МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34594.2.2— 2019

Электромагнитная совместимость

«УМНЫЙ ГОРОД»

Требования устойчивости к электромагнитным помехам

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-испытательный центр «САМТЭС» (ЗАО НИЦ «САМТЭС») и Техническим комитетом по стандартизации ТК 030 «Электромагнитная совместимость технических средств»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2019 г. № 122-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 октября 2019 г. № 880-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34594.2.2—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2020 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Общие принципы регулирования устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города» 5
5 Критерии качества функционирования 7
6 Рекомендации по установлению требований устойчивости к электромагнитным помехам и методов испытаний технических средств «умного города» 7
6.1 Аппарат, компонент 7
6.2 Установка 8
6.3 «Умная электрическая сеть» 8
6.4 Проводная сеть электросвязи 8
6.5 Оборудование радиосвязи 8
7 Оценка и регулирование устойчивости к электромагнитным помехам по результатам мониторинга электромагнитной обстановки 9
8 Надлежащая инженерная практика для обеспечения устойчивости к электромагнитным помехам установок «умного города» 9
Приложение А (справочное) Перечень межгосударственных стандартов в области ЭМС, разработанных на основе применения международных стандартов, отнесенных в документах IEC к стандартам, применяемым при обеспечении ЭМС «умного города» 11

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Электромагнитная совместимость

«УМНЫЙ ГОРОД»

Требования устойчивости к электромагнитным помехам

Electromagnetic compatibility. «Smart city». Requirements for immunity to electromagnetic disturbances

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт в области электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств «умного города» применяется при организации и планировании мероприятий по обеспечению устойчивости технических средств к электромагнитным помехам с тем, чтобы технические средства функционировали по назначению в электромагнитной обстановке «умного города».

В связи с тем, что требования ЭМС по обеспечению надлежащей устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города» являются обязательным условием реализации концепции «умный город», цель настоящего стандарта — установление положений, направленных на снижение рисков несоблюдения требований ЭМС.

С учетом реализации проектов «умных городов», включая разработку концепций, создание новых городов и модернизацию существующих городов, необходима разработка рекомендаций, которые могут быть применены при планировании и осуществлении мероприятий по обеспечению устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города» с необходимой для этого системностью, комплексностью и упорядоченностью.

Настоящий стандарт содержит общие принципы регулирования устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города», относящихся к аппаратам и установкам, и рекомендации по установлению требований помехоустойчивости структурных элементов «умного города» и выбору соответствующих методов испытаний. Приведены также общие рекомендации по регулированию устойчивости к электромагнитным помехам по результатам мониторинга электромагнитной обстановки и надлежащей инженерной практике достижения помехоустойчивости установок «умного города».

Рекомендации в отношении общей методологии обеспечения ЭМС технических средств «умного города» приведены в ГОСТ 34594.1.

Рекомендации по установлению требований по ограничению электромагнитной эмиссии от технических средств «умного города», а также по выбору соответствующих методов испытаний и измерений приведены в ГОСТ 34594.2.1.

Настоящий стандарт применяется к техническим средствам (оборудованию) радиосвязи. Вместе с тем положения и требования, связанные с эффективным использованием радиочастотного спектра, относящиеся к антенному порту радиопередающих и радиоприемных устройств, не включены в настоящий стандарт.

Стандарт не применяется к техническим средствам, предназначенным для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность).

Стандарт не устанавливает требования безопасности населения и персонала при воздействии электромагнитных излучений технических средств, а также требования безопасности технических средств, в том числе по защите персонала от поражения электрическим током и координации изоляции.

В приложении А приведен перечень межгосударственных стандартов в области ЭМС, разработанных на основе применения международных стандартов, отнесенных в документах IEC к стандартам, применяемым при обеспечении ЭМС «умного города».

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ 30372 (IEC 60050-161:1990) Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ 30969 (МЭК 61326-1:1997)[1)] Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний

ГОСТ 32134.11 (EN 301 489-11:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 11. Частные требования к радиовещательным передатчикам

ГОСТ 34594.1 Электромагнитная совместимость. «Умный город». Общие положения

ГОСТ 34594.2.1 Электромагнитная совместимость. «Умный город». Требования к электромагнитной эмиссии

ГОСТ CISPR 35 Электромагнитная совместимость мультимедийного оборудования. Требования к помехоустойчивости

ГОСТ IEC 61547[2)] Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоустойчивость светового оборудования общего назначения. Требования и методы испытаний

ГОСТ EN 301 489-1 V1.9.2 Электромагнитная совместимость и радиочастотный спектр. Электромагнитная совместимость технических средств радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования

ГОСТ EN 50529-1 Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для сетей электросвязи. Часть 1. Проводные сети электросвязи, использующие телефонные провода

ГОСТ EN 50529-2 Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для сетей электросвязи. Часть 2. Проводные сети электросвязи, использующие коаксиальные кабели

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 30372, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **техническое средство:** Любое электротехническое, электронное и радиоэлектронное изделие, а также любое изделие, содержащее электрические и (или) электронные составные части, которое может быть отнесено к категориям: компонент, аппарат, установка.

3.2 **компонент:** Конструктивно завершенная часть технического средства, предназначенная для включения конечным потребителем (пользователем) в состав аппарата.

3.3 **аппарат:** Конструктивно завершенное техническое средство (совокупность технических средств), имеющее корпус (оболочку) и, при необходимости, устройства (порты) для внешних соединений, предназначенное для применения конечным потребителем (пользователем).

3.4 **установка:** Совокупность взаимосвязанных аппаратов и, при необходимости, других изделий (не включающих электрических и электронных составных частей), предназначенная для применения

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61326-1—2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие положения».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51514—2014 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость светового оборудования общего назначения к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний».

потребителем (пользователем) в качестве изделия с единым функциональным назначением и имеющая единую техническую документацию.

3.5 **стационарная установка:** Конкретная совокупность нескольких типов аппаратов и при необходимости других изделий (не включающих электрические и электронные составные части), которые собраны, установлены и предназначены для использования постоянно в определенном месте.

Примечание — В контексте требований настоящего стандарта к стационарным установкам отнесены также совокупности аппаратов различных типов, представляющие собой системы больших размеров, характеризуемые высокой плотностью размещения аппаратов и их установкой и введением в действие пользователями. К совокупностям аппаратов, представляющим собой системы больших размеров, могут быть отнесены центры бизнеса, офисы, образовательные учреждения, госпитали и т. д., в которых сосредоточено и может функционировать одновременно значительное число средств информационно-коммуникационных технологий, сети Интернет и радиосвязи.

3.6 **подвижная установка:** Совокупность нескольких взаимосвязанных аппаратов и, при необходимости, других изделий (не включающих электрические и электронные составные части), предназначенная для передвижения и работы в движении или в нескольких местах расположения.

3.7 **«умная электрическая сеть»:** Модернизированная электрическая сеть, использующая информационно-коммуникационные технологии для сбора информации о производстве, распределении и потреблении электрической энергии, что обеспечивает повышение эффективности и надежности, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии и качество электрической энергии.

3.8 **проводная сеть электросвязи:** Комбинация взаимосвязанных аппаратов, оборудования и пассивных средств (сетевых кабелей, соединителей), образующая проводную часть электронной сети электросвязи.

Примечание — К проводной сети электросвязи относят также проводную часть сети радиосвязи.

3.9 **оборудование радиосвязи:** Оборудование электросвязи, включающее в себя один или большее число радиопередающих и/или радиоприемных устройств и/или их частей, предназначенное для применения в качестве стационарных, подвижных и портативных изделий.

3.10 **«умный город»:** Градостроительная концепция и модель развития города, использующие информационно-коммуникационные технологии и интернет вещей для создания интеллектуальной городской инфраструктуры, достижения удобств общественных услуг, эффективности общественного менеджмента и пригодности внешней среды для проживания.

3.11 **«умный город»** (в контексте требований ЭМС): Сложная динамическая система, представляющая собой совокупность аппаратов, стационарных и подвижных установок, включающая электрическую сеть и электронную сеть электросвязи, распределенных на значительной территории, функционирующих в общей электромагнитной обстановке, создаваемой всеми структурными элементами «умного города», связанными с ЭМС.

3.12 **структурные элементы «умного города», связанные с ЭМС:** Аппараты, компоненты, стационарные и подвижные установки, в том числе «умные электрические сети», проводные сети электросвязи, оборудование радиосвязи, а также технические средства, выполняющие функции безопасности, в отношении которых могут быть проведены мероприятия по обеспечению ЭМС, включая обеспечение устойчивости при воздействии электромагнитных помех.

3.13 **электромагнитная совместимость;** ЭМС: Способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

3.14 **электромагнитная совместимость;** ЭМС (применительно к «умному городу»): Способность структурных элементов сложной динамической системы «умного города» — совокупности аппаратов, стационарных и подвижных установок, включая электрические сети и сеть электросвязи, распределенных на значительной территории, функционировать с заданным качеством в общей электромагнитной обстановке «умного города», не создавая недопустимых электромагнитных помех другим структурным элементам данной системы.

3.15 **обеспечение электромагнитной совместимости технических средств «умного города»:** Система мероприятий: по установлению требований ЭМС к структурным элементам «умного города» на основе стандартов в области ЭМС, применяемых к аппаратам и установкам, по оценке соответствия структурных элементов «умного города» требованиям стандартов ЭМС, по контролю/надзору, включая проведение технического мониторинга электромагнитной обстановки, и по применению надлежащей инженерной практики при проектировании и создании установок.

3.16 **устойчивость к электромагнитной помехе (помехоустойчивость):** Способность технического средства сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних электромагнитных помех с регламентируемыми значениями параметров.

3.17 **высокочастотная электромагнитная помеха:** Электромагнитная помеха, спектральные составляющие которой находятся в полосе частот выше 9 кГц.

3.18 **низкочастотная электромагнитная помеха:** Электромагнитная помеха, спектральные составляющие которой находятся в полосе частот ниже 9 кГц.

3.19 **жилое расположение** (на территории «умного города»): Расположение, представляющее собой участок земли, предназначенный для сооружения жилищ, характеризуемое тем, что технические средства непосредственно подключаются к низковольтной распределительной электрической сети или к специальным источникам постоянного тока, обеспечивающим сопряжение между техническим средством и низковольтной электрической сетью.

Пример — К жилым расположениям относятся: отдельные жилые дома, многоквартирные дома, квартиры, строения, предназначенные для проживания.

3.20 **коммерческое, общедоступное и легкое промышленное расположения** (на территории «умного города»): Расположения, примерами которых являются районы городского центра, офисы, системы общественного транспорта (дорожный транспорт/поезд/метрополитен) и современные центры бизнеса, представляющие собой сосредоточение автоматизированного офисного оборудования (персональные компьютеры, факсимильные аппараты, фотокопировальное оборудование, телефоны и т. д.), характеризуемые тем, что технические средства непосредственно подключаются к низковольтной распределительной электрической сети или к специальным источникам постоянного тока, обеспечивающим сопряжение между оборудованием и низковольтной электрической сетью.

Пример — К коммерческим, общедоступным и легким промышленным расположениям относятся:

- предприятия торговли, например магазины, супермаркеты;

- помещения для бизнеса, например офисы, банки, отели, центры данных;

- объекты культурно-массовых развлечений, например кинотеатры, рестораны, танцевальные залы;

- культовые объекты, например храмы, церкви, мечети, синагоги;

- расположения на открытом воздухе, например автозаправочные станции, автостоянки, центры развлечений и спорта;

- общедоступные расположения, например парки, развлекательные сооружения, общественные здания;

- госпитали; образовательные учреждения, например школы, университеты, колледжи;

- легкие промышленные расположения, например мастерские, лаборатории, центры технического обслуживания.

3.21 **промышленное расположение** (на территории «умного города»): Расположение, характеризуемое отдельной электрической сетью, получающей питание от трансформатора высокого или среднего напряжения, предназначенной для питания установки.

Пример — К промышленным расположениям относятся: металлургические, целлюлозно-бумажные, химические заводы, автомобильные производства.

Примечание — Промышленные расположения характеризуются в основном наличием установки, имеющей одну или несколько характеристик, указанных ниже:

- образцы оборудования смонтированы и подключены к сети совместно и функционируют одновременно;
- генерируется, передается и/или потребляется значительное количество электрической энергии;
- частые переключения значительных емкостных и индуктивных нагрузок;
- наличие значительных токов и связанных магнитных полей;
- наличие промышленного и мощного научного и медицинского (ISM) оборудования (например, сварочного оборудования).

3.22 **расположение, связанное с размещением электростанции и/или подстанции высокого (среднего) напряжения** (на территории «умного города»): Расположение, представляющее собой участок земли, на котором сооружены электростанция и/или подстанция среднего и высокого напряжения, содержащие коммутационную аппаратуру с воздушной или газовой изоляцией.

3.23 **стандарт в области ЭМС, применяемый к аппаратам:** Стандарт, устанавливающий требования ЭМС и/или методы испытаний и измерений, включая требования к средствам испытаний и измерений, применяемый к аппаратам (компонентам), относящимся к продукции конкретного вида или к

семейству продукции, учитывающий конкретные особенности, присущие данной продукции (семейству продукции).

3.24 **стандарт в области ЭМС, применяемый к установкам:** Стандарт, устанавливающий требования ЭМС и/или методы испытаний и измерений, включая требования к средствам испытаний и измерений, применяемый к установкам.

3.25 **конечный потребитель (пользователь):** Юридическое или физическое лицо, использующее техническое средство по назначению, не связанному с его включением в состав другого технического средства, предназначенного для дальнейшего выпуска в обращение.

3.26 **порт (аппарата и установки)** (применительно к электромагнитной совместимости): Частный интерфейс технического средства, который связывает данное техническое средство с внешней электромагнитной обстановкой и через который эта электромагнитная обстановка оказывает влияние на техническое средство.

Пример — Примеры портов приведены на рисунке 1. Порт корпуса аппарата представляет собой физическую границу аппарата (например, его корпус), порт границы установки представляет собой воображаемую поверхность, включающую в себя рассматриваемую установку и все относящиеся к ней кабели. Предусматривается, что через порт корпуса аппарата и порт границы установки происходит перенос излучаемой энергии и энергии электростатического разряда, через другие порты аппарата и установки — перенос кондуктивной энергии.



Рисунок 1 — Примеры портов аппарата и установки

4 Общие принципы регулирования устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города»

Мероприятия по обеспечению устойчивости технических средств «умного города» к электромагнитным помехам должны исключить недопустимые воздействия на технические средства высокочастотных и низкочастотных кондуктивных и излучаемых помех, включая электростатические разряды, чтобы технические средства функционировали по назначению в общей электромагнитной обстановке «умного города».

Мероприятия по обеспечению устойчивости технических средств «умного города» к электромагнитным помехам включают: установление требований ЭМС к структурным элементам «умного города»; оценку соответствия структурных элементов «умного города» требованиям ЭМС; мониторинг электромагнитной обстановки; применение надлежащей инженерной практики при проектировании и создании установок.

При проведении этих мероприятий должны быть учтены особенности электромагнитной обстановки в расположениях «умного города». К электромагнитной обстановке следует относить совокупность электромагнитных помех, создаваемых при функционировании технических средств, а также электромагнитных помех естественного происхождения, которые могут ухудшить качество функционирования технических средств.

Указанные мероприятия следует проводить в отношении всей совокупности структурных элементов «умного города», восприимчивых к воздействию электромагнитных помех.

К структурным элементам «умного города», функционирование которых может быть нарушено при воздействии электромагнитных помех, следует относить компоненты, аппараты, стационарные и подвижные установки, включая «умные электрические сети», проводные сети электросвязи и оборудование радиосвязи.

Требования к помехоустойчивости должны быть выбраны так, чтобы обеспечить адекватный уровень помехоустойчивости для технических средств, функционирующих на территории «умного города» в жилых, коммерческих, общедоступных и легких промышленных расположениях, в промышленных

расположениях и в расположениях, связанных с размещением электростанций и/или подстанций высокого (среднего) напряжения. При этом учитывают преобладающие источники электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами в различных расположениях на территории «умного города». Вместе с тем требования к помехоустойчивости не должны распространяться на особые случаи возникновения электромагнитных помех, которые могут иметь место в любых расположениях, но с исключительно малой вероятностью возникновения.

Установление требований ЭМС в части устойчивости к электромагнитным помехам и оценку соответствия структурных элементов «умного города» следует проводить на основе стандартов в области ЭМС, применяемых к аппаратам и к установкам, отнесенных к стандартам, используемым при обеспечении ЭМС «умного города».

В отличие от требований по ограничению электромагнитной эмиссии от технических средств «умного города» и соответствующих методов испытаний и измерений, регламентируемых в отношении аппаратов и установок в целом (см. ГОСТ 34594.2.1), требования устойчивости к электромагнитным помехам и соответствующие испытания устанавливают только в отношении отдельных аппаратов. При этом в соответствии с действующими стандартами в области ЭМС не установлены требования устойчивости к электромагнитным помехам и методы испытаний при одновременном воздействии электромагнитных помех различных видов на разные порты аппарата. Также стандартами, как правило, не предусмотрены испытания на помехоустойчивость при воздействии электромагнитных помех с регламентируемыми значениями параметров на порты функционирующих по назначению установок.

Это связано с тем обстоятельством, что в соответствии с основополагающими стандартами в области ЭМС, устанавливающими методы испытаний на устойчивость к электромагнитным помехам различных видов, указанные испытания проводят в отношении одиночного аппарата на основе последовательного воздействия на его порты электромагнитных помех с регламентируемыми значениями параметров.

При этом требования помехоустойчивости устанавливают применительно к стандартизованным видам помех, обеспечивающим воспроизводимость испытаний аппаратов на помехоустойчивость при воздействии на низковольтные порты электропитания, порты корпуса и порты сигналов.

Вместе с тем в отношении установок конкретного вида стандартами в области ЭМС могут быть установлены требования к помехоустойчивости установок в целом на основе соответствия требованиям помехоустойчивости отдельных аппаратов, входящих в состав установки.

При отсутствии стандартов в области ЭМС, устанавливающих требования к помехоустойчивости установок конкретного вида, считают, что установка соответствует требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, если все отдельные аппараты, входящие в состав установки, соответствуют требованиям помехоустойчивости, установленным в стандартах в области ЭМС, применяемых к аппаратам. В определенных случаях при определении требований к помехоустойчивости конкретных установок могут быть использованы испытания, проводимые на месте эксплуатации установок.

Виды электромагнитных помех, применяемых при испытаниях аппаратов на помехоустойчивость, установлены в стандартах в области ЭМС, применяемых к аппаратам.

Оценку соответствия структурных элементов «умного города» требованиям устойчивости к электромагнитным помехам следует проводить при поступлении аппаратов и компонентов в обращение и при вводе установок в эксплуатацию.

Требования к установкам по обеспечению устойчивости к электромагнитным помехам должны реализовываться в сочетании с надлежащей инженерной практикой при проектировании и создании установок.

Применительно к продукции конкретного вида или к семействам продукции примеры выбора межгосударственных стандартов в области ЭМС, применяемых к аппаратам и к установкам при установлении требований устойчивости к электромагнитным помехам, приведены в разделе 6.

При обеспечении устойчивости к электромагнитным помехам технических средств «умного города» следует использовать результаты мониторинга электромагнитной обстановки.

Перечень межгосударственных стандартов в области ЭМС, разработанных на основе применения международных стандартов, отнесенных в документах IEC к стандартам, применяемым при обеспечении ЭМС «умного города», приведен в приложении А.

5 Критерии качества функционирования

Для технических средств «умного города» применяют следующие критерии качества функционирования при воздействии электромагнитных помех.

а) Критерий качества функционирования А

В течение и после окончания испытания аппарат (установка) должен продолжать функционировать в соответствии с назначением. При использовании по назначению не допускается ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения функции аппарата (функций установки) в сравнении с уровнем качества функционирования, установленным изготовителем. Если уровень качества функционирования не установлен изготовителем, он может быть определен на основе эксплуатационных и технических документов на аппарат (установку) и исходя из ожидаемых результатов использования аппарата (установки) по назначению.

б) Критерий качества функционирования В

После окончания испытания аппарат (установка) должен продолжать функционировать в соответствии с назначением. При использовании по назначению не допускается ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения функции аппарата (функций установки) в сравнении с уровнем качества функционирования, установленным изготовителем. Уровень качества функционирования может быть заменен допустимым ухудшением качества функционирования. Однако в течение испытания допускается ухудшение качества функционирования. При этом изменения фактически существующего функционального состояния или хранимых данных не допускаются. Если минимальный уровень качества функционирования или допустимое ухудшение качества функционирования не установлены изготовителем, они могут быть определены на основе эксплуатационных и технических документов на аппарат (установку) и исходя из ожидаемых результатов использования аппарата (установки) по назначению.

в) Критерий качества функционирования С

В течение испытания допускается временное прекращение выполнения функции аппарата (функций установки) при условии, что функции являются самовосстанавливаемыми или могут быть восстановлены с помощью операций управления.

6 Рекомендации по установлению требований устойчивости к электромагнитным помехам и методов испытаний технических средств «умного города»

6.1 Аппарат, компонент

Соблюдение требований устойчивости к электромагнитным помехам аппаратов и компонентов, поступающих в обращение для применения конечным пользователем (потребителем), обеспечивается соответствием стандартам в области ЭМС, применяемым к аппаратам, относящимся к общим стандартам, стандартам на продукцию конкретного вида или группу продукции.

Требования устойчивости к высокочастотным и низкочастотным кондуктивным и излучаемым помехам, включая электростатические разряды, устанавливаемые для аппаратов (компонентов), представляют собой уровни соответствующих электромагнитных помех, воздействующих на порты аппаратов (компонентов), регламентированные в стандартах ЭМС, применяемых к аппаратам. Методы испытаний при оценке соответствия регламентированы в стандартах в области устойчивости к электромагнитным помехам, применяемых к аппаратам.

Испытания на соответствие требованиям устойчивости к электромагнитным помехам на портах аппаратов проводят как испытания типа.

Стандартизованные методы испытаний аппаратов на устойчивость к электромагнитным помехам различных видов установлены в основополагающих стандартах ЭМС, разработанных на основе применения стандартов серии ГОСТ IEC 61000-4.

Если в стандартах в области ЭМС, устанавливающих методы испытаний на устойчивость к электромагнитным помехам аппарата конкретного вида, отсутствуют методы испытаний компонентов, то считают, что компоненты, испытанные в одной репрезентативной основной системе, отвечающие требованиям стандарта в области помехоустойчивости, соответствуют требованиям этого стандарта при их использовании в любой основной системе.

Примечание — К стандартам, применяемым к аппаратам, устанавливающим требования устойчивости к электромагнитным помехам, например, относятся: ГОСТ CISPR 35 (применительно к оборудованию мультимедиа), ГОСТ IEC 61547 (применительно к светотехнической продукции).

6.2 Установка

Соблюдение требований устойчивости к электромагнитным помехам аппаратов и компонентов, входящих в состав стационарной и подвижной установки, поступающих в обращение для применения конечным пользователем (потребителем), обеспечивается соответствием стандартам в области ЭМС, применяемым к аппаратам (см. 6.1).

При наличии стандартов в области ЭМС, устанавливающих требования устойчивости к электромагнитным помехам установок конкретного вида в целом на основе соответствия требованиям помехоустойчивости отдельных аппаратов, входящих в состав установок, должны применяться указанные стандарты.

Примечание — К стандартам, применяемым к установкам, регламентирующим требования устойчивости к электромагнитным помехам, относится ГОСТ 30969 (применительно к электрическому оборудованию для измерения, управления и лабораторного применения).

При отсутствии стандартов в области ЭМС, устанавливающих требования устойчивости к электромагнитным помехам установок конкретного вида в целом, считают, что конкретная установка соответствует требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, если требованиям помехоустойчивости соответствуют все отдельные аппараты, входящие в состав установки.

Устойчивость установки к электромагнитным помехам должна быть обеспечена в сочетании с надлежащей инженерной практикой при проектировании и создании установок.

6.3 «Умная электрическая сеть»

Соблюдение требований устойчивости к электромагнитным помехам аппаратов и компонентов, входящих в состав «умной электрической сети», поступающих в обращение для применения конечным пользователем (потребителем), обеспечивается соответствием стандартам в области ЭМС, применяемым к аппаратам (см. 6.1).

При наличии стандартов в области ЭМС, применяемых к установкам, входящим в состав «умной электрической сети», регламентирующих требования устойчивости к электромагнитным помехам установок на основе соответствия требованиям помехоустойчивости отдельных аппаратов, входящих в состав установок, следует применять указанные стандарты (см. 6.2).

При отсутствии стандартов в области ЭМС, устанавливающих требования устойчивости к электромагнитным помехам установок, входящих в состав «умной электрической сети», считают, что конкретная установка соответствует требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, если требованиям помехоустойчивости соответствуют все отдельные аппараты, входящие в состав установки.

Устойчивость установок, входящих в «умную электрическую сеть», к электромагнитным помехам должна быть обеспечена в сочетании с надлежащей инженерной практикой при проектировании и создании установок.

6.4 Проводная сеть электросвязи

Соблюдение требований устойчивости к электромагнитным помехам аппаратов и компонентов, входящих в состав проводной сети электросвязи в целом или сегмента сети, поступающих в обращение для применения конечным пользователем (потребителем), обеспечивается соответствием стандартам в области ЭМС, применяемым к аппаратам (см. 6.1).

Соблюдение требований устойчивости к электромагнитным помехам проводной сети электросвязи в целом или сегмента сети обеспечивается соответствием требованиям стандартов ЭМС, применяемых ко всем аппаратам, входящим в состав проводной сети электросвязи (сегмента сети), и соблюдением надлежащей инженерной практики.

Примечание — К стандартам, применяемым к проводной сети электросвязи в целом или к сегменту сети, устанавливающим требования устойчивости к электромагнитным помехам, относятся ГОСТ EN 50529-1, ГОСТ EN 50529-2.

6.5 Оборудование радиосвязи

Технические средства (оборудование) радиосвязи относят к аппаратам и компонентам.

Устойчивость оборудования радиосвязи к электромагнитным помехам обеспечивается соответствием требованиям стандартов в области ЭМС, распространяющихся на оборудование радиосвязи различных видов.

При установлении требований устойчивости к электромагнитным помехам применяются ГОСТ EN 301 489-1 V1.9.2 и стандарты, устанавливающие частные требования ЭМС для видов оборудования радиосвязи.

Требования и методы испытаний, относящиеся к антенному порту радиооборудования, не включены в настоящий стандарт. Такие требования приведены в соответствующем стандарте по эффективному использованию радиочастотного спектра, распространяющемся на продукцию.

При установлении требований устойчивости к электромагнитным помехам испытуемые радиооборудование и/или вспомогательное оборудование должны быть отнесены к одному из трех классов:

- к оборудованию для применения в качестве стационарных изделий (например, оборудованию базовой станции);
- оборудованию для применения на транспортном средстве [например, подвижному (возимому) оборудованию];
- оборудованию для применения в качестве портативных изделий [например, портативному (носимому) оборудованию].

При установлении требований и испытаниях на помехоустойчивость оборудования радиосвязи применяют исключенную полосу радиочастот по ГОСТ EN 301 489-1 V1.9.2.

Примечание — К стандартам, применяемым к оборудованию радиосвязи, устанавливающим требования устойчивости к электромагнитным помехам, например, относятся ГОСТ EN 301 489-1 V1.9.2, ГОСТ 32134.11 (применительно к радиовещательным передатчикам).

7 Оценка и регулирование устойчивости к электромагнитным помехам по результатам мониторинга электромагнитной обстановки

Важным условием обеспечения устойчивости технических средств «умного города» к электромагнитным помехам является использование результатов проведения мониторинга электромагнитной обстановки.

При этом организуют и проводят наблюдение и слежение за уровнями высокочастотных и низкочастотных излучаемых и кондуктивных электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами и преднамеренными излучателями, а также электромагнитных помех естественного происхождения в различных расположениях и выбранных точках на территории «умного города».

Целесообразно проведение мониторинга электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами с помощью системы автоматических датчиков, передающих сигналы в сети Интернет.

При фиксации высоких уровней электромагнитных помех, способных нарушить нормальное функционирование аппаратов и установок в конкретных расположениях на территории «умного города», в том числе в жилых, коммерческих, общедоступных и легких промышленных, а также в промышленных расположениях, осуществляют поиск и установление местонахождения технических средств, являющихся источником радиопомех.

Для обеспечения устойчивости технических средств «умного города» к электромагнитным помехам могут быть по результатам мониторинга электромагнитной обстановки приняты следующие меры:

- устранение электромагнитных помех в выбранных точках, создаваемых конкретными аппаратами и установками;
- использование аппаратов и установок, соответствующих повышенным требованиям помехоустойчивости и предназначенных для применения в промышленных расположениях или в расположениях электростанций и подстанций среднего (высокого) напряжения;
- применение надлежащей инженерной практики для обеспечения повышенной помехоустойчивости установок.

8 Надлежащая инженерная практика для обеспечения устойчивости к электромагнитным помехам установок «умного города»

Стандарты в области ЭМС, применяемые к установкам, не учитывают особенностей конструкций установок в конкретных расположениях. Поэтому для обеспечения устойчивости к электромагнитным

помехам необходимо при проектировании и создании установок руководствоваться основными принципами надлежащей инженерной практики.

Для достижения устойчивости установок к электромагнитным помехам в условиях реальной электромагнитной обстановки должны проводиться действия, направленные, с одной стороны, на достижение помехоустойчивости аппаратов, входящих в состав установки, в соответствии с требованиями стандартов ЭМС, и, с другой стороны, на ослабление внешних помех, воздействующих на конкретную установку.

Требования к помехоустойчивости аппаратов должны соответствовать условиям их применения в жилых, коммерческих, общедоступных и легких промышленных расположениях, в промышленных расположениях и в расположениях, связанных с размещением электростанций и/или подстанций высокого (среднего) напряжения.

Требуемое ослабление уровней внешних электромагнитных помех, воздействующих на аппарат, должно быть равно разности между уровнем помехи (определенным по результатам мониторинга электромагнитной обстановки, измеренным или ожидаемым) и уровнем помехоустойчивости аппарата, определенным при его испытании или оценке соответствия.

В связи с изменениями уровней помех и помехоустойчивости следует предусмотреть запас к основному необходимому ослаблению, который зависит прежде всего от критичности применяемых технических средств.

При планировании мероприятий защиты от помех важно правильно установить границы конкретных установок, чтобы отделить установки от внешней электромагнитной обстановки.

Для обеспечения помехоустойчивости технических средств, подвергаемых воздействию излучаемых помех, применяется электромагнитное экранирование аппаратов, сооружений, помещений, отсеков, шкафов, стеллажей с установлением зон защиты. При ослаблении кондуктивных помех применяют фильтры и устройства ограничения помех. Для ослабления кондуктивного проникновения помех в установку применяют также:

а) эффективные способы каблирования и проводки (покрытие кабелей или проводов экранирующими чехлами или использование экранированных кабелей (экранирующих оплеток));

б) эффективные способы прокладки кабелей, например на металлических поддонах или в закрытых металлических коробах;

в) способы качественного заземления и электрического соединения с учетом контролируемой полосы частот.

Приложение А
(справочное)

Перечень межгосударственных стандартов в области ЭМС, разработанных на основе применения международных стандартов, отнесенных в документах IEC к стандартам, применяемым при обеспечении ЭМС «умного города»

Таблица А.1

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ CISPR 11—2017	Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы измерения
ГОСТ CISPR 14-1—2015	Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 1. Электромагнитная эмиссия
ГОСТ CISPR 14-2—2016	Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 2. Помехоустойчивость. Стандарт для группы однородной продукции
ГОСТ CISPR 15—2014	Нормы и методы измерения характеристик радиопомех от электрического осветительного и аналогичного оборудования
ГОСТ CISPR 16-1-1—2016	Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 1-1. Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Измерительная аппаратура
ГОСТ CISPR 16-1-2—2016	Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 1-2. Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Устройства связи для измерений кондуктивных помех
ГОСТ CISPR 16-1-4—2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-4. Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Антенны и испытательные площадки для измерения излучаемых помех
ГОСТ CISPR 16-2-3—2016	Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 2-3. Методы измерения радиопомех и помехоустойчивости. Измерения излучаемых помех
ГОСТ CISPR 16-2-5—2019	Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 2-5. Измерения мешающей электромагнитной эмиссии от оборудования больших размеров на месте эксплуатации
ГОСТ 30805.22—2013 (CISPR 22:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерения
ГОСТ CISPR 24—2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы измерений
ГОСТ CISPR 32—2015	Электромагнитная совместимость оборудования мультимедиа. Требования к электромагнитной эмиссии
ГОСТ CISPR 35—2019	Электромагнитная совместимость мультимедийного оборудования Требования к помехоустойчивости
ГОСТ IEC 61000-3-2—2017	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с потребляемым током не более 16 А в одной фазе)

Продолжение таблицы А.1

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ IEC 61000-3-3—2015	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключаемого к сети электропитания без особых условий
ГОСТ 30804.3.11—2013 (IEC 61000-3-11:2000)	Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения при определенных условиях. Нормы и методы испытаний
ГОСТ IEC 61000-3-12—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-12. Нормы. Нормы гармонических составляющих тока, создаваемых оборудованием, подключаемым к общественным низковольтным системам, с входным током более 16 А, но не более 75 А в одной фазе
ГОСТ IEC 61000-3-14—2019	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-14. Оценка норм эмиссии для гармоник, интергармоник, колебаний напряжения и несимметрии при подключении установок, создающих помехи, к низковольтным системам энергоснабжения
ГОСТ 30804.4.2—2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ IEC 61000-4-3—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю
ГОСТ IEC 61000-4-4—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)
ГОСТ IEC 61000-4-5—2017	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения
ГОСТ 30804.4.7—2013 (IEC 61000-4-7:2009)	Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств
ГОСТ IEC 61000-4-8—2013	Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты
ГОСТ IEC 61000-4-9—2013	Электромагнитная совместимость. Часть 4-9. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к импульсному магнитному полю
ГОСТ 30804.4.11—2013 (IEC 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-12. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к звенящей волне
ГОСТ IEC 61000-4-15-2014	Совместимость технических средств электромагнитная. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 15. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования
ГОСТ IEC 61000-4-30—2017	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерения качества электрической энергии
ГОСТ IEC 61000-4-34—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-34. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания оборудования с потребляемым током более 16 А на фазу

Окончание таблицы А.1

Обозначение стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ 30804.6.1—2013 (IEC 61000-6-1:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.6.2—2013 (IEC 61000-6-2:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний
ГОСТ IEC 61000-6-3—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок
ГОСТ IEC 61000-6-4—2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок
ГОСТ IEC 61000-6-5—2017	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-5. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, используемого в обстановке электростанции и подстанции
ГОСТ IEC 61000-6-7—2019	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях

УДК 621.396/.397.4:006.354 МКС 33.100

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, «умный город», аппарат, компонент, установка, «умная электрическая сеть», проводная сеть электросвязи, оборудование радиосвязи, устойчивость к электромагнитным помехам, требования, методы испытаний

БЗ 8—2019/10

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.10.2019. Подписано в печать 21.10.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,86.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru