ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

Часть 4
Излучение и помехозащищенность сигнализационной аппаратуры и средств телекоммуникации

СТ РК МЭК 62236 – 4 - 2007

(IEC 62236-4:2003 Railway applications –Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunications apparatus, IDT)

Издание официальное

Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Казахстанским научно-исследовательским институтом железно-дорожного транспорта (ТОО «КазНИИЖТ»)

ВНЕСЕН Комитетом путей сообщения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 31 октября 2007 года № 595

3 Настоящий стандарт содержит идентичный текст международного стандарта МЭК 62236-4:2003 «Подвижной состав железных дорог. Совместимость электромагнитная. Часть 4. Излучение и помехозащищенность сигнализационной аппаратуры и средств телекоммуникации» (IEC 62236-4:2003 «Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunications apparatus», IDT)

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2012 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

Содержание

	Введение	IV
1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины и определения	3
4	Описание местоположения	3
5	Пределы электромагнитных излучений устройств	3
6	Помехозащищенность	4
6.1	Критерии качества функционирования	4
6.2	Требования к испытаниям	4
	Приложение А. Испытание на частоте тягового усилия	9
	Приложение. Библиография	17

Введение

Данный стандарт является частью 4 из серии стандартов СТ РК МЭК 62236, публикуемых под общим названием «Подвижной состав железных дорог. Совместимость электромагнитная».

В настоящем стандарте указаны требования к испытаниям по определению помехозащищенности и излучений устройств, описание которых дается в области применения, от электромагнитных излучений, которые могут иметь место на железных дорогах. В частности, требования к испытаниям представляют собой основные требования к помехозащищенности от электромагнитных излучений, они установлены для обеспечения соответствующего уровня помехозащищенности железнодорожных устройств.

Требования к испытаниям указаны для каждого рассматриваемого порта.

Вопросы безопасности не рассматриваются в этом стандарте.

В особых случаях, когда уровень помех превышает значения, указанные в данном стандарте, например, в определенном местоположении, или в случае применения портативного радиопередатчика в непосредственной близости от устройства, могут быть предприняты специальные меры по снижению уровня излучений.

Серия стандартов СТ РК МЭК 62236 включает:

Часть 1: Общие положения

Часть 2: Эмиссия термоэлектронная железнодорожной сети во внешнюю среду

Часть 3.1: Поезд и полный состав

Часть 3.2: Аппаратура

Часть 4: Излучение и помехозащищенность сигнализационной аппаратуры и средств телекоммуникации

Часть 5: Излучение и защищенность стационарного оборудования и аппаратуры электропитания.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

Часть 4

Излучение и помехозащищенность сигнализационной аппаратуры и средств телекоммуникации

Railway applications –Electromagnetic compatibility – Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunications apparatus

Дата введения 2008.07.01.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на устройства сигнализации и связи, размещаемые на железных дорогах. *Устройства сигнализации и связи, устанавливаемые на транспорте, описываются в СТ РК МЭК 62236-3.2.*

В данном стандарте указаны уровни излучений и помехозащищенность (помехоустойчивость) устройств сигнализации и связи (СС), а также критерии качества функционирования этих устройств, работа которых может вызвать помехи в других устройствах железной дороги, или повысить общий уровень генерируемых железной дорогой излучений над установленными в соответствующем стандарте пределами и, таким образом, вызвать электромагнитные помехи в устройствах, расположенных за пределами железнодорожной сети.

Устройства, излучения которых не превышают уровни, указанные в ГОСТ 30804.6.4, соответствуют требованиям данного стандарта при условии, что излучения, генерируемые электрическим портом постоянного тока, находятся в пределах, установленных для электрических портов переменного тока. Также отвечают требованиям и устройства соответствующие уровням помехоустойчивости, указанным в ГОСТ 30804.6.2, за исключением тех устройств, что устанавливаются рядом с рельсами. К таким устройствам применяются требования к помехозащищенности, указанные в этом стандарте.

В большинстве случаев установленные уровни помехозащищенности допускают функционирование устройств на железных дорогах в их обычном режиме (см. примечание). Уровень помехоустойчивости является общей рекомендацией по оценке работы устройства при прямом воздействии радиочастотного поля на данное устройство и подсоединенные к нему кабели или при помехах, генерируемых отдаленным источником.

Если предназначение порта прием или передача радиосвязи (направленный излучатель, например ретранслятор), то пределы его излучений и помехоустойчивости, указанные в данном стандарте, не распространяются на частоту связи.

Настоящий стандарт не устанавливает основных требований личной безопасности при работе с устройством, такие как защита от поражения током, опасный режим работы, координация изоляции и испытания изоляции на пробой. Требования данного стандарта разработаны и применяются к устройствам, функционирующим в нормальных условиях. Условия отказа устройства не были приняты во внимание.

Издание официальное

Требования и методы испытаний также распространяются на данные о нагрузке линий связи и сигнализации и силовые кабели, подсоединенные к испытываемому оборудованию.

Пределы частот и помехоустойчивости, установленные требованиями, составляют 400 ГГц постоянного тока. В настоящее время не определен метод испытаний частот ниже 150 кГц (исключение составляют основные частоты при тяговом усилии) и выше 2 ГГц.

К устройствам, указанным в стандартах ГОСТ 30804.3.2 или ГОСТ 30804.3.3, применяются требования настоящего стандарта.

Методы испытаний указаны в основополагающих стандартах, перечень которых приведен в разделе 2 «Нормативные ссылки».

Испытание на частоте тягового усилия приводится в приложении А.

Примечание – Уровни помехоустойчивости и излучений не являются гарантией того, что при встраивании устройство будет функционировать удовлетворительно. В этом стандарте не могут быть охвачены все возможные варианты совмещения (конфигурации) устройства, однако уровни электромагнитных излучений, устанавливаемые в ходе испытаний, удовлетворяют требования в большинстве случаев.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТ РК МЭК 62236-1-2007 Подвижной состав железных дорог. Совместимость электромагнитная. Часть 1. Общие положения.

СТ РК МЭК 62236-3.2-2007 Подвижной состав железных дорог. Совместимость электромагнитная. Часть 3-2. Аппаратура.

ГОСТ 19350-74 Электрооборудование электрического подвижного состава. Термины и определения.

ГОСТ 30804.3.2-2002 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 30804.3.3-2002 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 30804.4.2-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.3-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.4-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.5-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.4.6-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30336-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.6.2-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 30804.6.4-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины с соответствующими определениями, указанные в СТ РК МЭК 62236-1, СТ РК МЭК 62236-3.2 и ГОСТ 19350, а также следующие.

3.1 **Порт:** Граница между устройством и внешней электромагнитной средой, например порт электропитания переменного тока, порт электропитания постоянного тока, порт ввода/вывода сигналов, порт заземления *(см. рисунок 1).*

3.2 **Порт корпуса:** Физическая граница устройства, через которую могут излучаться создаваемые устройством или проникать внешние электромагнитные поля.

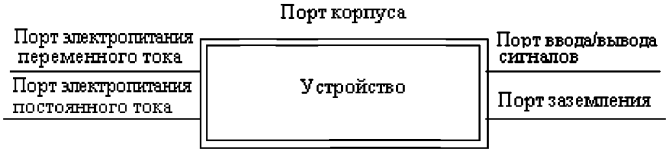


Рисунок 1 - Порт

4 Описание местоположения

Описание характеристик железнодорожной среды указано в СТ РК МЭК 62236-1. В этом стандарте особое внимание уделяется устройствам, устанавливаемым на расстоянии 3 м от оси крайнего пути.

Примечание – Может возникнуть необходимость провести испытания на совместимость некоторых частей сигнализационного оборудования.

5 Пределы электромагнитных излучений устройств

Излучения должны соответствовать максимально допустимому уровню, указанному в ГОСТ 30804.6.4. Пределы кондуктивного излучения применяются к электрическим портам как постоянного, так и переменного токов. Если предел излучений, генерируемых портом корпуса устройства, повышен на 10 дБ, то измерения можно проводить на расстоянии 10 м. Если устройство предполагается применять не на железных дорогах, а в другой области, то применяется уровень излучений, указанный в соответствующем стандарте.

Примечание – Если измерения напряженности поля не могут быть проведены на расстоянии 10 или 30 м из-за высокого уровня акустических шумов окружающей среды, или по

другим причинам, то может быть выбрано более близкое расстояние, например 3 м. В этом случае для определения соответствия следует применить коэффициент пропорциональности (генеральной совокупности), чтобы привести в норму измеренные данные и значение указанного расстояния. Однако следует проявлять внимание при измерении испытательного оборудования большого размера на расстоянии 3 м на частотах около 30 МГц ввиду влияния поля в ближней зоне.

6 Помехозащищенность

6.1 Критерии качества функционирования

Невозможно определить точные критерии качества функционирования устройства в рамках этого стандарта, однако критерии качества функционирования указаны в СТ РК МЭК 62236-1.

6.2 Требования к испытаниям

Требования к уровню помехоустойчивости устройства, описываемого в данном стандарте, указаны для каждого порта.

Испытания проводят по четкой схеме, подлежащей повторному воспроизведению. Испытания проводятся последовательно по одному. Последовательность испытаний выбирается произвольно. Описание испытания, испытательного генератора, метода испытаний и рабочего места для испытаний указаны в основополагающих стандартах, на которые даются ссылки в таблицах 1-5. Если устройство оснащено большим числом одинаковых портов и подключений, то необходимо выбрать достаточное количество портов для имитации реальных рабочих условий, обеспечив проверку различных типов выводов.

Содержание основополагающих стандартов не воспроизводится в этом стандарте, однако дополнительная информация, необходимая при проведении испытаний на практике, указана там, где это необходимо.

Таблица 1 – Помехозащищенность- Порт корпуса

№	Вид помехи	Характеристики испытания	Единица измерения	Основополагающий стандарт	Порядок испытаний	Примечания	Критерий качества функционирования
1.1	Излучаемое электромагнитное поле	80-1000 10 80	МГц В/м немодулированное среднеквадратическое значение % АЧ (1 кГц)	*ГОСТ 30804.4.3*	*ГОСТ 30804.4.3*		А
1.2	Излучаемое электромагнитное поле, генерируемое цифровыми радиотелефонами	800 - 960 1400 - 2000 20 80	МГц МГц В/м немодулированное среднеквадратическое значение % АЧ (1 кГц)	*ГОСТ 30804.4.3*	*ГОСТ 30804.4.3*	См. примечания 1 и 4	А
1.3	Магнитное поле промышленной частоты	50/60 16,7 0 100	Гц Гц Гц (постоянный ток) А/м (среднеквадратическое значение)	См.[1] или [2]	См.[1] или [2]	См. примечания 1 и 2. Допускаются помехи дисплея более 3 А/м среднеквадрати-ческое значение Все частоты должны быть проверены	А
1.4	Электростатический разряд	± 6 ± 8	кВ (контактный разряд) кВ воздушный разряд)	*ГОСТ 30804.4.2*	*ГОСТ 30804.4.2*	См. примечание 1	В
1.5	Импульсное магнитное поле	300	А/м	*ГОСТ 30336*	*ГОСТ 30336*	См. примечание 1	В

Примечание 1 – Приведенные испытания распространяются только на устройства, размещенные в зоне 3 м. *Если устройство находится за этой зоной, но в пределах железнодорожной среды, то применяются требования ГОСТ 30804.6.2.*

Примечание 2 – Испытания проводятся только на устройствах, оснащенных приборами чувствительными к электромагнитным полям, например, датчики Холла, электродинамические микрофоны, и т.д.

Примечание 3 – Испытание не проводится на устройстве, находящемся под воздействием условий окружающей среды. Если устройство размещается внутри помещений и снаружи, то проводятся испытания с более жесткими условиями.

Примечание 4 – Испытания, указанные в ГОСТ 30804.4.3, проводятся на частотах цифровых радиотелефонов, принятых к применению.

Примечание 5 - АЧ – амплитудная частота.

Таблица 2 – Помехозащищенность – Порт ввода/вывода

№	Вид помехи	Характеристики испытания	Единицы измерения	Основополагающий стандарт	Порядок испытаний	Примечания	Критерий качества функционирования
2.1	Радиочастотные колебания (помехи) холостого хода амплитудно-модулированные	0 ,15-80 10 80 150	МГц В (немодулированное среднеквадратическое значение) % АЧ (1 кГц) полное (внутреннее) сопротивление источника питания Ом	*ГОСТ 30804.4.6*	*ГОСТ 30804.4.6*	См. примечания 1 и 2. Уровень испытания устанавливается до модуляции	А
2.2	Наносекундная импульсная помеха	± 2 5/50 5	кВ (пиковое значение) наносекунд частота повторения импульсов кГц	*ГОСТ 30804.4.4*	*ГОСТ 30804.4.4 (емкостные клещи)*	См. примечание 1	А
2.3	Импульсное напряжение	1,2/50 ± 2 ± 1 ± 2	мкс кВ (синфазная помеха) кВ (помеха при дифференциальном включении) кВ (помеха при дифференциальном включении в несимметричной системе)	*ГОСТ 30804.4.5*	*ГОСТ 30804.4.5*	См. примечание 1 и 4	В

Примечание 1 – Данное испытание применяется к порту ввода/вывода, подключенному к силовому кабелю в пределах 3 метровой зоны или силовому кабелю длиной более 30 м в пределах 10 м зоны.

Порты ввода/вывода, подключенные к силовому кабелю другого размера, должны соответствовать требованиям ГОСТ 30804.6.2, но примечание 2 в таблице 3 ГОСТ 30804.6.2 не распространяется на них.

Примечание 2 – Распространяется только на порты, граничащие с силовыми кабелями, общая длина которых может превышать 3 м в соответствии со спецификациями производителя.

Примечание 3 – Цель данного испытания заключается в том, чтобы воссоздать физическое явление, известное как косвенная связь; поэтому рекомендуется выходное полное сопротивление, равное 42 Ом (генератор на 40 Ом и 2 Ом) и емкостная связь, равная 0,5 мкФ.

Примечание 4 – Порты связи и другие порты, которые предполагается подключить к симметричным двухпроводным линиям, не требуется испытывать на дифференциальное включение.

Таблица 3 – Помехозащищенность – Порты электропитания постоянного тока

№	Вид помехи	Характе-ристики испыта-ния	Единицы измерения	Осново-полагаю-щий стандарт	Порядок испыта-ний	Примечания	Критерий качества функцион и-рования
3.1	Радиочас-тотные колебания (помехи) холостого хода амплитудно -модулиро-ванные	0,15-80 10 80 150	МГц В (немодулирован ное средне-квадратическое значение) % АЧ (1 кГц) Импеданс источника питания Ом	*ГОСТ 30804.4.6*	*ГОСТ 30804.4.6*	Уровень испытания устанавливае тся до модуляции	А
3.2	Наносекунд -ная импульсная помеха	± 2 5/50 5	кВ (пиковое) наносекунд частота повторения импульсов кГц	*ГОСТ 30804.4.4*	*ГОСТ 30804.4.4 (прямая подача сигнала)*		А
3.3	Импульсно е напряжение	1,2/50 ± 2 ± 1 ± 2	мкс кВ в режиме холостого хода кВ помехи при дифференциаль -ном включении кВ помехи при дифференциаль -ное включение в несимметрич-ных системах	*ГОСТ 30804.4.5*	*ГОСТ 30804.4.5*	См. примечание	В
Примечание – Цель данного испытания заключается в том, чтобы имитировать физическое явление, известное как непосредственная связь. Если электропитание изолировано от заземления, то рекомендуется значение выходного импеданса равного 42 Ом, а для емкостной связи 0,5 мкФ. Если электропитание не изолировано от заземления, то рекомендуется значение выходного импеданса равного 12 Ом (10 Ом и 2 Ом генератора), а для емкостной связи 9 мкФ. Эти требования распространяются на кабели длиной более 30 м.							

Таблица 4 – Помехозащищенность - Порты электропитания переменного тока

№	Вид помехи	Характе-ристики испытания	Единицы измерения	Осново-полагаю-щий стандарт	Порядок испытаний	Примеча-ния	Критер ий качеств а функцио ни-рования
4.1	Радиочастот-ные колебания (помехи)	0,15-80 10	МГц В (немодулиро-ванное среднеквадрати-	*ГОСТ 30804.4.6*	*ГОСТ 30804.4.6*	Уровень испыта-ния устанав-	А

	холостого хода амплитудно-модулированные	80 150	ческое значение) % АЧ (1 кГц) Импеданс источника питания Ом			ливается до модуляции	
4.2	Наносекундная импульсная помеха	± 2 5/50 5	кВ (пиковое) наносекунд частота повторения импульсов кГц	*ГОСТ 30804.4.4*	*ГОСТ 30804.4.4 (прямая подача сигналов)*		А
4.3	Импульсное напряжение	1,2 / 50 ± 2 ± 1 ± 2	мкс кВ в режиме холостого хода кВ помехи при дифференциальном включении кВ помехи при дифференциальное включение в несимметричных системах	*ГОСТ 30804.4.5*	*ГОСТ 30804.4.5*	См. примечание	В
Примечание – Цель данного испытания воссоздать физическое явление, известное как прямая связь; соответственно рекомендуются значения выходного импеданса равного 12 Ом (10 Ом и 2 Ом генератора) и емкостной связи 9 мкФ.							

Таблица 5 – Помехозащищенность – Порт заземления

№	Вид помехи	Характеристики испытания	Единицы измерения	Основополагающий стандарт	Порядок испытаний	Примечания	Критерий качества функционирования
5.1	Радиочастотные колебания (помехи) холостого хода амплитудно-модулированные	0,15-80 10 80 150	МГц В (немодулированное среднеквадра-тическое значение) % АЧ (1 кГц) Импеданс источника питания Ом	*ГОСТ 30804.4.6*	*ГОСТ 30804.4.6*	Уровень испытания устанавливается до модуляции См. примечание	А
5.2	Наносекундная импульсная помеха	± 1 5/50 5	кВ(пиковое) нс(наносекунд) Частота повторения импульсов кГц	*ГОСТ 30804.4.4*	*ГОСТ 30804.4.4 (емкостные клещи)*	См. примечание	А
Примечание – Испытание может быть неосуществимо при длине кабеля менее 3 м.							

Приложение А
(справочное)

Испытание на частоте тягового усилия (по схеме линия – земля)

Цель данного справочного приложения указать, какие испытания могут быть предложены для включения в этот стандарт после приобретения достаточного опыта по применению условий основополагающего стандарта к железнодорожной среде. Требования к испытаниям указаны в таблице А.1.

В этой таблице указана необходимая информация о проведении испытания на частоте тягового усилия.

Таблица А.1 Помехозащищенность – Порты ввода/вывода, порты питания постоянного тока и порты питания переменного тока

№	Вид помехи	Характеристики испытания	Единицы измерения	Порядок испытаний	Примечания	Критерий качества функционирования
А.1	Частота тягового усилия (линия – земля)	16,7 250 1500 50/60 150 650	Гц В напряжение, индуктированное тяговым током (≥ 60 с) В ток короткого замыкания (0,1 с) Гц В напряжение, индуктированное тяговым током (≥ 60 с) В ток короткого замыкания (0,1 с)	См. приложение	Испытание необходимо проводить на частотах существующей сети электропитания в зоне, где установлено устройство (с) Продолжительность испытания (напряжение индуктированное тяговым током) 60 с или время равное рабочему циклу испытываемого устройства, если оно больше 60 с См. примечание	А В А В
Примечание – Эти значения составлены для обычной длины силового кабеля, равной 3 км. Уровни значений могут быть снижены линейно для более коротких силовых кабелей.						

А.1 Испытательное оборудование

А.1.1 Характеристики и работа испытательного генератора

Испытательный генератор обычно состоит из поворотного трансформатора, подключенного к сети питания, проводящей энергию с частотой 16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц (сетью электропитания может быть распределительная электросеть), развязывающего трансформатора либо управляемого переключателя с часовым механизмом для кратковременных испытаний; переключатель должен быть синхронизирован на 0° кривой напряжения сети.

Основные характеристики испытательного генератора:

Кривая напряжения:	синусоидальная, гармоническое искажение менее 10 %;
Выходное полное сопротивление:	50 Ом (± 10 %);
Частоты:	16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц (± 1 %);
Диапазон выходного напряжения разомкнутой цепи (среднеквадратическое значение) а) постоянные помехи: б) кратковременные помехи (мин. 0,1 с):	 от 1 В (–10 %) до 250 В (+10 %) с частотой 16,7 Гц и 150 В (+10 %) с частотой 50/60 Гц; от 10 В (–10 %) до 1500 В (+10 %) с частотой 16,7 Гц и 650 В (+10 %) с частотой 50/60 Гц;
Коммутация выходного напряжения:	синхронизировано в нулевой точке (± 5 °).

Примечание – Необходимо поверить рабочие характеристики испытательного генератора при помощи датчика напряжения и осциллографа или другой соответствующей измерительной аппаратуры с минимальной полосой пропускания частот равной 1 МГц. Погрешность измерительного оборудования должна быть менее ± 5 %.

Схематическое изображение испытательного генератора показано на рисунке А.2.

А.1.2 Устройства связи и развязки

Устройства связи и развязки следует применять для подачи испытательного напряжения к соответствующим портам электропитания, ввода/вывода (управляющим и сигнальным) и портам связи испытываемого оборудования, и предотвращения подачи испытательного напряжения к вспомогательному оборудованию, применяемому для проведения испытаний.

А.1.2.1 Сети связи

А.1.2.1.1 Сети связи, подключенные к портам электропитания и ввода/вывода

Сети связи, подключенные к портам электропитания и ввода/вывода, состоят из последовательно соединенных резистора R и конденсатора С. Сети связи подключены параллельно, образуя сеть связи каждого порта.

На рисунке А.4 показана принципиальная схема сети связи. Значение компонентов должно быть:

С = 10 мкФ;

$R = 100 \times n$ Ом,

где n - число проводников ($n \geq 2$).

Конденсаторы и резисторы в каждой сети связи, подключенной к порту, должны соответствовать пределу допуска, равного 1 %.

А.1.2.1.2 Сети связи, подключенные к порту связи

Порты связи и другие порты, предназначенные для подключения к симметричным двухпроводным линиям (одна или несколько), соединяются по Т-образной схеме.

На рисунке А.3 показана принципиальная Т-образная схема связи. Значения компонентов должны быть следующими:

C = 4,7 мкФ

R = 200 Ом

L = 2 × 38 мГн (бифилярная обмотка).

Компоненты Т-образной схемы связи должны соответствовать пределам допуска, чтобы значения коэффициента подавления помех в режиме холостого хода не понизились значительно в испытываемом устройстве.

А.1.2.2 Устройства развязки

А.1.2.2.1 Общие характеристики

Функция устройства развязки заключается в предотвращении воздействия испытательного напряжения на оборудование и окружающую среду, не подвергаемые испытаниям.

Важной характеристикой устройства развязки является ослабление синфазной помехи на частотах 16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц. Коэффициент ослабления синфазных сигналов в устройстве развязки должен быть достаточно высоким, чтобы не снижать коэффициент ослабления синфазных сигналов в порте испытываемого устройства.

Существуют как активные, так и пассивные устройства развязки; образцами устройств активной развязки являются усилители и оптроны, а пассивными развязывающие трансформаторы и блоки транспонирования частоты.

А.1.2.2.2 Спецификации

Ко всем устройствам развязки, применяемым для подачи управляемых сигналов, применяются следующие спецификации:

– прочность изоляции в схеме ввод-вывод и ввод или вывод и заземление:	3 кВ; 16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц; 1 мин;
– развязка (ослабление) синфазного сигнала на частотах 16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц:	60 дБ

Примечание – Т-образная схема, указанная в А.1.2.1.2, обеспечивает эффективность развязки на частотах более 10 кГц. Устройство развязки по-прежнему требуется при проведении испытаний на частотах испытательного напряжения.

А.2 Рабочее место для испытаний

Испытываемое устройство должно быть установлено и подсоединено в соответствии с документацией по установке оборудования.

Требования безопасности по заземлению испытываемого устройства, вспомогательного оборудования и испытательной аппаратуры должны соблюдаться постоянно.

Испытываемое устройство должно быть подключено к защитному заземлению в соответствии со спецификацией производителя. Испытательный генератор, сети связи и устройства развязки должны быть подключены к пластине заземления или обычному выводу заземления. Длина провода заземления, подключенного к пластине заземления или обычному выходу заземления, должна быть менее 1 м.

Порты электропитания, ввода/вывода и связи должны быть подключены через устройства развязки.

Выделять устройства развязки не требуется, если вспомогательное устройство или источник питания заизолированы.

Примечание – Устройства развязки должны быть расположены со стороны, где размещены кабели рядом с портом вспомогательного оборудования, чтобы воспользоваться обычными выводами на кабелях, не укорачивая их.

Следует применять кабели, указанные в технической документации производителя. При отсутствии технической документации следует применять такие виды неэкранированных кабелей, которые пригодны для передачи сигналов.

А.3 Порядок проведения испытаний

А.3.1 Нормальные лабораторные условия

В целях уменьшения воздействия параметров окружающей среды на результаты испытаний, их проводят при нормальных климатических и электромагнитных условиях, как указано в А.3.1.1 и А.3.1.2.

А.3.1.1 Климатические условия

Испытания следует проводить при нормальных климатических условиях.

– температуре окружающего воздуха: от 15 °С до 35 °С;

– относительной влажности воздуха: от 25 % до 75 %;

– атмосферном давлении: от 86 кПа (860 мбар) до 106 кПа (1 060 мбар).

Испытательное устройство должно работать в предполагаемых климатических условиях, как указано в технической документации.

А.3.1.2 Электромагнитная обстановка

Электромагнитная обстановка лаборатории не должна влиять на результаты испытаний.

А.3.2 Режимы работы испытываемого устройства

Испытываемое устройство должно работать в непрерывном режиме, обеспечивающем наибольшую восприимчивость (рабочий цикл), которая определяется предварительным испытанием.

Следует постоянно наблюдать за работой испытываемого устройства, а какие-либо ухудшения в работе должны быть отмечены в протоколе испытаний.

Ввиду вышеуказанного допускается применение специального программного обеспечения для проведения тестирования, но его разрешается использовать только в том случае, если испытываемое устройство было полностью протестировано.

При полном тестировании испытываемого устройства параметры электропитания, сигналов и другие электрические величины должны быть в пределах номинальных значений. Если нет возможности воссоздать фактические рабочие сигналы, то их можно моделировать.

А.3.3 Проведение испытания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во время испытаний существует риск возникновения опасных ситуаций, связанных с применением испытательного напряжения или током утечки в заземление, поэтому необходимо принять меры предосторожности во избежание травмирования операторов.

Испытания должны проводиться в соответствии с планом испытаний, в котором следует указать:

– уровень испытания;

– продолжительность испытания;

– порты испытываемого устройства, подлежащие испытаниям;

– типичные условия работы испытываемого устройства;

– вспомогательное оборудование.

Примечание 1 – Если устройство оснащено большим числом портов, выполняющих одну и ту же функцию, то следует выбрать достаточное их число, чтобы проверить все виды выводов.

Основные этапы испытания:

– предварительная проверка функционирования устройства;

– подсоединение цепей связи и устройств развязки к портам испытываемого устройства;

– проверка эксплуатационных характеристик входных сигналов, при необходимости;

– подача испытательного напряжения.

Примечание 2 – Различные виды испытаний могут изменить рабочие характеристики портов ввода/вывода испытываемого устройства. Новые рабочие параметры устройства следует считать исходными при оценке воздействия напряжения.

А.3.3.1 Подсоединение цепей связи

Все испытываемые порты должны быть подключены через соответствующие цепи связи (см. рисунок А.4 и А.1.2.1 для получения информации).

А.3.3.2 Подача испытательного напряжения

Испытательный генератор должен быть подключен поочередно к каждому порту. Порты, не подлежащие испытаниям, должны быть заземлены через входные контакты и соответствующие цепи связи (см. рисунок А.4). Испытательное напряжение следует подавать в течение времени, достаточного, чтобы проверить рабочие функции испытываемого устройства. При кратковременных испытаниях (обычно длительностью 0,1 с), испытательное напряжение следует подавать повторно до тех, пор, пока не будет выполнено данное условие.

Общая схема подачи испытательного напряжения показана на рисунке А.4.

А.4 Результаты испытаний и протокол испытаний

Этот раздел содержит указания по оценке результатов испытаний и оформлению протокола испытаний.

Множество и разнообразие испытываемого оборудования и систем делают трудной задачу установления единой оценки их реакции на испытания.

Результаты испытаний должны быть классифицированы в соответствии со следующими критериями качества функционирования, если только иные требования не определены в спецификациях продукции.

а) нормальное функционирование в пределах норм, установленных в спецификациях;

б) временное снижение качества функционирования либо потеря функций или работоспособности с самовосстановлением;

в) временное снижение качества функционирования либо потеря функции или работоспособности, которые требуют вмешательства оператора или перезапуска системы;

г) снижение качества функционирования либо потеря функций, которая не может быть восстановлена из-за повреждения оборудования (компонентов) или программного обеспечения, а также потери данных.

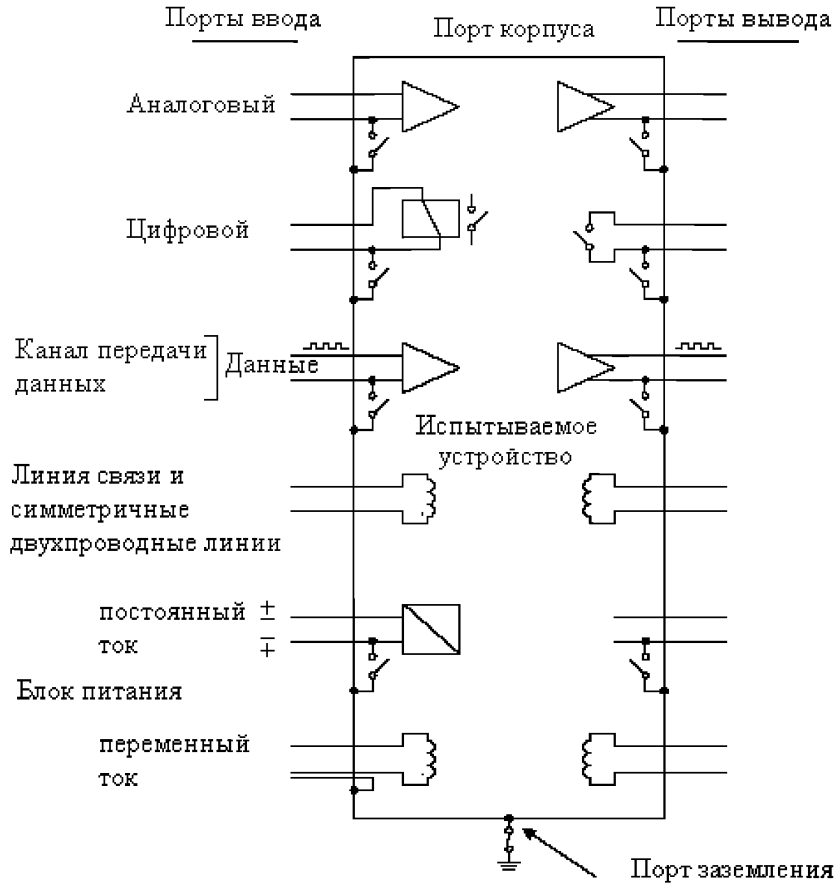
Оборудование не должно становиться опасным или ненадежным в результате проведения испытаний, указанных в этом приложении.

Как правило, результаты испытания считаются положительными, если оборудование сохраняет помехоустойчивость во время проведения испытаний, а по окончании испытаний, соответствует функциональным требованиям, установленным в технической спецификации.

В технической спецификации могут быть указаны нарушения функционирования испытываемого устройства при воздействии помех, которые рассматриваются как незначительные и допустимые.

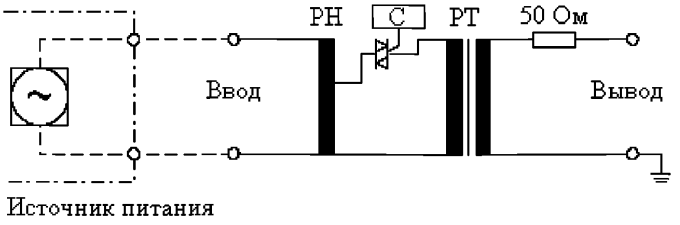
В таких случаях необходимо проверить, что оборудование восстановило свои рабочие функции в конце испытания; а период времени, в течение которого оборудование теряет свои рабочие функции, должен быть зарегистрирован. Такие проверки обязательны для точной оценки результатов испытаний.

Протокол испытаний должен включать условия проведения испытаний и результаты испытаний.



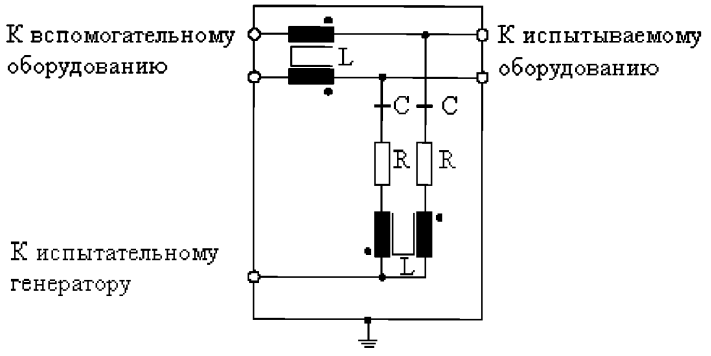
Примечание – Положение переключателя зависит от возможной конфигурации портов: несимметричный, развязанный, и т.д.

Рисунок А.1 – Пример портов оборудования и их конфигурации



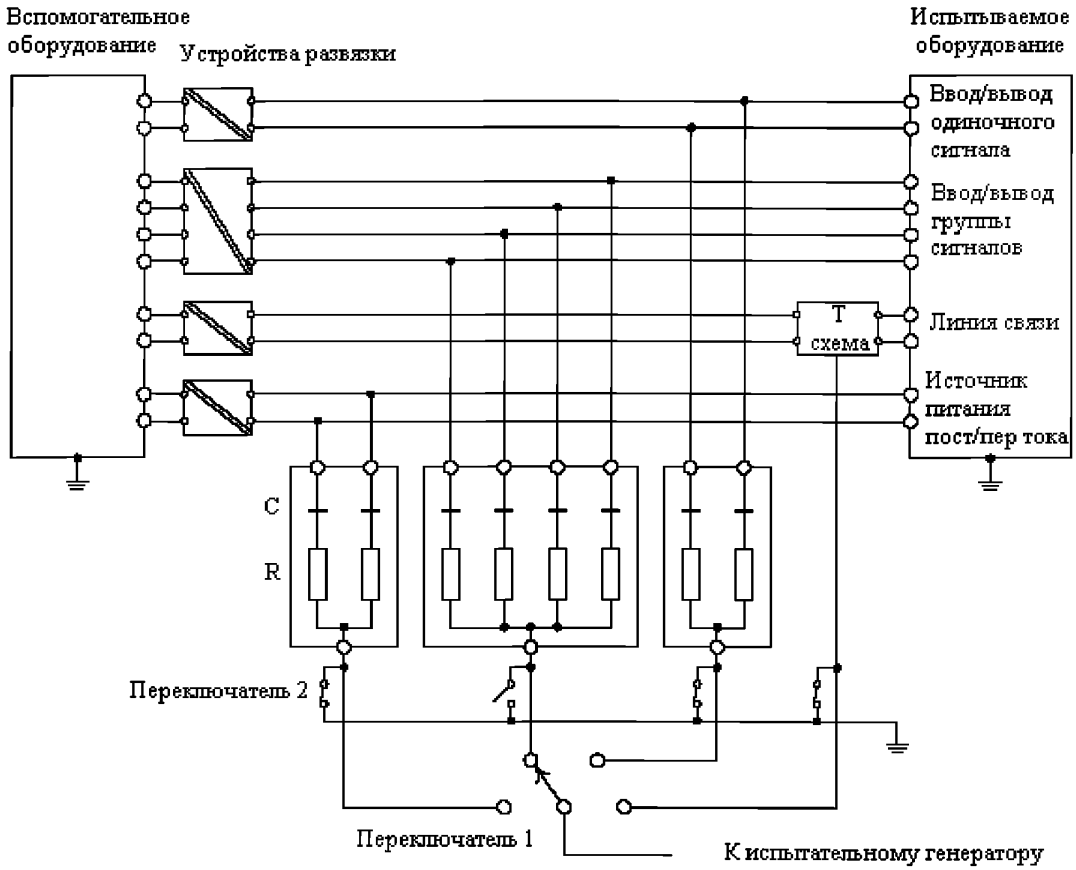
Ключ:
РН - регулировка напряжения
С - схема управления
РТ - развязывающий трансформатор

Рисунок А.2 – Принципиальная схема испытательного генератора на частотах тягового усилия (16,7 Гц; 50 Гц и 60 Гц)



Ключ:
R = 200 Ом - сопротивление
C = 4,7 мкФ - электрическая емкость
L = 2 x 38 мГн - бифилярная обмотка

Рисунок А.3 – Принципиальная схема Т-образной схемы для портов связи и других портов, предназначенных для подключения к симметричным двухпроводным линиям



Ключ:
n - число проводников, подключенные к порту
R = 100 Ом x *n*
C = 10 мкФ

Пример
при *n* = 4
R = 4 x 100 Ом

Рисунок А.4 – Принципиальная схема типовых испытаний

Приложение
(справочное)

Библиография

[1]	МЭК 61000-4-8 (2001)	Электромагнитная совместимость. Часть 4: Методы испытаний и измерений. Раздел 8: Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты
[2]	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

УДК 629.423:621.396.669 **МКС 45.060.01**

Ключевые слова: излучения, помехозащищенность, устройство, порт, ток, напряжение, частота, испытание, магнитное поле, критерий качества функционирования

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы,
Есіл өзенінің сол жақ жағалауы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru