ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55176.1— 2012 (МЭК 62236-1:2008)

Совместимость технических средств электромагнитная

СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Часть 1

Общие положения

IEC 62236-1:2008
Railway applications – Electromagnetic compatibility –
Part 1: General
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») и обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «СвязьСервис» (ООО «НПК СвязьСервис») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН техническим комитетом по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2012 г. № 1114-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 62236-1:2008 «Железные дороги. Электромагнитная совместимость. Часть 1: Общие положения» (IEC 62236-1:2008 «Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 1: General») путем изменения его структуры, а также путем внесения технических отклонений и редакционных изменений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

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

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

5 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технических регламентов Таможенного союза:

«О безопасности железнодорожного подвижного состава»;

«О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»;

«О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Введение

Настоящий стандарт является первой частью серии стандартов, устанавливающих нормы электромагнитных помех от подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта и железнодорожного подвижного состава, электромагнитных помех и помехоустойчивости аппаратуры и оборудования железнодорожного подвижного состава. Значения норм определены таким образом, чтобы была обеспечена электромагнитная совместимость железнодорожных систем с внешней средой и между различными частями железнодорожных систем.

В настоящем стандарте приведенный в разделе 1 перечень стандартов, входящих в серию стандартов «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта», дополнен описанием их содержания, аналогично тексту, изложенному в структурном элементе «Введение» примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008.

В настоящем стандарте некоторые положения и структурные элементы приведены в иной редакции, чем в примененном международном стандарте МЭК 62236-1:2008. Для выделения этих положений и структурных элементов использована полужирная вертикальная линия, которая расположена на полях измененного текста, объяснения причин внесения технических отклонений приведены в примечаниях после измененного текста. Оригинальный текст этих структурных элементов приведен в настоящем стандарте в приложении ДА. Например, некоторые положения приложения А примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008 в настоящем стандарте изложены в редакции, учитывающей особенности построения подсистем инфраструктуры и подвижного состава на железных дорогах Российской Федерации.

В раздел «Нормативные ссылки» включены дополнительные ссылки на межгосударственный и национальный стандарты в части терминов и определений, касающихся подсистемы железнодорожного электроснабжения. Из раздела исключена нормативная ссылка на МЭК 62427 «Железные дороги – Совместимость подвижного состава и систем обнаружения поездов», так как в настоящем стандарте не рассматриваются вопросы совместимости подвижного состава и систем обнаружения поездов, эксплуатируемых в других странах.

В настоящем стандарте относительно примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008 изменены отдельные фразы (слова, значение показателей, ссылки), по тексту они выделены курсивом. Также в текст настоящего стандарта включены дополнительные фразы, ссылки, которые по тексту выделены полужирным курсивом, объяснение причин их включения приведены в сносках.

В настоящий стандарт не включены следующие структурные элементы примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008:

раздел 1 «Сфера действия» ссылка на приложение А, носящая информативный характер;

раздел 5, текст которого носит повествовательный характер;

текст пятого абзаца раздела 1, так как положения настоящего стандарта могут быть применены на добровольной основе для соблюдения требований электромагнитной совместимости технических регламентов Таможенного союза о безопасности железнодорожного подвижного состава и инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Указанные структурные элементы, не включенные в основную часть настоящего стандарта, приведены в дополнительном приложении ДБ.

Сопоставление структуры настоящего стандарта, измененной для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5 (подразделы 4.2 и 4.3), со структурой примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008 приведено в таблице ДГ.1 (приложение ДГ).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Часть 1

Общие положения

Electromagnetic compatibility. Railway fixed installations, rolling stock and apparatus. Part 1: General.

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

1.1 В настоящем стандарте приведена структура и содержание серии стандартов «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта», которая распространяется на разрабатываемые, модернизируемые, импортируемые подсистемы инфраструктуры железнодорожного транспорта, железнодорожный подвижной состав и его составные части.

Данная серия стандартов не распространяется на радиопередающие устройства, работающие на присвоенных частотах, а также на аппаратуру, предназначенную для оказания медицинской помощи, например, электро–кардиостимуляторы.

В данной серии стандартов не рассматриваются воздействия на технические средства, связанные с электромагнитным импульсом от ядерного взрыва, явлением индукции от прямого удара молнии, биологическим воздействием неионизирующей радиации, полярным сиянием и нестандартными рабочими условиями.

В настоящем стандарте определены критерии качества функционирования технических средств, приведены основные виды электромагнитных помех, перечень подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта и подвижного состава, являющиеся источниками электромагнитных помех.

Издание официальное

Испытания на частотах, применительно к которым нормы не установлены, не проводятся. [1)]

1.2 Настоящий стандарт применяют совместно со следующими частями серии стандартов «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта»:

– часть 2. Электромагнитные помехи от железнодорожных систем в целом во внешнюю окружающую среду. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех от подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта и железнодорожного подвижного состава в целом во внешнюю окружающую среду в полосе частот от 150 кГц до 1 ГГц и применяемые методы испытаний;

– часть 3-1. Подвижной состав. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех от железнодорожного подвижного состава - локомотивов, вагонов, моторвагонного и специального железнодорожного подвижного состава. Установлены методы испытаний;

– часть 3-2. Подвижной состав. Аппаратура и оборудование. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех и помехоустойчивости электронной аппаратуры и электрического оборудования, предназначенных для использования на железнодорожном подвижном составе. Установлены методы испытаний;

– часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех и помехоустойчивости аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики, размещаемой на станциях, перегонах, сортировочных горках и переездах. Установлены методы испытаний;

– часть 4-2. Электромагнитные помехи и помехоустойчивость аппаратуры электросвязи. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех и помехоустойчивости аппаратуры электросвязи. С учетом электромагнитной обстановки при эксплуатации установлены классы аппаратуры электросвязи по устойчивости к помехам. Установлены методы испытаний;

– часть 5. Электромагнитные помехи и помехоустойчивость стационарных установок и аппаратуры электроснабжения. Требования и методы испытаний.

В данной части установлены нормы электромагнитных помех и помехоустойчивости электрической и электронной аппаратуры стационарных железнодорожных объектов электроснабжения. Установлены методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 51317.2.5—2000 (МЭК 61000-2-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитных помех в местах размещения технических средств

ГОСТ Р 51317.6.2—2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53685—2009 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

ГОСТ 24291—90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. 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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую

[1)] Требование введено в раздел дополнительно для уточнения порядка проведения испытаний, аналогично тексту, изложенному во введении примененного международного стандарта МЭК 62236-1.

версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ***ГОСТ 24291***, ***ГОСТ Р 50397*** *и* ***ГОСТ Р 53685.***

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ТС – технические средства, входящие в состав систем и оборудования железнодорожного транспорта;

ЭМС – электромагнитная совместимость.

Примечание – Данный пункт введен для удобства изложения положений настоящего стандарта.

4 Критерии качества функционирования

Многообразие и различия между ТС, на которые распространяется данная серия стандартов, затрудняют установление точных критериев оценки результатов испытаний ТС на помехоустойчивость.

Если при испытаниях на помехоустойчивость ТС в результате воздействия электромагнитных помех видов, регламентированных в данной серии стандартов, становятся опасными и ненадежными, то должен быть сделан вывод о том, что эти ТС не удовлетворяют требованиям соответствующего стандарта.

Функциональное описание и указание критериев качества функционирования ТС, используемых во время испытания на ЭМС или после него, должны быть установлены изготовителем в технической документации на соответствующие ТС и отражены в протоколе каждого испытания, основываясь на критериях качества функционирования ТС в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.2.

Критерии качества функционирования А: Во время и после прекращения воздействия помехи ТС должно продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшение качества функционирования ТС по сравнению с уровнем качества функционирования, установленного изготовителем применительно к использованию ТС в соответствии с назначением, или прекращение выполнения функции ТС. Минимальный уровень качества функционирования ТС может быть заменен допустимым ухудшением качества функционирования. Если минимальный уровень качества функционирования или допустимое ухудшение качества функционирования не установлены изготовителем, они могут быть определены на основе анализа эксплуатационных и технических документов на ТС конкретных видов или исходя из результатов применения ТС в соответствии с назначением.

Критерии качества функционирования В: После прекращения воздействия помехи ТС должны продолжать функционировать в соответствии с назначением. Не допускается ухудшение качества функционирования ТС по сравнению с уровнем качества функционирования, установленного изготовителем применительно к использованию ТС в соответствии с назначением, или прекращение выполнения функции ТС. Минимальный уровень качества функционирования ТС может быть заменен допустимым ухудшением качества функционирования. В период воздействия помехи допускается ухудшение рабочих характеристик ТС. При этом прекращение выполнения функции ТС или изменение данных, хранимых в памяти ТС, не допускается. Если минимальный уровень качества функционирования или допустимое ухудшение качества функционирования не установлены изготовителем, они могут быть определены на основе анализа эксплуатационных и технических документов на ТС конкретных видов или исходя из результатов применения ТС в соответствии с назначением.

Критерии качества функционирования С: Допускается временное прекращение выполнения функции ТС при условии, что функция является самовосстанавливаемой или может быть восстановлена с помощью операций управления, выполняемых пользователем.

Показатели качества функционирования ТС при испытаниях, соответствующие критериям качества А, должны быть детализированы по проявлениям (допустимому ухудшению качества функционирования) в технической документации на ТС с учетом назначения, применения и режимов работы аппаратуры и оборудования конкретного типа.

Примечание – настоящий абзац введен в текст раздела дополнительно относительно раздела 4 примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008, с целью уточнения требований по качеству функционирования ТС.

Приложение А
(справочное)

Подсистемы инфраструктуры железнодорожного транспорта, железнодорожный подвижной состав и характеристика электромагнитной обстановки

А.1 Общие положения

А.1.1 Железнодорожный транспорт является крупным потребителем электроэнергии, которая используется для тяги (движения) поездов и для электроснабжения остальных потребителей. На железнодорожном транспорте используются ТС, характеризующиеся высоким уровнем потребляемой мощности.

А.1.2 На электрифицированных участках железных дорог подвижной состав получает электропитание через контактную сеть. Обратным проводом являются рельсы или специальные провода.

А.1.3 На железнодорожном транспорте имеется большое число потребителей электроэнергии, не связанных непосредственно с контактной сетью, работа которых может являться источником электромагнитных помех, а именно:

- ***линии электропередачи напряжением до и выше 1000 В;***[1)]

- системы отопления, кондиционирования воздуха, освещения в пассажирских вагонах с преобразователями. Электропитание подается к этим устройствам вдоль поезда по отдельным проводам;

- ТС систем электросвязи, систем автоматики и телемеханики, размещенные вдоль линии железной дороги и на стационарных объектах, соединенные между собой каналами связи;

- вычислительная техника и локальные сети на стационарных объектах;

- системы предупреждения работающих на железнодорожных путях и информирования пассажиров о приближении железнодорожного подвижного става;

- локомотивы, моторвагонный и специальный железнодорожный подвижной состав.

А.2 Общие механизмы связи

А.2.1 Связь между различными ТС и системами происходит за счет следующих физических явлений:

- электростатическая связь, при которой заряженное тело разряжается на другое;

- емкостная связь, при которой изменение напряжения в одной цепи создает через взаимную емкость изменение напряжения в другой;

- индуктивная связь, при которой изменяющееся магнитное поле, создаваемое током в одной цепи, наводит напряжение в другой цепи посредством взаимной индуктивности;

- кондуктивная связь, при которой две схемы имеют общую проводящую часть;

- электромагнитное переизлучение, при котором элементы схем действуют как передающие и приемные антенны.

А.3 Основные виды электромагнитных помех, рассматриваемые при оценке помехоустойчивости

К основным видам электромагнитных помех относятся:

- низкочастотные кондуктивные электромагнитные помехи. Медленные изменения напряжения питания, включая провалы напряжения, перенапряжения, флуктуации, асимметрия напряжений в трехфазных системах электроснабжения, гармоники и продукты интермодуляции. Сигналы, передаваемые по сетям электроснабжения. Изменения частоты тока в системах электроснабжения; наведенные низкочастотные напряжения; постоянный ток в сетях переменного тока;

- низкочастотные излучаемые электромагнитные помехи. Магнитные поля постоянной частоты и импульсные. Электрические поля;

- высокочастотные кондуктивные электромагнитные помехи. Апериодические и колебательные переходные процессы, как одиночные, так и повторяющиеся. Наведенные напряжения (токи);

- высокочастотные излучаемые электромагнитные помехи. Магнитные поля. Электрические поля.

Примечание — В подраздел внесены редакционные правки относительно подраздела А.3 примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008 для удобства изложения (см. также ГОСТ Р 51317.2.5).

А.4 Основные виды электромагнитных помех, рассматриваемые при оценке помехоэмиссии

При оценке помехоэмиссии выделяют те же самые помехи, что и при оценке помехоустойчивости, но нормы установлены только для следующих видов помех:

- магнитные поля, создаваемые тяговым током на основной частоте и на частотах гармонических составляющих до *6* кГц;[1)]

- высокочастотное электромагнитное поле, излучаемое железнодорожным подвижным составом;

- высокочастотное электромагнитное поле и напряжение помех, создаваемые ТС (источниками электромагнитных помех).

[1)] Введено дополнительно с целью учета особенностей построения подсистем железнодорожного электроснабжения в Российской Федерации.

[1)] Значение частоты изменено в соответствии с особенностями построения подсистем железнодорожной автоматики и телемеханики и железнодорожной электросвязи в Российской Федерации

А.5 Описание систем тягового электроснабжения железной дороги

А.5.1 Система тягового электроснабжения (железной дороги) постоянного тока. Номинальное напряжение тяговой сети составляет 3 кВ постоянного тока.

А.5.2 Система тягового электроснабжения (железной дороги) переменного тока. Номинальное напряжение тяговой сети составляет 25 кВ переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Примечание – Данный подраздел в настоящем стандарте изложен в иной редакции относительно подраздела А.5 примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008 с учетом области применения настоящего стандарта (исключены системы электроснабжения городского электротранспорта и системы электроснабжения железных дорог, не применяемые в Российской Федерации)

.

А.6 Элементы системы электроснабжения железной дороги

В состав системы электроснабжения железной дороги входят:

- тяговая сеть железной дороги;
- линии электропередачи продольного электроснабжения;
- линейные устройства — автотрансформаторные пункты, посты секционирования и др.;
- тяговые подстанции.

Примечание – Данный подраздел в настоящем стандарте изложен в иной редакции относительно подраздела А.6 примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008, с исключением из текста описания функций элементов систем.

А.7 Собственные источники электромагнитных помех железнодорожного транспорта

А.7.1 Линии электропередачи

А.7.1.1 Явления, которые могут быть источниками радиопомех на линиях электропередачи:

- поверхностные разряды на загрязненных изоляторах контактной сети и линий электропередач;
- коронные разряды на проводах линий электропередач; Это явление может существовать вдоль всей трассы линии электропередачи;
- разряды на остриях изоляторов в зонах высокого градиента потенциала;
- микродуги в виде разряда в контактах разъединителей.

А.7.1.2 В линиях электропередач помехи могут возникать также на подстанциях при коммутациях в цепях высокого напряжения и при работе преобразователей системы тягового электроснабжения железных дорог постоянного тока.

А.7.2 Железнодорожный подвижной состав. Локомотивы, моторвагонный и специальный железнодорожный подвижной состав

Источником электромагнитных помех при работе подвижного состава является следующее оборудование:

- тяговые электродвигатели, тяговые преобразователи и их системы управления. Электромагнитные помехи, возникающие при их работе, могут излучаться непосредственно через цепи, соединяющие преобразователи с электродвигателями, а также проникать в контактную сеть через токоприемники;
- вспомогательное электрооборудование на подвижном составе (вспомогательные преобразователи, вентиляторы, компрессоры, генераторы управления, климатические установки, зарядные агрегаты для аккумуляторных батарей и др.), которое имеет относительно высокий уровень мощности;
- скользящий контакт между контактным проводом и токоприемником (для электроподвижного состава) во время движения, нарушение которого приводит к возникновению серии коротких дуг, действующих как источники радиопомех;
- дугообразные и переходные процессы, которые создаются при касании и отрыве полоза токоприемника от контактного провода или при работе коммутационного оборудования подвижного состава с электрической тягой.

А.7.3 Железнодорожный подвижной состав. Вагоны

Источником помех, создаваемых вагонами, могут быть полупроводниковые преобразователи, от которых осуществляется питание систем кондиционирования воздуха, систем приготовления пищи и других систем. Необходимо учитывать суммарную помеху, создаваемую преобразователями, размещенными в вагонах поезда.

А.7.4 Линия электропитания вспомогательного оборудования

Поездная магистраль, от которой осуществляется электропитание преобразователей, систем освещения, обогрева, кондиционирования, зарядки аккумуляторов, может быть источником помех для расположенного рядом с ней оборудования.

Обратный ток помех, протекающий через рельсы, может являться источником помех для расположенной вдоль железнодорожной линии аппаратуры автоматики и телемеханики.

А.7.5 Обратный тяговый ток и рельсовые цепи

Обратный тяговый ток, текущий по рельсам, может вызвать нарушения в работе рельсовых цепей, которые выражаются в регистрации ложной свободности пути при наличии подвижного состава или ложной занятости при отсутствии подвижного состава.

А.7.6 Путевое оборудование

При относительно низкой мощности упомянутых элементов в условиях близкого расположения к железнодорожной линии они могут оказывать влияние на работу железнодорожной аппаратуры.

Примечание — Раздел А.7 изложен в иной редакции относительно раздела А.7 примененного международного стандарта МЭК 62236-1 с исключением повествовательного описания источников помех.

А.8 Основные факторы, характеризующие электромагнитную обстановку на железных дорогах

Основными факторами, характеризующими электромагнитную обстановку на железных дорогах, являются следующие:

- разнообразие вариантов построения систем электропитания подвижного состава;
- использование скользящих контактов для подведения электропитания к подвижному составу;
- наличие различных типов подвижного состава, в том числе и высокоскоростного;
- значительный диапазон изменения тягового тока в контактной сети и обратного тягового тока, включая токи растекания;
- асимметрия в трехфазной системе электроснабжения;
- наличие нескольких источников помех в одной зоне влияния;
- возникновение электромагнитных помех в широком спектре частот;
- внешние источники помех, такие как линии электропередачи, не входящие в состав системы электроснабжения железных дорог; потребители электрической энергии, подключенные к ним; радиоэлектронные средства гражданского и военного назначения и др.

-

Примечание — Данный раздел изложен с учетом положений разделов А.8 и А.9 примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008, из приведенного перечня исключены радиостанции железнодорожной электросвязи, не являющиеся объектом стандартизации в данной серии стандартов.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст измененных положений примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008

Приложение А
(информативное)

Система железной дороги

А.3 Основные электромагнитные явления, принимаемые во внимание при рассмотрении помехоустойчивости

А.3.1 Электромагнитные явления низкой частотой

Медленные изменения напряжения питания, включая провалы напряжения, перенапряжения, флуктуации, несимметричность, гармоники и продукты интермодуляции. Передача данных через систему подачи энергии. Изменения частоты питания, напряжения, наводимые низкой частотой, постоянный ток в сетях переменного тока.

А.3.2 Электромагнитные явления, обусловленные низкочастотными полями

Магнитные поля, как устойчивые, так и переходные. Электрические поля.

А.3.3 Электромагнитные явления, наводимые высокой частотой

Ненаправленные и колебательные переходные процессы в качестве отдельных событий или повторяющихся пачек. Наведенные токи.

А.3.4 Электромагнитные явления, обусловленные излучением высокой частоты

Магнитные поля. Электрические поля. Радиочастотные излучаемые волны.

А.5 Описание различных систем с электрической тягой

В этих системах используют источники переменного и постоянного тока.

Системы постоянного тока имеют:

высокое напряжение — 3000 В;
среднее напряжение — 1500 В;
низкое напряжение — от 600 до 1400 В, включая характерные для города транзитные системы.

Системы переменного тока имеют:

промышленную частоту — 50/60 Гц при 20/25 кВ или автотрансформатор 50/25 кВ;
низкую частоту — 16,7 Гц при 15 кВ.

Существуют изолированные трёхфазные линии с двумя воздушными проводниками.

А.6 Элементы систем с электрической тягой

Тяговая мощность подается от высоковольтных государственных или железнодорожных энергосистем с напряжениями до 400 кВ. В точках подключения, известных как подстанции, осуществляются следующие функции:

- защита (прерыватели) сети общего пользования и железнодорожных систем;
- адаптация уровня напряжения с помощью трансформатора;
- возможное выпрямление для обеспечения источника постоянного тока или преобразование частоты для создания источника питания низкой частоты.

Получаемая таким образом мощность подается на самоходное тяговое средство через систему гибко подвешенных контактных линий (известных как воздушные цепные подвески), с помощью которых обеспечивается контакт для качающегося устройства, установленного на локомотиве (известного как пантограф). На линиях с низким напряжением может устанавливаться путевой контактный рельс, мощность от которого накапливается в скользящем контакте (известным как контактный башмак [токоприемник]).

Мощность на тяговом самоходном средстве регулируется и поступает в электрические двигатели для управления движением поезда. Дополнительная мощность также регулируется и хотя она ниже, чем та, которая поступает в электрические тяговые двигатели, тем не менее, она является существенным источником электромагнитных помех.

На линиях переменного тока для уменьшения магнитного поля, а, следовательно, напряжения, наводимого в телекоммуникационных цепях, к линиям питания тяги (автотрансформаторам, вольтодобавочным трансформаторам) могут добавляться элементы цепи.

А.7 Внутренние источники электромагнитных помех

Существует несколько элементов, характерных именно для железной дороги, которые создают электромагнитные помехи. К ним относятся:

А.7.1 Неподвижные элементы

Воздушная железнодорожная линия и высоковольтная линия, питающая подстанцию, могут быть источником помех низкой или высокой частоты.

Среди явлений, которые относятся к высокочастотному излучению, будут следующие:

- коронирование, когда ионизация нейтральных молекул в электрическом поле вблизи проводников создает высокочастотный шум. Это явление может существовать вдоль всей трассы;
- разряды на щетках в зонах высокого градиента напряжения на поверхности изоляторов;
- микродуги в виде разряда при плохих контактах между энергонесущими металлическими частями. Эти эффекты локальны и быстро затухают с расстоянием;
- частичные поверхностные пробои на сухих участках поверхностей загрязненных изоляторов.

Железнодорожные воздушные системы отличаются от большинства высоковольтных линий электропередачи тем, что они расположены ближе к земле, имеют большее число изоляторов, естественная очистка которых хуже.

Низкочастотная помеха может быть весьма существенной в большой зоне, вплоть до 3 км (или больше при большом удельном сопротивлении земли). Она создается время от времени на подстанциях при переключениях высокого напряжения, распространяется вдоль воздушной линии, когда та передаёт энергию, усиливается, когда запитываются нелинейные тяговые нагрузки, такие как выпрямители, и возбуждается локально при поверхностном пробое. При использовании тяговой системы постоянного тока низкочастотные гармоники создаются выпрямительной подстанцией.

А.7.2 Подвижные элементы

Объекты локомотивного парка (электролокомотивы или многосекционные локомотивы) при работе на трассе являются источником электромагнитных помех, которые создаются, главным образом, следующим оборудованием:

- системами управления мощностью, имеющими управляемые полупроводниковые приборы, такие как тиристоры, двухоперационные диодные тиристоры (GTO) и биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT's) Они создают энергию, которая создает либо прямое электромагнитное излучение от элементов самоходного средства, либо переизлучение через линии питания. Воздушная линия может действовать в качестве антенны;
- вспомогательной аппаратурой на тяговых самоходных средствах, которая может иметь относительно высокий уровень мощности и должна рассматриваться как источник помех;
- скользящим контактом между линией и пантографом (или башмаком и рельсом). Такое накопление происходит через серию коротких дуг, которые действуют как источники радиопомех;
- дугообразованием и переходными процессами (в особых случаях), которые создаются, когда поднимается или опускается пантограф или когда замыкается и размыкается прерыватель цепи самоходного средства.

Необходимо также включить дизельно-электрические локомотивы, так как они могут иметь орган управления мощностью на полупроводниках, который может генерировать помехи. Такие локомотивы также могут иметь вспомогательные системы, которые могут быть источниками помех.

А.7.3 Преобразователи мощности для вспомогательных устройств [дополнительные инверторы]

Электропитание системы кондиционирования воздуха в железнодорожных вагонах, системы приготовления пищи и аналогичных систем обеспечивается через полупроводниковый статический преобразователь, который может являться источником помех. Так как такие преобразователи могут быть установлены в нескольких вагонах поезда, необходимо учитывать суммарные помехи.

А.7.4 Поездная магистраль

Локомотив обеспечивает мощность, главным образом, при напряжениях, равных 1500 В, или меньше, иногда 3000 В, при мощностях до 800 кВт, для электрических систем поезда, предназначенных для освещения, обогрева, кондиционирования воздуха, зарядки аккумуляторов и для конверторов через провод (который называется поездной магистралью). Вырабатываемый при этом ток, который может достигать 800 А, является источником помех для соседнего оборудования.

Такой дополнительный ток может вернуться в локомотив через рельсы и таким образом воздействовать на аппаратуру на железнодорожном полотне. В большинстве случаев длина поезда превышает несколько сотен метров.

А.7.5 Ток возврата системы тяги относительно рельсовых цепей

Источник электрического питания (непрерывный, переменный или импульсный) подключается через рельсы к рельсовой цепи. Когда поезд движется по полотну, его оси закорачивают детектор этого источника питания, и таким образом обнаруживается наличие поезда. Электрическая помеха может возбудить детектор и ложно указать, что путь свободен, несмотря на присутствие поезда. Рельсовые цепи имеют много форм, и некоторые из них имеют частотное и временное кодирование для уменьшения риска ложного запитывания детектора.

Поскольку источник питания может иметь составляющие напряжения с частотами рельсовой цепи, то может потребоваться, чтобы входной импеданс поезда был больше определённой величины. Это не допускает прохода токов на частотах рельсовой цепи в рельсы. Тяговое и вспомогательное оборудование на самоходном средстве и подстанции не должны генерировать токов с частотами рельсовой цепи, которые превышают определённые значения. Нормы применяются для конкретных случаев. Такие эффекты считаются целиком внутренними для железных дорог, но может существовать множество различных случаев.

А.7.6 Путевое оборудование

Электричество используется в путевых контейнерах для запуска двигателей коммутаторов [стрелок], поездного отопления и предварительного прогрева поезда, а также другой аппаратуры. Хотя эти элементы имеют относительно низкую мощность, но они расположены близко к линии и могут влиять на другую железнодорожную аппаратуру.

А.8 Краткий перечень основных характеристик железных дорог

Основные отличия между электрическими железными дорогами и другими большими электрическими сетями заключаются в следующем:

- очень широкое разнообразие конфигураций источников питания;
- очень широкое разнообразие систем и подсистем использования и управления мощностью;
- использование скользящих контактов для подведения высоких мощностей к движущимся поездам;
- большая скорость некоторых поездов;
- наличие нескольких подвижных источников в одной зоне влияния;
- флуктуации и неточность в системе потока электрического тока, поступающего в поезд и исходящего из него, включая прохождение [путь] тока через землю;
- высокие нагрузки на одну фазу, что может быть причиной несимметрии в трёхфазной системе;
- вероятность одновременной генерации помех от нескольких источников;
- генерация электромагнитных помех в широком спектре частот;
- взаимодействие источника питания и самоходных средств, что может усилить или уменьшить влияние на какой-либо заданной частоте.

А.9- Внешние источники помех

Железная дорога проходит по общественной территории, и в разных местах на нее могут воздействовать разнообразные источники электромагнитных помех.

К таким источникам относятся:

- системы, соседствующие с железной дорогой;
- путевые радиостанции (например, система GSM-R), иногда работающие при высоких мощностях;
- переносные [портативные] радиопередатчики, включая переносные телефоны;
- соседние линии электропередачи, от которых может происходить наведение на частоте сети;
- радарные установки в аэропортах, на самолётах, используемые в военных целях;
- промышленные заводы, «загрязняющие» сеть подачи электричества.

Приложение ДБ
(справочное)

Исключенные положения примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008

1 Сфера действия

В приложении А указаны характеристики железнодорожной системы, которые влияют на характеристику электромагнитной совместимости.

Вопросы безопасности не входят в сферу действия данной серии стандартов.

2 Нормативные ссылки

МЭК 62427 *«Железные дороги – Совместимость подвижного состава и систем обнаружения поездов»*.

5 Управление электромагнитной совместимостью

Железная дорога представляет собой сложную систему с находящимися в движении источниками электромагнитной энергии, и применение ЭМС стандартов серии МЭК 62236 не гарантирует удовлетворительного качества функционирования. Возможны случаи, когда аппаратуру следует размещать в ограниченном пространстве или присоединять ее к существующему комплексу, при этом возможно формирование необычно неблагоприятной окружающей электромагнитной среды. Все случаи должны рассматриваться с точки зрения официального плана управления ЭМС. План должен формироваться на самой ранней стадии проекта.

Относительно процесса управления для обеспечения ЭМС подвижного состава и систем обнаружения поездов см. МЭК 62427.

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 24291—90	—	—
ГОСТ Р 50397—2011	MOD	МЭК 60050-161:1990 «Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость»
ГОСТ Р 51317.2.5—2000 (МЭК 61000-2-5-95)	MOD	МЭК 61000-2-5-95 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 2. Электромагнитная обстановка. Раздел 5. Классификация электромагнитных обстановок»
ГОСТ Р 51317.6.2—2007 (МЭК 61000-6-2:2005)	MOD	(МЭК 61000-6-2:2005) «Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Часть 6-2: Общие стандарты — Помехоустойчивость для промышленных обстановок»
ГОСТ Р 53685—2009	—	—

Примечание – В настоящей таблице использованы следующие обозначения степени соответствия стандартов:
MOD – модифицированный стандарт.

Приложение ДГ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008

Таблица ДГ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта МЭК 62236-1:2008
	Введение
1 Область применения (1, Введение)	1 Сфера действия
2 Нормативные ссылки (2)	2 Нормативные ссылки
3 Термины, определения и сокращения (3)	3 Термины и определения
4 Критерии качества функционирования (4)	4 Критерии качества функционирования
*	5 Управление электромагнитной совместимостью
Приложение А (справочное) Подсистемы инфраструктуры железнодорожного транспорта, железнодорожный подвижной состав и характеристика электромагнитной обстановки (приложение А)	Приложение А (информативное) Система железной дороги
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст измененных положений примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008	—
Приложение ДБ (справочное) Исключенные положения примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008	—
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном межгосударственном стандарте МЭК 62236-1:2008	—
Приложение ДГ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта МЭК 62236-1:2008	—

* Данный структурный элемент примененного международного стандарта исключен из текста настоящего стандарта, так как текст раздела носит повествовательный характер.

Примечание — После заголовков разделов (подразделов) настоящего стандарта приведены в скобках номера аналогичных им разделов (подразделов, пунктов) международного стандарта.

УДК 621.311.25.001.4:006.354 ОКС 33.100 45.020

Ключевые слова: электромагнитные помехи, электромагнитная совместимость, технические средства железнодорожного транспорта, устойчивость к электромагнитным помехам, требования, нормы, методы испытаний

Подписано в печать 01.08.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. леч. л. 2,33. Тираж 66 экз. Зак. 2826.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru