испытуемый блок питания; 3 — напряжение на выходе блока питания, подаваемое в шину; 4 — фильтр; 5 — передатчик / приемник; 6 — блок связи; 7 — пластина заземления; 8 — емкостные клещи связи; 9 — испытательный генератор НИП

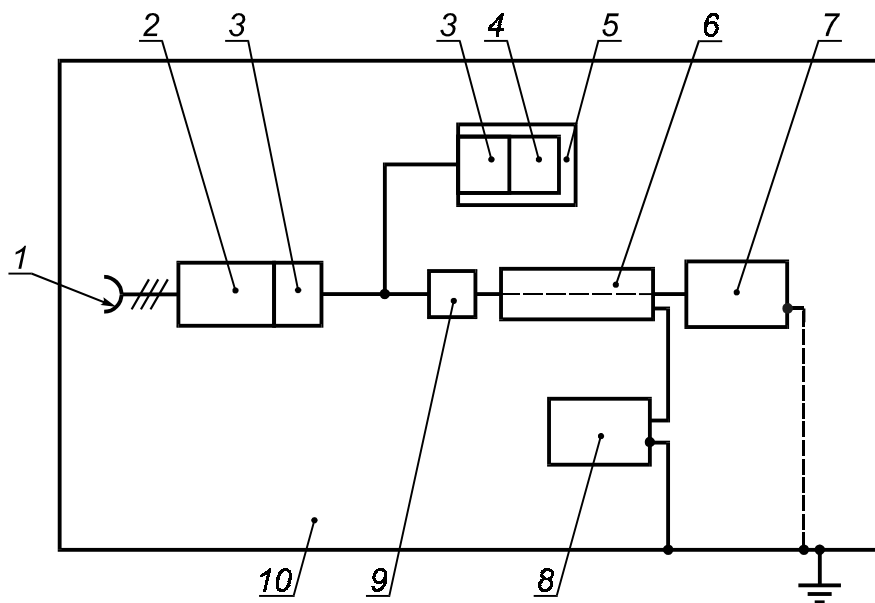
Пр и м е ч а н и е — Длина кабеля шины между двумя блоками связи должна составлять 2 м.

Рисунок 4 — Схема испытаний блока питания при подаче НИП на порт подключения к шине



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — емкостные клещи связи; 7 — устройство связи / развязки; 8 — испытательный генератор НИП; 9 — испытуемый блок; 10 — пластина заземления; 11 — аттенюатор

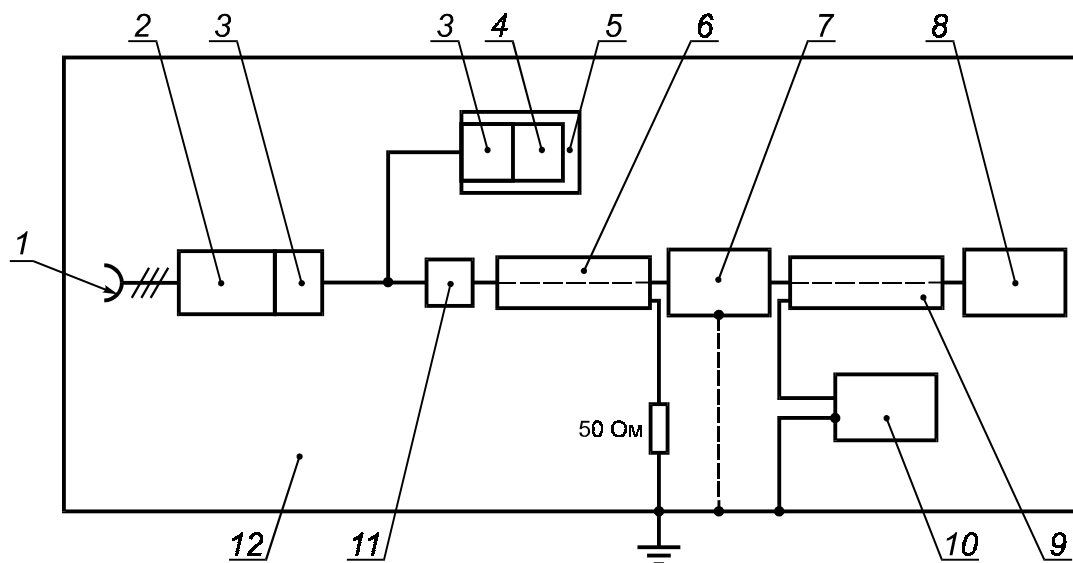
Рисунок 5 — Схема испытаний блока, входящего в состав шины, при подаче НИП на порт электропитания переменного тока



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — емкостные клещи связи; 7 — испытуемый блок; 8 — испытательный генератор НИП; 9 — аттенюатор; 10 — пластина заземления

Примечание — Длина кабеля шины между блоком связи и испытуемым устройством должна составлять 2 м.

Рисунок 6 — Схема испытаний блока, входящего с состав шины, при подаче НИП на порт ввода-вывода, связанный с физической средой передачи сигналов



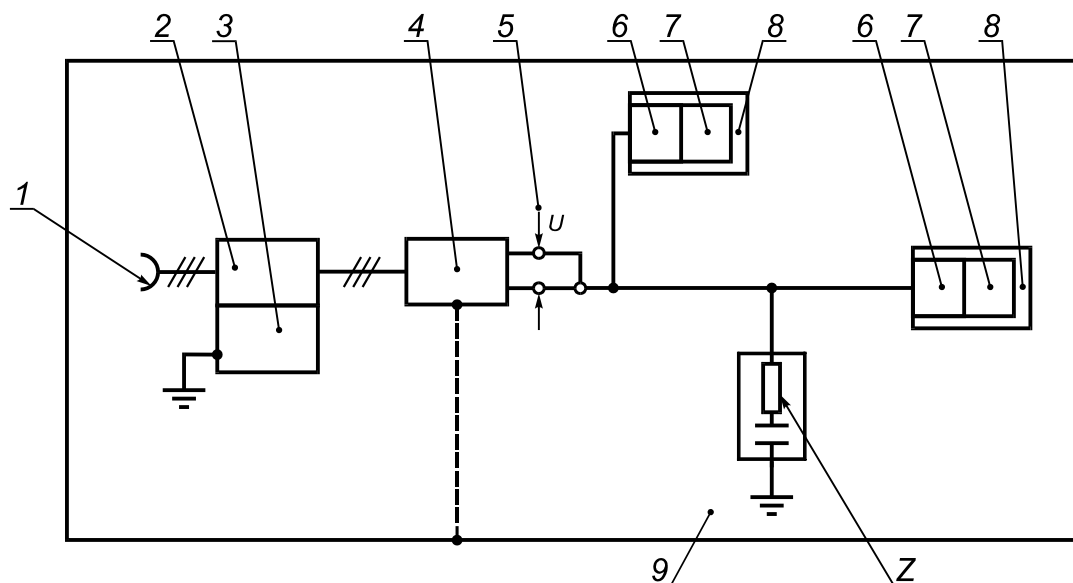
1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — емкостные клещи связи; 7 — испытуемый блок; 8 — устройство контроля функционирования испытуемого блока; 9 — емкостные клещи связи; 10 — испытательный генератор НИП; 11 — аттенюатор; 12 — пластина заземления

П р и м е ч а н и е — Длина кабеля между испытуемым блоком связи и устройством контроля функционирования испытуемого блока должна составлять 2 м.

Рисунок 7 — Схема испытаний блока, входящего в состав шины, при подаче НИП на порт ввода-вывода сигналов, связанный с внешним оборудованием

6.2.3 Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП)

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5. Минимальную конфигурацию испытуемых устройств устанавливают в соответствии с рисунками 8 — 11. Длина кабеля между испытуемым блоком и устройством связи / развязки не должна превышать 1 м. Если испытуемое устройство имеет металлические монтажные элементы, испытания проводят при подключении указанных металлических элементов к пластине заземления. При испытаниях блоков питания через одну секунду после прекращения воздействия помехи напряжение U на выходе блока, подаваемое в шину, должно находиться в пределах, установленных в технической документации на блок питания.



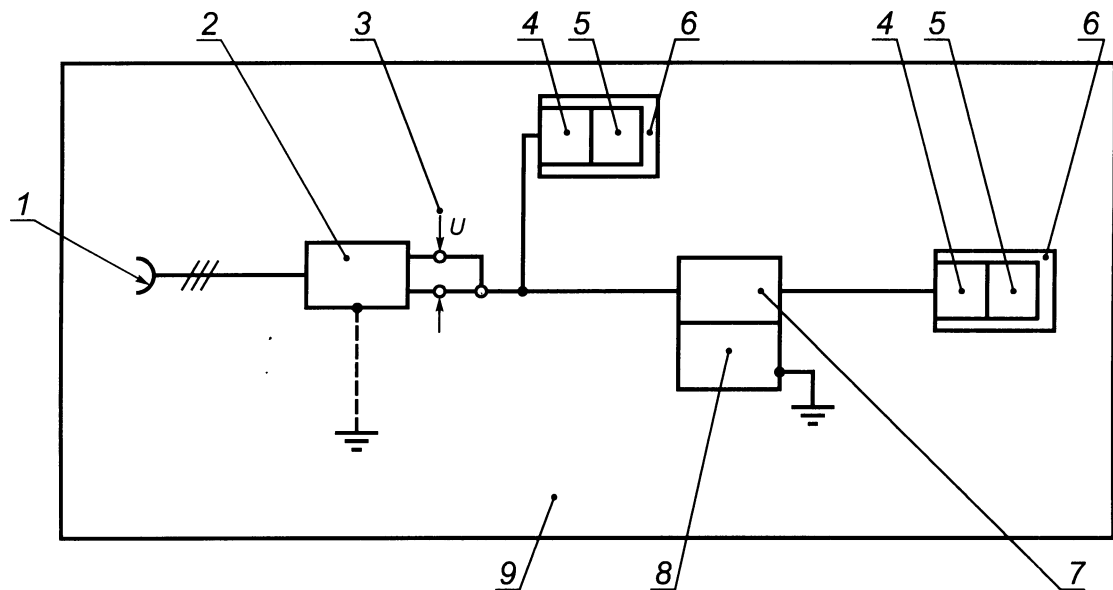
1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — устройство связи / развязки; 3 — испытательный генератор МИП; 4 — испытуемый блок питания; 5 — напряжение на выходе блока питания, подаваемое в шину; 6 — фильтр; 7 — передатчик / приемник; 8 — блок связи; 9 — непроводящая поверхность (например, деревянный стол)

Примечания

1 При подаче МИП по схеме «провод — земля» испытательное напряжение должно быть приложено отдельно между каждым проводом кабеля электропитания и заземления в соответствии с рисунком 7 ГОСТ Р 51317.4.5.

2 При подаче МИП по схеме «провод — провод» испытательное напряжение должно быть приложено между проводами кабеля электропитания в соответствии с рисунком 6 ГОСТ Р 51317.4.5.

Рисунок 8 — Схема испытаний блока питания при подаче МИП на порт электропитания переменного тока



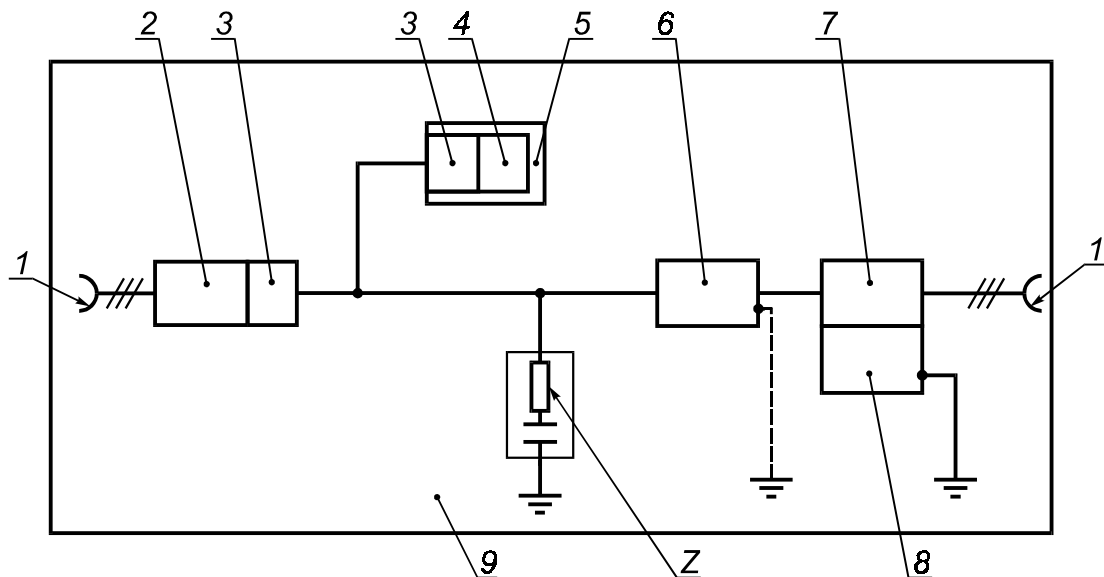
1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — испытуемый блок питания; 3 — напряжение на выходе блока питания, подаваемое в шину; 4 — фильтр; 5 — передатчик / приемник; 6 — блок связи; 7 — устройство связи / развязки; 8 — испытательный генератор МИП; 9 — непроводящая поверхность

Примечания

1 При подаче МИП по схеме «провод — земля» на неэкранированный кабель шины испытательное напряжение должно быть приложено отдельно между каждым проводом кабеля шины и заземлением в соответствии с рисунком 11 ГОСТ Р 51317.4.5. Если кабель шины экранированный, МИП подают на экран кабеля.

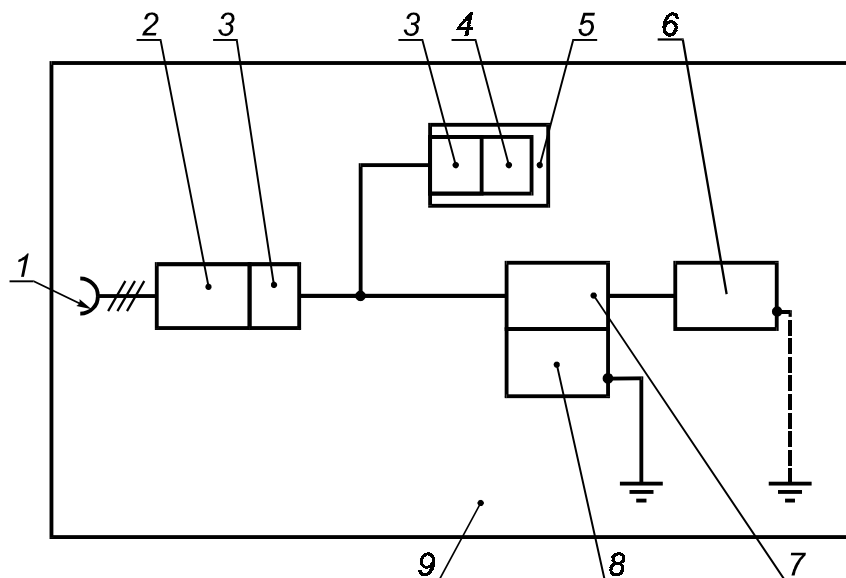
2 При подаче МИП по схеме «провод — провод» испытательное напряжение должно быть приложено между проводами кабеля шины в соответствии с рисунком 10 ГОСТ Р 51317.4.5. Параметры устройства развязки устанавливают в соответствии с рисунком 12 ГОСТ Р 51317.4.5.

Рисунок 9 — Схема испытаний блока питания при подаче МИП на порт подключения к шине



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — испытуемый блок; 7 — устройство связи / развязки; 8 — испытательный генератор МИП; 9 — непроводящая поверхность

Рисунок 10 — Схема испытаний блока, входящего в состав шины, при подаче МИП на порт электропитания переменного тока



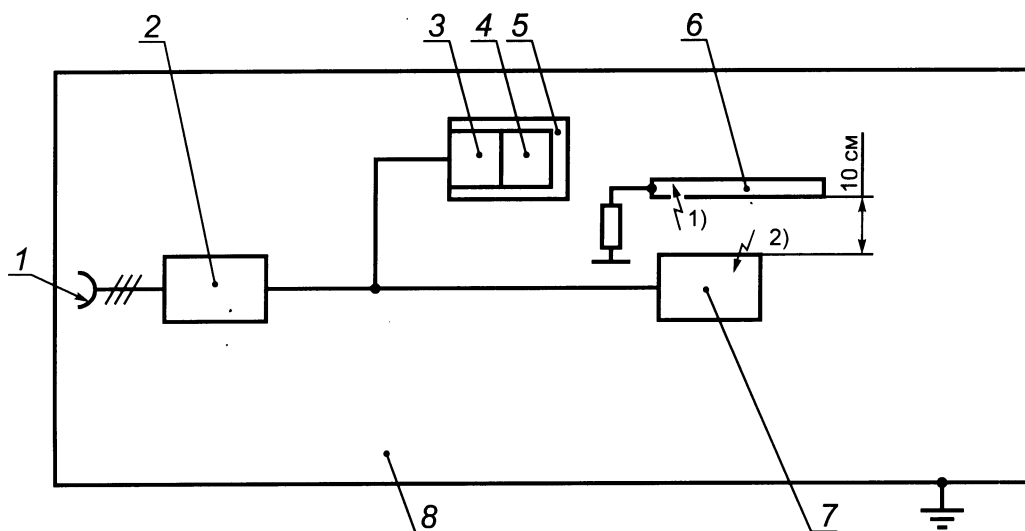
1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — испытуемое устройство; 7 — устройство связи / развязки; 8 — испытательный генератор МИП; 9 — непроводящая поверхность

Рисунок 11 — Схема испытаний устройства при подаче МИП на порт ввода-вывода, связанный с физической средой передачи сигналов

6.2.4 Электростатические разряды (ЭСР)

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2. Испытуемые устройства размещают в соответствии с рисунком 12.

Если испытуемое устройство имеет два порта ввода-вывода, связанных с физической средой передачи сигналов, дополнительные блоки, обеспечивающие функционирование испытуемого устройства (блок связи и блок питания), должны быть подключены к обоим портам.



1) Контактные разряды.

2) Воздушные разряды.

1—сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — вертикальная пластина связи; 7 — испытуемое устройство; 8 — горизонтальная пластина связи

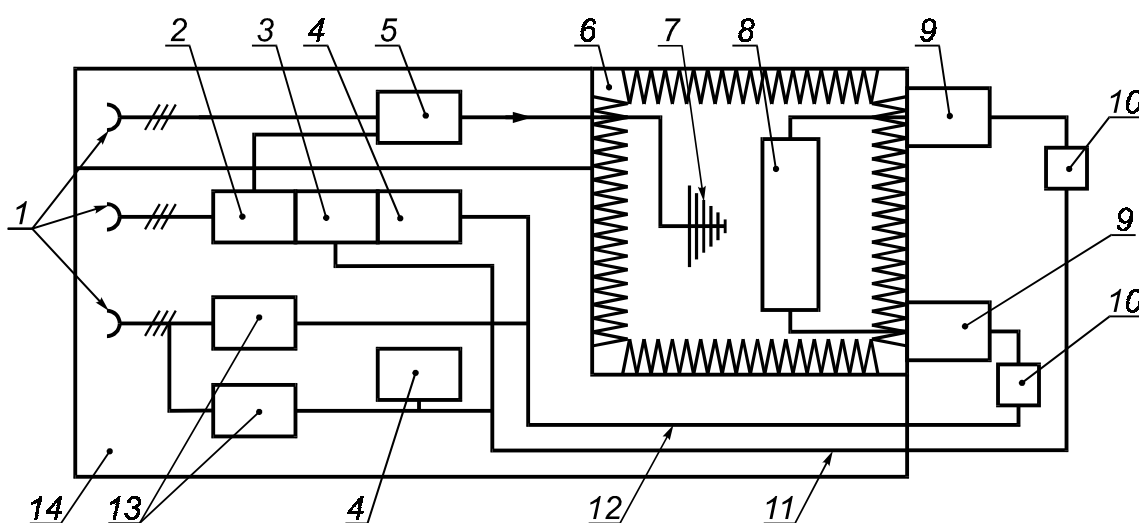
Примечание — Длина кабеля шины между двумя блоками связи и испытуемым устройством должна составлять 2 м.

Рисунок 12 — Схема испытаний устройства при воздействии электростатических разрядов

6.2.5 Радиочастотное электромагнитное поле

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3. Общая схема испытаний в безэховой камере приведена на рисунке 13. Проходные и развязывающие фильтры должны быть изготовлены для полосы частот от 80 до 1000 МГц. Вносимое затухание должно составлять: проходного фильтра — более 100 дБ; развязывающего фильтра — более 10 дБ. На симметричные линии помеха, как правило, существенного влияния не оказывает. С учетом характеристик испытуемого устройства необходимо осуществлять согласование уровней сигналов ввода-вывода.

Для уменьшения отражения от пола целесообразно применять радиопоглощающий материал. Проведение испытаний на открытой испытательной площадке возможно в малонаселенных районах при выполнении требований администрации связи.

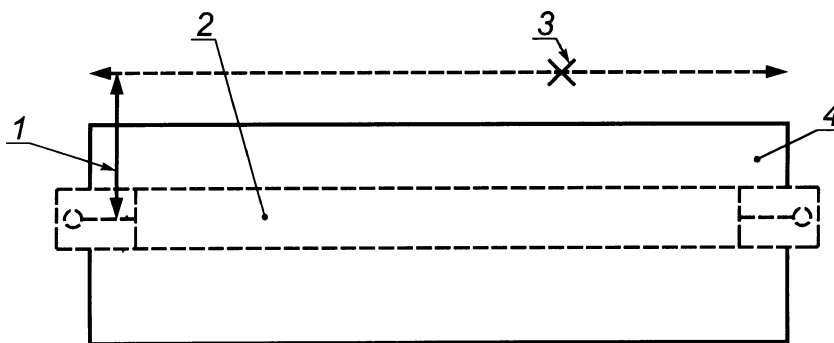


1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — измерительная аппаратура; 3 — оборудование для управления и оценки; 4 — блок связи (передатчик / приемник); 5 — генератор сигналов высокой частоты и усилитель; 6 — безэховая камера; 7 — излучающая антенна; 8 — место размещения испытуемых устройств; 9 — проходной фильтр; 10 — аттенюатор; 11 — кабель ввода-вывода сигналов; 12 — кабель шины; 13 — блок питания; 14 — помещение для измерительной аппаратуры

Примечание — Экранированная измерительная аппаратура может быть размещена внутри безэховой камеры. В этом случае в применении проходных фильтров (9) нет необходимости.

Рисунок 13 — Общая схема испытаний устройства при воздействии излучаемого радиочастотного электромагнитного поля в безэховой камере

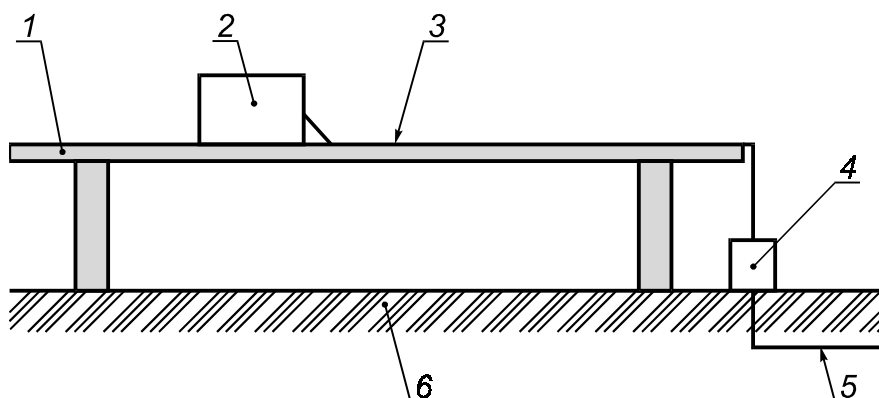
Общая схема расположения излучающей антенны и испытуемого устройства в безэховой камере приведена на рисунке 14, детальные схемы размещения типовых испытуемых устройств — на рисунках 15 — 17. Удаление излучающей антенны от испытуемых устройств должно обеспечить нахождение плоскости однородного поля $1,5 \times 1,5$ м в пределах ширины главного луча диаграммы направленности антенны. Если размеры лицевой стороны реального комплекта испытуемых устройств превышают $1,5 \times 1,5$ м, то калибровку плоскости однородного поля проводят таким образом, чтобы воздействие поля на испытуемое устройство осуществлялось в серии испытаний (по ГОСТ Р 51317.4.3).



1 — расстояние между излучающей антенной и испытуемыми устройствами;
 2 — место размещения испытуемых устройств в минимальной конфигурации;
 3 — местоположение излучающей антенны; 4 — непроводящая поверхность (деревянный стол высотой 0,8 — 1 м)

П р и м е ч а н и е — Следует применять удаление излучающей антенны от испытуемых устройств 3 м. Возможно меньшее расстояние, но не менее 1 м. В спорных случаях испытания проводят при расстоянии 3 м.

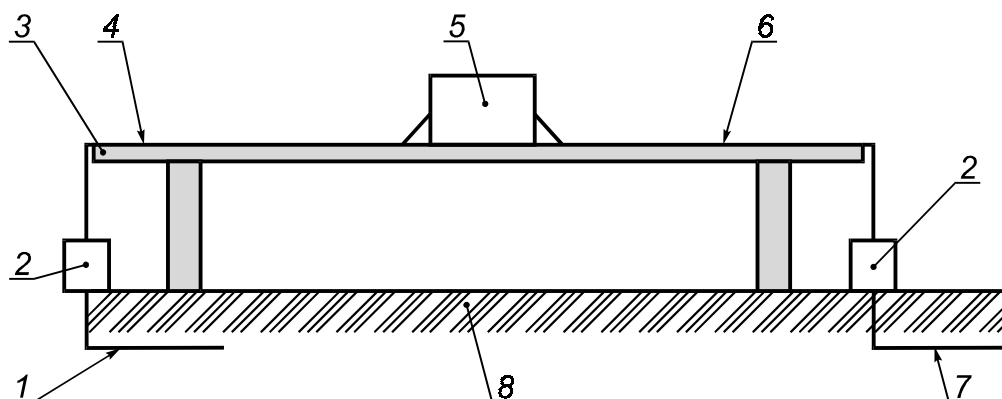
Рисунок 14 — Общая схема расположения излучающей антенны и испытуемого устройства при воздействии излучаемого радиочастотного электромагнитного поля в безэховой камере (вид сверху)



1 — непроводящая поверхность (деревянный стол высотой 0,8 — 1 м); 2 — испытуемый блок; 3 — кабель шины; 4 — развязывающий фильтр; 5 — соединения кабеля шины с блоком связи и измерительной аппаратурой; 6 — пол безэховой камеры

П р и м е ч а н и е — Длина отрезка кабеля шины, расположенного на непроводящей поверхности, должна составлять 1 м.

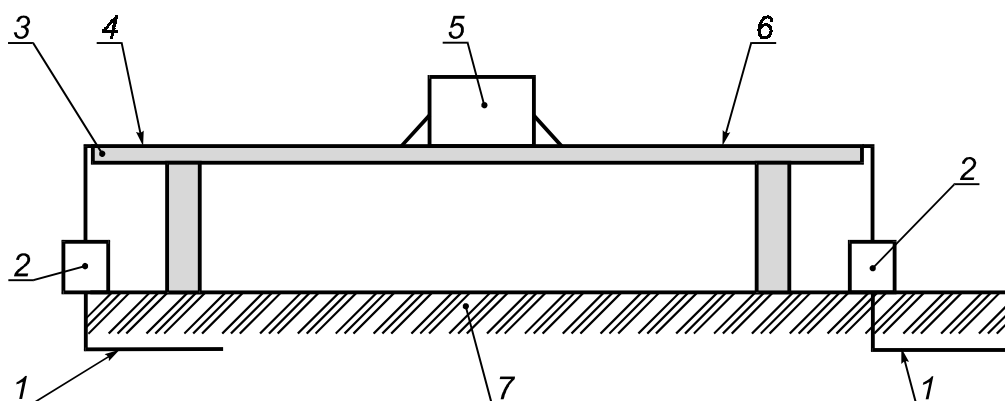
Рисунок 15 — Размещение блока, входящего в состав шины, при воздействии излучаемого радиочастотного электромагнитного поля в безэховой камере (вид сбоку)



1 — соединения кабеля шины с блоком связи и измерительной аппаратурой; 2 — развязывающий фильтр; 3 — непроводящая поверхность (деревянный стол); 4 — кабель шины; 5 — испытуемый блок питания; 6 — кабель электропитания; 7 — подключение к сети электропитания; 8 — пол безэховой камеры

П р и м е ч а н и е — Длины отрезков кабеля шины и кабеля электропитания, расположенных на непроводящей поверхности, должны составлять 1 м.

Рисунок 16 — Размещение блока питания при воздействии излучаемого радиочастотного электромагнитного поля в безэховой камере (вид сбоку)



1 — соединения кабеля шины или ввода-вывода сигналов с блоком связи, внешним устройством или измерительной аппаратурой; 2 — развязывающий фильтр; 3 — непроводящая поверхность (деревянный стол); 4 — кабель шины; 5 — испытуемое устройство; 6 — кабель ввода-вывода сигналов; 7 — пол безэховой камеры

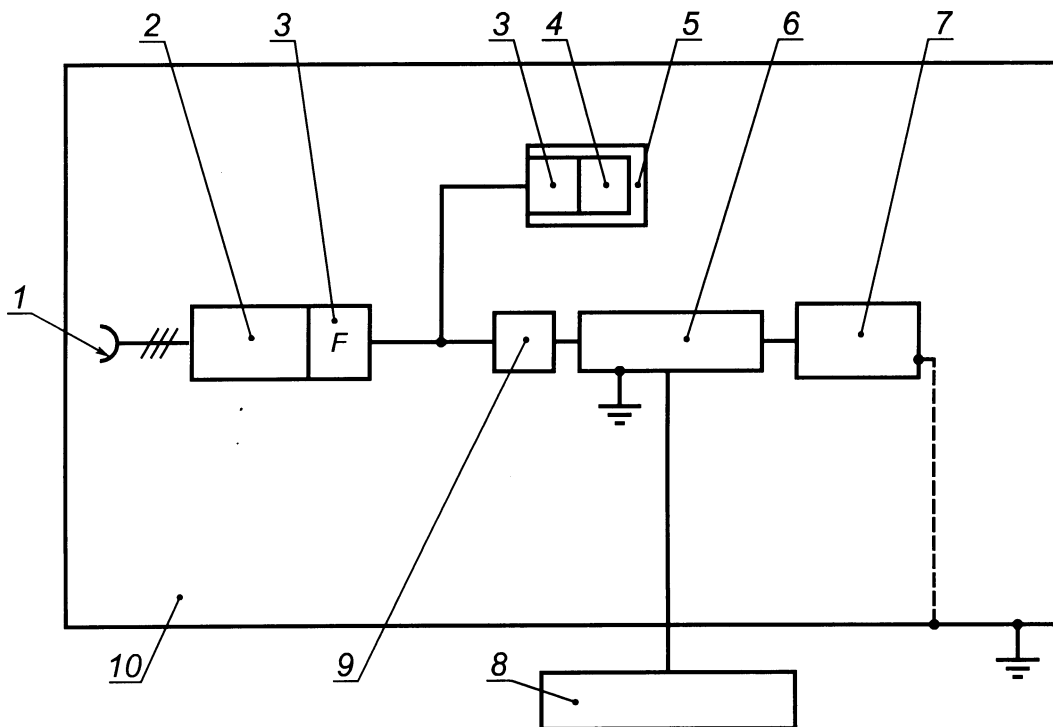
П р и м е ч а н и е — Длины отрезков кабеля шины и кабеля ввода-вывода сигналов, расположенных на непроводящей поверхности, должны составлять 1 м.

Рисунок 17 — Размещение устройства, подключаемого к двум кабелям (шины и ввода-вывода сигналов) при воздействии излучаемого радиочастотного электромагнитного поля в безэховой камере (вид сбоку)

6.2.6 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6. Минимальную конфигурацию испытуемых устройств устанавливают в соответствии с рисунком 18. Испытуемые устройства устанавливают на опоре из непроводящего материала толщиной 10 см, размещаемой на пластине заземления.

Кабель шины размещают на непроводящей опоре и подключают к испытуемому устройству. С помощью устройства связи / развязки по ГОСТ Р 51317.4.6 с общим несимметричным сопротивлением, равным 150 Ом, вводят общее несимметричное радиочастотное напряжения в кабель шины. Высокочастотный генератор должен иметь выходное сопротивление, равное 150 Ом. Испытательная установка калибруется для получения немодулированного испытательного напряжения, соответствующего установленной степени жесткости испытаний.

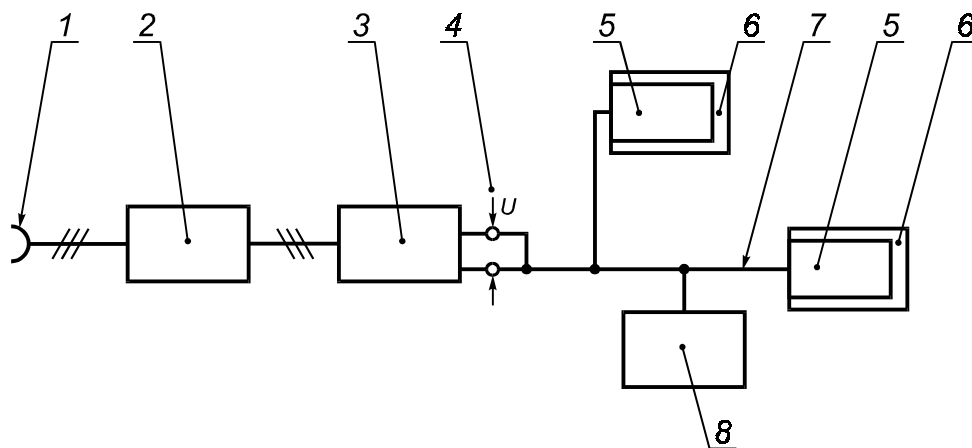


1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — блок питания; 3 — фильтр; 4 — передатчик / приемник; 5 — блок связи; 6 — устройство связи / развязки; 7 — испытуемое устройство; 8 — генератор сигналов высокой частоты и усилитель; 9 — аттенуатор; 10 — пластина заземления

Рисунок 18 — Схема испытаний устройства при воздействии кондуктивных радиопомех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, на сигнальные кабели

6.2.7 Динамические изменения напряжения электропитания

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.11. Минимальную конфигурацию испытуемых устройств устанавливают в соответствии с рисунком 19. Испытания проводят при полной нагрузке шины. Характеристики нагрузки должны быть отражены в протоколе испытаний.



1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — испытательный генератор динамических изменений напряжения электропитания; 3 — испытуемый блок питания; 4 — напряжение на выходе блока питания, подаваемое в шину; 5 — передатчик / приемник; 6 — блок связи; 7 — кабель шины; 8 — устройство нагрузки шины

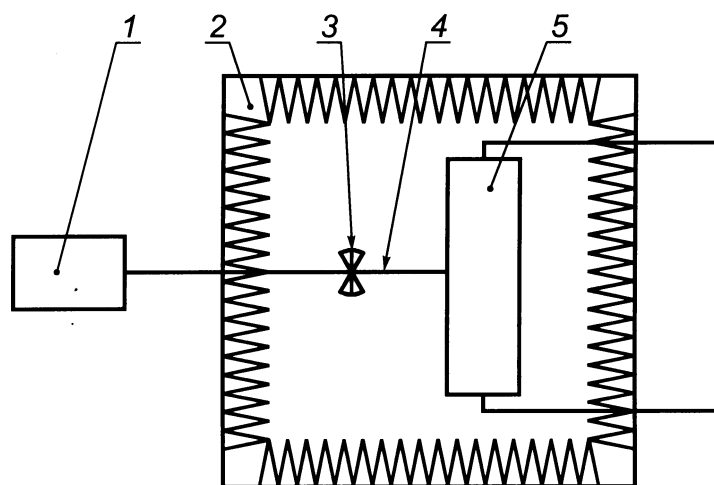
Рисунок 19 — Схема испытаний блока питания на устойчивость к динамическим изменениям напряжения

7 Эмиссия электромагнитных помех

Нормы промышленных радиопомех, создаваемых устройствами, гармонических составляющих тока, потребляемого устройствами из сети электропитания, и колебаний напряжения и фликера, вызываемых устройствами, устанавливают в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.3. Испытания проводят: на промышленные радиопомехи — в соответствии с ГОСТ Р 51318.22; гармонические составляющие потребляемого тока — ГОСТ 51317.3.3; колебания напряжения электропитания и фликер — ГОСТ Р 51317.3.3. Испытания устройств на промышленные радиопомехи осуществляют при минимальной конфигурации, установленной в 7.1 и 7.2.

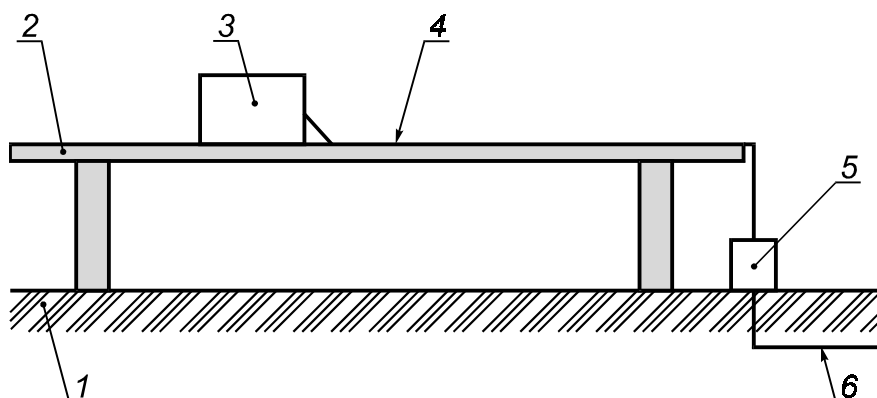
7.1 Излучаемые промышленные радиопомехи

Общая схема испытаний в безэховой камере приведена на рисунке 20, детальные схемы размещения типовых испытуемых устройств — на рисунках 21 — 24. При испытаниях должны быть приняты меры для обеспечения наибольшего уровня эмиссии путем изменения расположения испытуемого устройства.



1 — измерительная аппаратура; 2 — безэховая камера; 3 — измерительная антенна; 4 — измерительное расстояние; 5 — место размещения испытуемых устройств

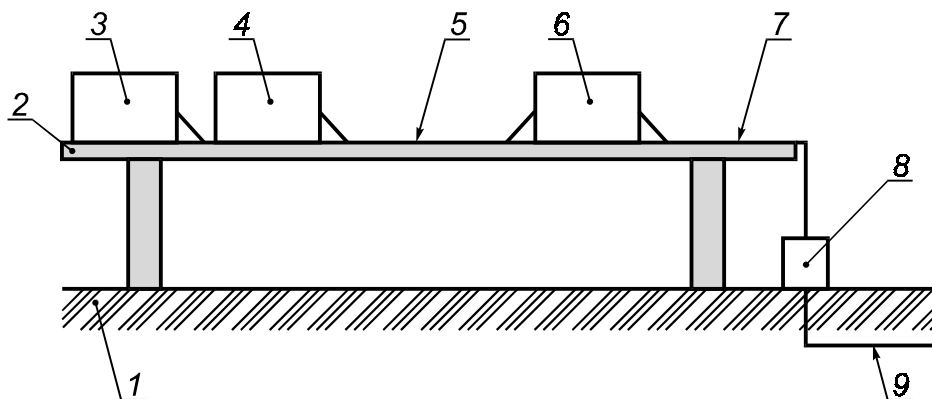
Рисунок 20 — Общая схема испытаний устройства при измерении излучаемых промышленных радиопомех в безэховой камере



1 — металлический пол безэховой камеры; 2 — непроводящая поверхность (деревянный стол высотой 0,8 — 1 м); 3 — испытуемый блок; 4 — кабель шины; 5 — развязывающий фильтр; 6 — соединения кабеля шины с блоком связи и измерительной аппаратурой

П р и м е ч а н и е — Длина отрезка кабеля шины, расположенного на непроводящей поверхности, должна составлять 2 м.

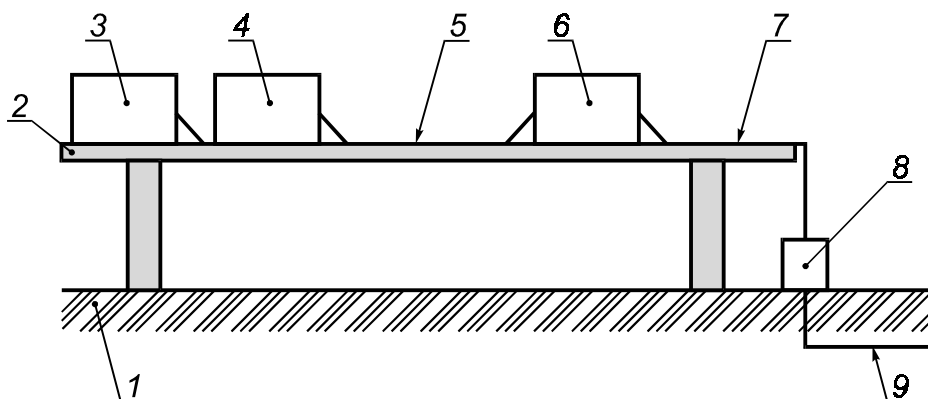
Рисунок 21 — Размещение блока, входящего в состав шины при измерении излучаемых промышленных радиопомех в безэховой камере (вид сбоку)



1 — металлический пол безэховой камеры; 2 — непроводящая поверхность (деревянный стол); 3 — блок связи; 4 — дополнительная нагрузка; 5 — кабель шины; 6 — испытуемый блок питания; 7 — кабель электропитания; 8 — развязывающий фильтр; 9 — подключение к сети электропитания

Примечание — Длина отрезка кабеля электропитания, расположенного на непроводящей поверхности, должна составлять 1 м.

Рисунок 22 — Размещение блока питания при измерении излучаемых промышленных радиопомех в безэховой камере (вид сбоку)



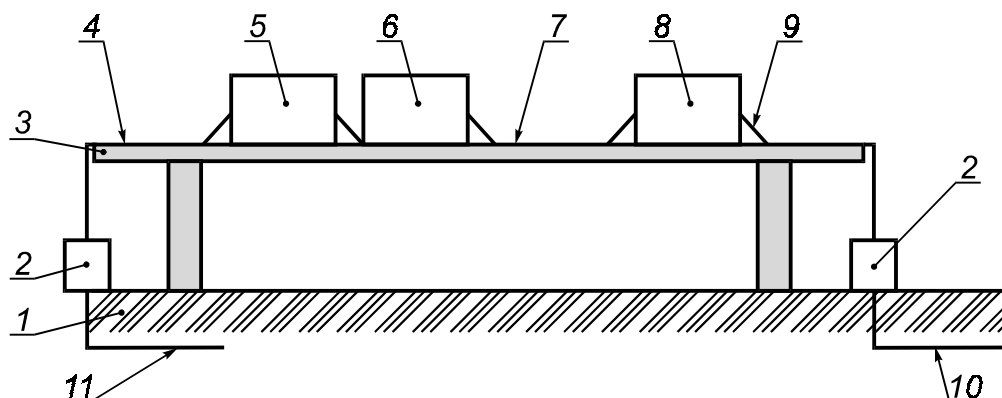
1 — металлический пол безэховой камеры; 2 — непроводящая поверхность (деревянный стол); 3 — испытуемое устройство; 4 — блок связи; 5 — кабель шины; 6 — блок питания; 7 — кабель электропитания; 8 — развязывающий фильтр; 9 — подключение к сети электропитания

Примечания

1 Расстояние между испытуемым устройством и блоком питания должно составлять 2 м.

2 Длина отрезка кабеля электропитания, расположенного на непроводящей поверхности, должна составлять 1 м.

Рисунок 23 — Размещение испытуемого устройства, подключаемого к одному кабелю (шины), при измерении излучаемых промышленных радиопомех в безэховой камере (вид сбоку)



1 — металлический пол безэховой камеры; 2 — развязывающий фильтр; 3 — непроводящая поверхность (деревянный стол); 4 — кабель ввода-вывода сигналов; 5 — испытуемое устройство; 6 — блок связи; 7 — кабель шины; 8 — блок питания; 9 — кабель электропитания; 10 — подключение к сети электропитания; 11 — соединения кабеля ввода-вывода сигналов с внешним устройством

Примечания

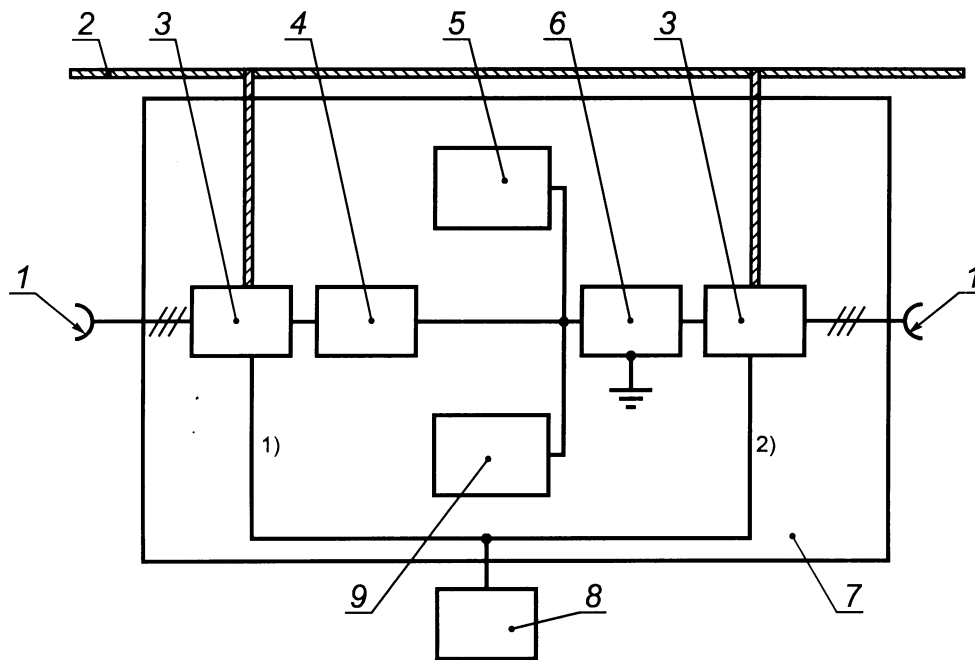
1 Расстояние между испытуемым устройством и блоком питания должно составлять 2 м.

2 Длины отрезков кабеля ввода-вывода сигналов и кабеля электропитания, расположенных на непроводящей поверхности, должны составлять 1 м.

Рисунок 24 — Размещение испытуемого устройства, подключаемого к двум кабелям (шины и ввода-вывода сигналов) при измерении излучаемых промышленных радиопомех в безэховой камере (вид сбоку)

7.2 Кондуктивные промышленные радиопомехи

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.22. Минимальную конфигурацию испытуемых устройств при измерении напряжения промышленных радиопомех, создаваемых в электрической сети переменного тока блоком питания и устройством, входящим в состав шины, подключенным к электрической сети, устанавливают в соответствии с рисунком 25. Испытания проводят при полной нагрузке шины. Характеристики нагрузки должны быть отражены в протоколе испытаний.



1) Подключение измерительной аппаратуры в случае, когда испытуемым устройством является блок питания.

2) Подключение измерительной аппаратуры в случае, когда испытуемым устройством является блок, входящий в состав шины.

1 — сеть электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; 2 — горизонтальная пластина заземления (размеры не менее чем 2×2 м)(стена экранированного помещения); 3 — V-образный эквивалент сети; 4 — блок питания (испытуемое устройство); 5 — блок связи; 6 — блок, входящий в состав шины (испытуемое устройство); 7 — деревянный стол высотой 90 см; 8 — измерительная аппаратура; 9 — устройство нагрузки шины

Примечания

1 Эквивалент сети размещают на расстоянии не менее 80 см от испытуемого устройства.

2 Испытуемое устройство размещают на расстоянии 40 см от горизонтальной пластины заземления.

Рисунок 25 — Схема испытаний устройства при измерении напряжения промышленных радиопомех на порте электропитания переменного тока

УДК 621.396/.397.001.4:006.354

ОКС 35.240.99

Э02

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; электронные системы управления жилых помещений и зданий; контроллеры, датчики, сенсоры, блоки доступа к сети, исполнительные механизмы; электромагнитные помехи; нормы помехозащиты; промышленные радиопомехи; гармонические составляющие тока, потребляемого из сети электропитания; колебания напряжения и фликер; требования устойчивости к электромагнитным помехам; степени жесткости испытаний; методы испытаний

Редактор *И. И. Зайончковская*
Технический редактор *Л. А. Гусева*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *О.А. Ковалевой*

Сдано в набор 08.06.2006. Подписано в печать 03.08.2006. Формат 60-84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40. Тираж 160 экз. Зак. 1403. С 3117.