ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Совместимость электромагнитная. Часть 3-1 Поезд и полный состав

СТ РК МЭК 62236-3-1 -2007

IEC 62236-3-1:2003 Railway applications. Electromagnetic compatibility. Part 3-1. Rolling stock. Train and complete vehicle (IDT)

Издание официальное

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

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Товариществом с ограниченной ответственностью «Национальный центр аккредитации» на основе русской версии стандарта, указанного в п. 3

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 27 сентября 2007 года № 546.

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62236-3-1:2003 «Железнодорожные приложения. Электромагнитная совместимость. Часть 3-1: Подвижной состав. Поезда и транспортные средства» из серии МЭК 62236, IEC 62236-3-2 Railway applications. Electromagnetic compatibility. Part 3-2. Rolling stock. Train and complete vehicle (IDT)

При этом дополнительные положения, учитывающие потребности национальной экономики Республики Казахстан приведены в разделе 2, который по тексту выделен курсивом.

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 1
3 Термины и определения 1
4 Испытания на устойчивость и пределы 2
5 Испытания на эмиссию и пределы 2
5.1 Совместимость с системами сигнализации и коммуникаций 3
5.2 Интерференция с линиями телекоммуникаций 3
5.3 Излучаемые электромагнитные помехи 4

Приложение А (справочное) Интерференция с линиями телекоммуникаций 8
А.1 Отношение между током в железнодорожной системе и шумом в телекоммуникационных линиях 8
А.2 Определение псофометрического тока 9
А.3 Пределы и условия испытаний 9
А.4 Измерение псофометрического тока 10
А.5 Расчет общего псофометрического тока поездной секции 10

Приложение В (обязательное) Излучаемые электромагнитные помехи... Процедура проведения испытаний 13
В.1 Задача 13
В.2 Измерительное оборудование и метод проведения испытаний 13

Приложение Библиография (справочное) 15

Введение

Мощное электронное оборудование вместе с маломощными микроконтроллерами и прочими электронными приборами устанавливается в поездах в большом количестве. Таким образом, электромагнитная совместимость становится критическим вопросом для проектирования приборов, имеющих отношение к поездам, а также поездов в целом.

Данный стандарт распространяется на продукцию для подвижных поездов и устанавливает ограничения для электромагнитной эмиссии и устойчивости, чтобы обеспечить нормальное функционирование системы в условиях планируемой среды.

Пределы иммунности не даются для всего транспортного средства. Часть 3-2 данного стандарта определяет требования для приборов, устанавливаемых в подвижном составе, поскольку непрактично тестировать весь блок. План ЕМС будет установлен для оборудования, охватываемого данным стандартом.

Диапазон рассматриваемой частоты – от постоянного тока до 400 ГГц. В настоящее время испытания не определено для частот выше 2 ГГц.

Объем настоящего стандарта заканчивается на интерфейсе транспортных средств с соответствующей потребляемой и выделяемой энергией. В случае локомотивов, поездных секций, трамваев и т.д. это скользящий контакт (или третий рельс), в случае грузовых средств это дополнительный разъем питания переменного или постоянного тока. Тем не менее, поскольку пантограф является частью тягового транспортного средства, невозможно полностью исключить эффект данного интерфейса.

В целом, невозможно испытать электромагнитную совместимость, затрагивая каждую функцию состава. Испытания необходимо проводить в стандартных рабочих режимах, которые считаются производящими наибольшую эмиссию.

Конфигурацию и рабочий режим необходимо указывать в плане испытаний, и фактические условия во время испытаний, должны быть точно указаны в отчете об испытании.

Электромагнитная интерференция относительно железнодорожной системы в целом рассматривается в СТ РК МЭК 62236-2.

Эти конкретные положения являются дополнительными к общим положениям в СТ РК МЭК 62236-1.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Совместимость электромагнитная
Часть 3-1 Поезд и полный состав

Railway applications. Electromagnetic compatibility. Part 3-1. Rolling stock. Train and complete vehicle

Дата введения 2008.07.01.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по электромагнитной совместимости всех видов подвижного состава. Стандарт распространяется на тяговые транспортные средства и поездные секции, включая городской транспорт, используемый в городах.

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 62236-2:2007 Подвижной состав железных дорог. Совместимость электромагнитная. Часть 2. Эмиссия термоэлектронная железнодорожной сети во внешнюю среду.*

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Тяговое транспортное средство (traction stock): Электровозы и тепловозы, высокоскоростные поездные секции, электрические и дизельные единицы (без локомотивов, каждый поезд имеет свое тяговое оборудование) для магистральных транспортных средств, поезда облегченного типа (LRV), например, подземные поезда, трамваи и т.д., используемые для городского транспорта.

Издание официальное

* На стадии согласования и утверждения

3.2 Перевозимый состав (hauled stock): Все независимые пассажирские и грузовые вагоны (если они содержат электроприборы, такие как холодильные установки), которые могут транспортироваться в случайных комбинациях посредством различных видов локомотивов.

3.3 Магистральные транспортные средства (main line vehicles): Транспортные средства, такие как высокоскоростные поезда, пригородные поезда, грузовые поезда, в основном предназначенные для работы между городами.

3.4 Городские транспортные средства (urban vehicles): Транспортные средства, такие как подземные поездные секции, трамваи, LRV (поезда облегченного типа), троллейбусы, в основном предназначенные для работы в пределах города.

4 Испытания на устойчивость и пределы

Никакие испытания не применяются к транспортным средствам, а испытания на устойчивость и пределы в СТ РК МЭК 62236-3-2 были отобраны с условием того, что транспортные средства должны быть невосприимчивы к уровню в 20 V/m в диапазоне частоты 0,15 МГц - 2 ГГц. Ожидается, что сборка приборов в транспортном средстве предоставит соответствующую устойчивость при условии, что план EMC был подготовлен и реализован с использованием пределов в соответствии с СТ РК МЭК 62236-3-2.

5 Испытания на эмиссию и пределы

Испытания на эмиссию и пределы для подвижного состава в данном стандарте должны обеспечить условия, насколько это возможно, при которых подвижной состав не мешал бы стандартным установкам вблизи железнодорожной системы.

Измерения должны проводиться в хорошо определенных и воспроизводимых условиях. Поскольку невозможно полностью отделить эффект железнодорожной системы и испытуемого подвижного состава, оператор и изготовитель должны определить совместимость с системами сигнализации и коммуникаций и интерференцию с линиями телекоммуникаций, условий проведения испытаний (например, условия нагрузки, скорость и конфигурация единиц) и площадки проведения испытаний в контракте. Относительно излучения условия проведения испытаний определены в 6.3.1 и 6.3.2. Необходимо знать и учитывать влияние других аспектов железнодорожной системы (например, подстанции, сигнализация) и внешней среды (например, силовые кабели, промышленные территории, радио и телевизионные трансмиттеры) на измерения.

5.1 Совместимость с системами сигнализации и коммуникаций

Сигнализация, поездная радиосвязь и прочие железнодорожные системы (счетчики осей, рельсовые цепи, системы управления движением поездов и т.д.) являются различными в каждой стране в отношении рабочих частот и форм волны. Следовательно, требования по эмиссии должны быть указаны в соответствии с типом используемых систем сигнализации и коммуникаций (см. Приложение В к СТ РК МЭК 62236-1).

Требования должны учитывать источники помех, помимо подвижного состава, в том числе сами системы поездной радиосвязи и сигнализации, а также влияния отсутствия стационарности вследствие плохого контакта, обрыва пантографа, зазоров третьего рельса и т.д.

5.2 Интерференция с линиями телекоммуникаций

5.2.1 Цифровые линии телекоммуникаций

Интерференция с цифровыми системами, такими как PCM, ISDN и т.д., не охватывается данным стандартом.

5.2.2 Аналоговые линии телекоммуникаций

Гармоничность тягового тока железнодорожной системы может порождать шумы в стандартной аналоговой системе телекоммуникаций. Приемлемый уровень шума в стандартных аналоговых телефонных линиях указывается в [2]. Уровень данного шума измеряется посредством псофометрического фильтра. Связь между током, поглощаемым или генерируемым тяговым транспортным средством, и шумом в телефонной линии не находится под полным контролем ни изготовителя транспортного сектора, ни оператора сети (более подробно см. А.1). Таким образом, в соответствии с правилами контроллеров инфраструктуры ответственностью покупателя тягового подвижного состава является указание предела тока, взвешенного по частоте, на интерфейсе транспортного сектора.

Одним обычно применяемым методом является указание псофометрического тока I_{pso}, который имеет взвешивание по псофометрической частоте. Описание и применение данного метода описывается в приложении А. Так как известно, что метод I_{pso} не представляет полностью шумового эффекта гармоничности в диапазоне кГц, покупателем могут быть указаны альтернативные методы взвешивания по частоте.

5.3 Излучаемые электромагнитные помехи

5.3.1 Площадка проведения испытаний

Площадка проведения испытаний должна максимально отвечать требованиям «свободного пространства» ниже в условиях существующих ограничений железнодорожной среды;

- Отсутствие деревьев, стен, мостов, тоннелей или транспортных средств около точки измерения, минимальное разделяющее расстояние:

30 м для магистральных транспортных средств

10 м для городских транспортных средств

- поскольку невозможно избежать наличия столбов для подвесных кабелей, точка измерения должна находиться в середине между столбами, на противоположной стороне рельсов (в случае двухколейных путей, на стороне используемых рельсов). Если железнодорожная система получает питание от третьего рельса, антенна должна находиться на той же стороне рельсов.

- подвесной/третий рельс должен являться «неопределенной» линией по обе стороны точки измерения, минимальная четкая длина по обе стороны точки измерения:

3 км для магистральных транспортных средств

500 м для городских транспортных средств

Необходимо избегать разрывов подвесного/третьего рельса, а также подстанций, трансформаторов, нейтральных секций, секционных изоляторов и т.д.

Поскольку могут произойти резонансы в подвесной линии на радиочастотах, необходимо отметить существующую схему подвесной системы, и может понадобиться смена площадки проведения испытаний.

Влияние подстанции должно быть известно или измерено до измерения шума транспортного средства.

- Необходимо избегать близости к силовым линиям, включая подземные линии, подстанции и т.д.

- Никакое другое железнодорожное транспортное средство не должно работать в той же секции питания или в пределах расстояния:

20 км для магистральных транспортных средств

2 км для городских транспортных средств

Если эти условия невозможны, необходимо зафиксировать внешний шум до и после каждой оценки эмиссии испытуемого транспортного средства. В ином случае достаточно только двух измерений внешнего шума в начале и в конце серии испытаний.

Если, при конкретных частотах или в конкретных диапазонах частот, внешний шум выше, чем предел минус 6 дБ, измерения при данных частотах не должны рассматриваться. Эти частоты должны быть отмечены в отчете об испытании.

5.3.2 Условия проведения испытаний

Испытания должны охватывать работу всех систем в подвижном составе, которые могут производить эмиссии излучения.

Перевозимый состав необходимо испытать в стационарном состоянии в энергетическом режиме (дополнительные конвертеры, зарядные устройства и т.д.).

Тяговый состав необходимо испытать в стационарном состоянии и при малой скорости. Во время стационарного испытаний должны работать дополнительные конвертеры (максимальный уровень эмиссии необязательно производится в условиях максимальной загрузки), а тяговые конвертеры должны быть под напряжением, но не работать.

Для испытания малой скорости скорость должна быть достаточно маленькой, чтобы избежать образования дуги или колебания скользящего контакта, и достаточно высокой, чтобы иметь электрическое торможение. Рекомендуемый диапазон скорости составляет (20 ± 5) км/ч для городских транспортных средств и (50 ± 10) км/ч для магистральных транспортных средств. При прохождении антенны транспортное средство должно ускоряться или замедляться примерно на 1/3 своего тягового усилия в пределах данного диапазона скорости.

Испытание малой скорости может быть заменен стационарным испытанием, когда транспортное средство работает на 1/3 своего максимального тягового усилия в отношении механических тормозов, если соблюдаются следующие условия:

- тяговое оборудование может работать в стационарном состоянии;
- испытания электрического торможения не требуются, если не используются различные схемы при торможении.

Если испытание малой скорости заменено стационарным испытанием с тяговым усилием, то будут применяться пределы малой скорости. Решение о стационарном испытании с тяговым усилием должно быть обоснованно в отчете об испытании.

5.3.3 Пределы эмиссии

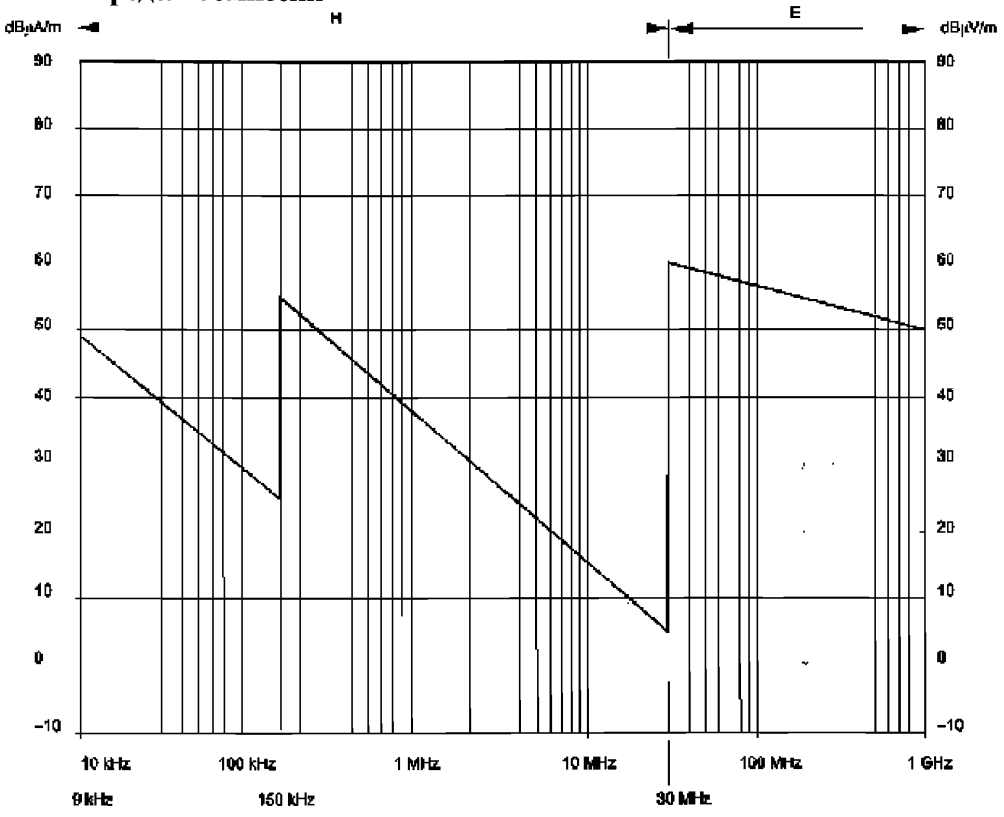

Рисунок 1 - Пределы для стационарного испытания

Примечание 1 Пределы определены как квазипиковые значения и полосы частот являются такими, как указано в [1]:

	Полоса частоты
Частоты до 150 кГц	200 Гц
Частоты от 150 кГц до 30 МГц	9 кГц
Частоты свыше 30 МГц	120 кГц

Примечание 2 О подробностях процедуры испытания см. приложение В.

Примечание 3 Все значения измеряются на расстоянии в 10 м.

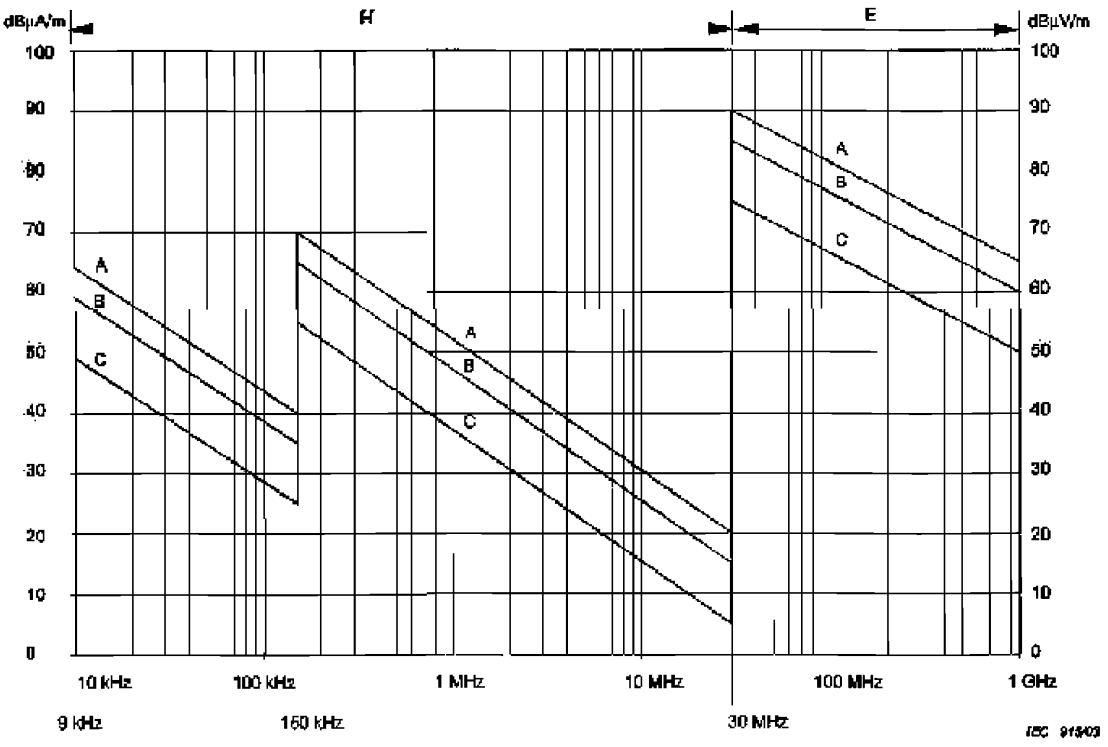

Рисунок 2 - Пределы для испытания малой скорости

Пределы эмиссии:

A = 20/25 кВ переменный ток

B = 15 кВ переменный ток, 3 кВ постоянный ток и 1,5 кВ постоянный ток

C = 750 В и 600 В постоянный ток

П р и м е ч а н и е 4 Все значения измерены на расстоянии 10 в максимальных значениях.

П р и м е ч а н и е 5 (применимо для обоих рисунков) Существует очень немного внешних радио услуг, работающих в диапазоне от 9 кгц до 150 кгц, которым могут мешать железные дороги. Если можно показать, что не существует проблемы совместимости, могут быть применимы любые пределы эмиссии, превышающие соответствующие пределы, на рисунке 1 и 2.

П р и м е ч а н и е 6 Пределы для городских транспортных средств для применения в городах рассматриваются. В то же время будут применяться пределы эмиссии Рисунка 1 и С на Рисунке 2.

П р и м е ч а н и е 7 Для дизельных и дизельных электрических локомотивов и дизельных составов, будут применяться пределы эмиссии Рисунка 1 и С на Рисунке 2.

Приложение А
(справочное)
Интерференция с линиями телекоммуникаций

А.1 Отношение между током в железнодорожной системе и шумом в телекоммуникационных линиях

Стандартные телекоммуникационные медные кабели вблизи электрифицированных железнодорожных линий подлежат электромагнитным помехам, вызываемым токами в железнодорожной системе.

Эти помехи приводят к индуцированным продольным напряжениям, варьируя от частоты основной волны до высокой частоты гармонической составляющей. Источник гармонической составляющей – это конвертеры, примененные в рамках тягового оборудования и/или в станции электроснабжения. Из-за несоответствий в самом кабеле эти продольные напряжения переходят в поперечные напряжения или шумы.

Приемлемый уровень шума в стандартных аналоговых телефонных линиях указывается в [2]. Значение данного шума измеряется посредством псофометрического фильтра.

Связь между током, поглощаемым тяговым транспортным средством, и шумом в линиях телекоммуникаций не находится под полным контролем ни изготовителя транспортного сектора, ни операторов телекоммуникационных сетей.

Данная связь зависит от:

а) структуры телекоммуникационных кабелей:

- экранирование, заземление, соответствие кабеля.

б) характеристик телекоммуникационных терминалов:

- чувствительность, входной баланс.

в) топологии телекоммуникационных сетей:

- длина параллельных секций телекоммуникационной линии по отношению к путям.
- расстояние между путями и телекоммуникационными линиями.
- сопротивление заземления.

г) топологии железнодорожных сетей:

- одноколейные/двухколейные пути.

д) тип электроснабжения цепной линии:

- переменный ток/постоянный ток.
- колебания подстанции (преобразователи постоянного тока или переменного тока 16,7 Гц, в некоторых случаях статические конвертеры).
- тип цепной линии и фидерная система (например, 1 х 25 кВ или 2 х 25 кВ).
- применение обратных проводов.
- одностороннее или двустороннее питание рассматриваемой секции.

е) плотность движения поезда.

ж) текущая поглощаемость и генерирование гармонической составляющей тягового состава.

з) вид суперпозиции гармонической составляющей от числа конвертеров.

А.2 Определение псофометрического тока

Псофометрический ток – это эквивалентный ток радиопомехи, который представляет собой действующую помеху спектра тока в силовой цепи для телефонной линии. Он определяется по формуле:

$$I_{pso} = \frac{1}{P_{800}} \sqrt{\sum (P_f \; I_f)^2}$$

где,

I_f - является компонентом тока при частоте f в токе линии контакта

P_f - является псофометрическим взвешиванием.

Значения P_f могут быть найдены в [2].

В целях измерения имеются вольтметры и амперметры, которые автоматически рассчитывают сигнал в соответствии с данными значениями p_f посредством псофометрического фильтра.

А.3 Пределы и условия испытаний

Ответственность покупателя – указать максимальное значение псофометрического тока и условия, в которых оно определяется, включая продолжительность.

Должны быть охвачены следующие условия:

- Пределы I_{pso} в обычных условиях и в условиях сниженной эффективности (один или более тяговых конвертеров временно вышли из строя).
- В случае снабжения переменного тока:

Железные дороги постоянного тока обычно получают питание от диодных выпрямителей от 3-фазного сетевого питания. В идеале одноэлементный мостовой выпрямитель производит 6-импульсную форму напряжения (т.е. первая гармоническая составляющая при 300 Гц в сети 50 Гц) или два моста производят 12-импульсную форму (т.е. 600 Гц). Вследствие несоответствия в выпрямителе и из-за индукции обычно обнаруживается основной компонент при 50 Гц.

Наличие фильтров в подстанции значительно снижает воздействие подстанции. Тем не менее, в системах постоянного тока подстанция является основным источником помех.

Таким образом, для квалификации тягового транспортного средства необходимо учитывать воздействие выпрямителя и фильтров постоянной установки.

Также необходимо будет учитывать расстояние между тяговым транспортным средством и подстанцией, которое влияет на входную индуктивность.

- В случае снабжения переменного тока:

Если необходимо учитывать искажение линейного напряжения, должны быть указаны основные гармонические составляющие. Если необходимо учитывать специальные условия резонанса в системе цепной линии, необходимо указать соответствующие данные. В ином случае предполагается, что положение транспортного средства, находящегося ближе к станции снабжения, дает максимальное значение I_{pso}.

А.4 Измерение псофометрического тока

Во время испытаний приемки или испытаний изучения, ток радиопомехи I_{pso} должен измеряться в тяговом транспортном средстве. Можно использовать существующие датчики тока транспортного средства, если их частотная характеристика является достаточной (как минимум, до 5 кГц).

В случае с системой переменного тока ток должен быть выбран на высоковольтной стороне первичной обмотки трансформатора, а не на стороне заземления, поскольку трансформатор может иметь резонансную частоту ниже 10 кГц.

Псофометрический ток должен измеряться посредством псофометра или другой соответствующей системы, использующей фильтрование в соответствии с псофометрическим весовым коэффициентом p_f.

Для достижения дополнительной информации о составе спектра и источников помех, рекомендуется использовать двухканальный анализатор спектра, применяемый к входному току и входному напряжению транспортного средства.

Псофометрический ток необходимо измерять в обычном режиме и в режиме сниженной эффективности (при работе не всех конвертеров). При толковании результатов измерения необходимо учитывать воздействие рабочих условий, а также изменения входной индуктивности и напряжения питания.

Воздействия кратковременного характера (включение силовых цепей, колебания пантографа, зазоры третьего рельса или четвертого рельса и т.д.) не должны учитываться при измерении.

А.5 Расчет общего псофометрического тока поездной секции

Обычно общий ток поездной секции является недоступным. Вместо установки специальной системы измерения, которая может производить

образ общего тока от датчиков, распределенных по всей поездной секции, обычно достаточно взять ток одного седельного тягача поездной секции.

Если псофометрический ток измеряется на одном силовом терминале поездной секции, и эта поездная секция имеет «n» терминалов, общий ток будет рассчитан в соответствии со следующими правилами:

А.5.1 Системы постоянного тока

Железные дороги постоянного тока обычно получают питание от диодных выпрямителей трехфазного снабжения. Если не применяются специальные фильтры, колебания выхода выпрямителя вносят значительный вклад в псофометрический ток, поглощаемый транспортными средствами в секции питания.

- системы постоянного тока с доминирующими колебаниями выпрямителя

(Транспортные средства с управлением от распределительного вала; транспортные средства с инверторным управлением, подстанция с 6-импульсным выпрямителем без фильтрования)

I_{pso} (общий) = n x I_{pso} (один элемент)

- системы постоянного тока с конвертерами на транспортном средстве и низкими колебаниями выпрямителя

I_{pso} (общий) может быть менее I_{pso} (один элемент), для инверторов, работающих в чередующемся режиме

I_{pso} (общий) = n x I_{pso} (один элемент), для инверторов, работающих без синхронизации, или для инверторов, напрямую соединенных с источником питания.

А.5.2 Системы переменного тока

Псофометрический ток, генерируемый транспортными средствами в секции питания, зависит в основном от вида конвертера, используемого в транспортном средстве.

а) системы переменного тока с конвертерами, регулируемыми фазами

I_{pso} (общий) = n x I_{pso} (один элемент). Она основана на статистическом смешении типов транспортных средств, скоростей и фактического потребления тока. Но последний опыт с мощными поездными секциями показывает, что этот закон-n не применим в случае равных скоростей, равной мощности и равных типов транспортных средств, когда применяется I_{pso} (общий) = n x I_{pso} (один элемент).

б) системы переменного тока с 4-квадратными конвертерами (4QC, линейный конвертер с модулируемой шириной импульса)

I_{pso} (общий) < I_{pso} (один элемент), если 4QC работает в чередующемся режиме (обычные рабочие условия)

I_{pso} (общий) = n x I_{pso} (один элемент), если элементы, равные n, не работают в режиме чередования.

Приложение В
(обязательное)
Излучаемые электромагнитные помехи. Процедура проведения испытания

В.1 Задача

В данном приложении описывается метод измерения для оценки и квалификации железнодорожного транспортного средства или поезда в отношении шума, производимого в диапазоне от 9 кГц до 1 ГГц. Оно применяет многие рекомендации СТ РК МЭК 62236-2 по методу измерения, но предоставляет упрощенные характеристики, которые значительно снижают всю продолжительность испытания.

В.2 Измерительное оборудование и метод проведения испытания

Чтобы уменьшить продолжительность испытания, используется техника сканирования частоты. Это можно осуществлять либо при помощи анализатора спектра или ресивера, управляемого компьютером. Каждый диапазон частоты разделен на несколько поддиапазонов.

Каждая оценка поезда или транспортного средства заключается в проведении испытания каждого поддиапазона.

Оборудование должно непрерывно сканировать данный поддиапазон и запоминать максимальные значения, получаемые во время испытания. Это можно достичь посредством «максимальной» функции или в рамках компьютерного контроля оборудования. Данный метод предполагает, что уровень и характеристики электромагнитного шума не отличаются значительно во время каждого сканирования.

Позиция, месторасположение, тип и другие характеристики относительно антенн являются такими, как описано в СТ РК МЭК 62236-2.

Измерительное оборудование должно соответствовать требованиям [1], описанным в Части 1, глава 3: «Ресиверы, измеряющие максимальные значения для диапазона частоты от 9 кГц до 1 ГГц». Тем не менее, для диапазона от 9 кГц до 150 кГц (полоса А), полоса частоты 200 Гц может дать следующие проблемы:

- она не всегда доступна в стандартных анализаторах спектра.
- продолжительность сканирования является чрезмерной для двигающихся источников.

Это приводит к необходимости увеличивать количество поддиапазонов, что противоречит задаче метода.

По этим причинам полоса частоты для полосы А может быть выше, и 1 кГц является удобным значением. Необходимо осуществить надлежащие поправки по результатам измерений, предполагая, что шум является широкодиапазонным белым шумом.

Таблица В.1 может применяться в качестве инструкции к испытанию:

Т а б л и ц а В.1 - Инструкция к испытанию

Полоса	Поддиапазон Гц	Диапазон [1] Гц	Полоса частоты	Время развертки [2] мс
A	9 к - 59 к 50 к- 150 к	50 k 100 k	1 1	300 300
B	150к- 1,15М 1 М- 11 М 10М- 20 М	1 М 10М 10М	9 или 10 9 или 10 9 или 10	37 370 370 370
C/D	30 М - 230 М 200 М - 500 М 500 М - 1 Г	200 М 300 М 500 М	100 или 120 100 или 120 100 или 120	42 63 100

[1] Для анализатора спектра

[2] Может иметь небольшие различия для разных приборов.

П р и м е ч а н и е При использовании стандартного недорогого анализатора спектра, внимание должно быть уделено постоянному использованию оборудования в рамках гарантированных пределов изготовителя (входное ослабление, промежуточное усиление частоты и т.д.), и необходимо обеспечить надлежащую калибровку. Возможно, понадобится проверить точность измерительного прибора для всего диапазона частоты посредством эталонного сигнала до проведения испытаний.

Приложение
(справочное)

Библиография

[1] CISPR 16-1 Спецификации для оборудования, замеряющего радиопомехи и устойчивость, и методы - Часть 1: Оборудование, замеряющее радиопомехи и устойчивость

[2] ITU-T Директива «Защита телекоммуникационных линий от вредного воздействия со стороны электросиловых и электрифицированных железнодорожных линий» - Том VI: Опасность и помехи

УДК 621.396/397.001 **МКС 45.060**

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, электрическое и электронное оборудование, железнодорожный подвижной состав, порты, испытания, излучаемые электромагнитные помехи, псофометрический ток.

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, № 35 көше, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru