

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ СОВМЕСТИМОСТЬ

Н.Н. Киндрук

Научный руководитель – Пискун Г.А.

канд. техн. Наук, доцент

**Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники**

Стандарты ЭМС для конкретного типа оборудования включают ограничения для уровней промышленных радиопомех, методы испытаний и стандарты для испытательного оборудования. Требования могут быть разными, например, к медицинскому и автомобильному оборудованию, они крайне жесткие. Однако все коммерческие стандарты испытаний на ЭМС имеют некоторые общие особенности и соответствуют международным стандартам IEC 61000 и CISPR. Большинство этих стандартов имеют национальные аналоги в аутентичном переводе или с учетом национальных требований. Соответствие коммерческой продукции требованиям стандартов EMC, а также норм безопасности является обязательным, обеспечивает необходимую сертификацию и контролируется специальными органами. [5]

Тестирование ЭМС включает в себя тестирование уровней промышленных радиопомех (и связанных с ними ограничений) и применяется к коммерческому оборудованию, в первую очередь для обеспечения защиты радио- и телевидения, а также других служб радиосвязи. Хотя до широкого выхода персональных компьютеров на рынок существовало ограниченное количество стандартов, регулирующих уровни электромагнитного излучения, дальнейшее развитие таких стандартов и правил стимулировало распространение цифрового электронного оборудования. Это было связано с большим количеством жалоб на помехи, прямой причиной которых были как раз новые для рынка устройства. [6]

Промышленные помехи могут быть кондуктивными или излучаемыми электромагнитными помехами. Поэтому тесты EMI обычно содержат два типа тестов: наведенные EMI, которые индуцируются и присутствуют на линиях электропередач и телекоммуникационных портах устройства, и помехи, излучаемые самим устройством. Граница между этими двумя типами электромагнитных помех в стандартах коммерческого оборудования установлена на 30 МГц. Эта частота была выбрана исходя из того факта, что на типичных расстояниях для измерения уровней электромагнитного излучения (в настоящее время 3 и 10 м) частоты выше 30 МГц обеспечивают излучение в виде плоской волны. [4] Это так называемое состояние дальнего поля или дальнего поля - это область, в которой плотность потока мощности излучения приблизительно обратно пропорциональна квадрату расстояния от антенны. Это позволяет проводить достаточно точные воспроизводимые измерения, которые не зависят критически от оборудования конкретной лаборатории, в которой они проводятся, и условий испытаний.

Таким образом, мы достигаем высокой повторяемости результатов и не имеем набора каких-то случайных измерений. На частотах ниже 30 МГц

этого бывает трудно достичь, и измеряются только кондуктивные излучения. [3]

Уровни наведенных помех на линиях электропередачи устанавливаются путем совместных испытаний источника помех и его приемника, подключенных к одной линии электропередачи. Максимально допустимые уровни кондуктивных излучений на телекоммуникационных портах устанавливаются с учетом преобразования дифференциальных сигналов (используемых для передачи) кабеля, частично преобразованных в синфазный сигнал, который затем излучается. Это связано с несовершенством характеристик ЛЭП, в большей степени - кабеля, реже из-за несовпадения импедансов его точек подключения.

В стандартах термин «телекоммуникационный порт» относится к коммуникационному порту - точке подключения, по которой передаются голос, данные и сигналы, которые соединяют широко разветвленные системы путем подключения оборудования к многопользовательским телекоммуникационным сетям - например, коммутируемым телефонным сетям общего назначения (PSTN).), цифровые сети с интеграцией услуг (ISDN), цифровые абонентские линии (xDSL), локальные сети (Ethernet, TokenRing и т. д.) и аналогичные сети связи. [1]

Однако, если такой порт предназначен только для связи между компонентами системы (например, интерфейс RS-232, универсальная последовательная шина USB и т. д.) и используется в соответствии со своими функциональными характеристиками с учетом максимально допустимой длины коммуникационного кабеля, то в соответствии с требованиями действующих в настоящее время Нормы ЭМС, кондуктивные излучения на таких линиях связи не учитываются.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) технического оборудования означает не только соблюдение допустимых уровней промышленных радиопомех, но и способность технического оборудования функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии непреднамеренных электромагнитных помех. Ухудшение (производительность) относится к нежелательному изменению характеристик продукта из-за помех и не обязательно означает неисправность или отказ. [2]

Если речь идет о возможности правильного функционирования изделий в реальных условиях эксплуатации при воздействии непреднамеренных электромагнитных помех, то в этом случае товарные изделия обычно подвергаются следующим видам испытаний.

Существует два типа испытаний на невосприимчивость к электрическому разряду (иногда это называют на устойчивость) — контактный разряд и разряд по воздуху. При тестировании технических средств на воздействие электростатических разрядов применяются генераторы (имитаторы) электростатических разрядов (ЭР). Они программируются на точное воспроизведение ЭР в соответствии с требованиями стандартов. При проверке на устойчивость к контактному разряду наконечник имитатора ЭР помещается в выбранную точку и начинается разряд, который происходит внутри имитатора. Результаты таких испытаний имеют высокую степень достоверности и хорошо повторяемы. При испытаниях на воздушный разряд имитатор заряжается до указанного в стандарте напряжения, а

затем приводится в контакт с испытуемым оборудованием. В этом случае разряд происходит еще до прямого контакта по воздушному зазору между наконечником имитатора и изделием. [7]

Библиографический список

1. Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / Под ред. Бутырина П.А.. - М.: Academia, 2018. - 892 с.
2. Электротехника и электроника / Под ред. Петленко Б.И.. - М.: Academia, 2017. - 31 с.
3. Плакаты: Электротехника и электроника. Иллюстрированное учеб. пособие. / Под ред. Бутырина П.А.. - М.: Academia, 2017. - 352 с.
4. Информационно-измерительная техника и электроника / Под ред. Раннева Г.Г.. - М.: Academia, 2010. - 448 с.
5. Алехин, В.А. Электротехника и электроника. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8: Учебное пособие для вузов. / В.А. Алехин. - М.: РиС, 2014. - 208 с.
6. Аливерти, П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель / П. Аливерти. - М.: Эксмо, 2014. - 160 с.
7. Астапенко, В.А. Фотоэлектроника. Часть 1. Прикладная электроника / В.А. Астапенко, С.М. Мовнин, Ю.Ю. Протасов. - М.: Янус-К, 2010. - 654 с.