

Качество электрической энергии и электромагнитная
совместимость

А.И. Колбасин, к.т.н., доц., В.П. Михайлов, И.Г. Натарова

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Стандарты, посвященные вопросам электромагнитной совместимости (ЭМС) можно разделить на три класса:

1. Фундаментальные публикации ЭМС представляют собой всесторонний набор основополагающих стандартов и технических отчетов, которые охватывают все общие аспекты проблемы. Они относятся к описаниям электромагнитной обстановки, методам измерений, методикам испытаний и т.п.

2. Вторая категория охватывает стандарты, которые применимы к продукции, предназначенной к использованию в специфической окружающей среде. Они известны как общие стандарты по ЭМС.

3. Стандарты по ЭМС для продукции могут использоваться для конкретных видов продукции, например, к электроизмерительным приборам и печатным схемам. Они могут также применяться к группе изделий, которые имеют общие основные характеристики, например, к медицинским устройствам, оборудованию для информационных технологий и низковольтному оборудованию для бытовых нужд. В этом случае такие публикации известны как стандарты по ЭМС для семейств типовой продукции.

Для целей сертификации по ЭМС Международная Электротехническая Комиссия (IEC) различает четыре категории продукции:

1) компоненты - изделия, не имеющие самостоятельного конечного назначения, но которые предназначены для использования в составе аппаратов, например, конденсаторы, трансформаторы или монтажные платы.

2) аппараты – законченные готовые изделия с конкретной функцией и готовые к использованию, например, бытовая техника, медицинское оборудование, инструменты или выключатели.

3) системы – они представляют собой комбинации аппаратов и/или ком-

понентов, составляющих единую функциональную единицу, и предназначенные для выполнения определенной задачи. В качестве удачного примера - компьютерная система, включающая в себя центральный процессор, монитор, клавиатуру, мышь, принтер и т.д.

4) установки – это комбинации компонентов, аппаратов и систем, смонтированных или установленных в определенном месте, например, промышленные заводы, электрические подстанции или системы телеуправления, охватывающие обширные районы.

Вопросы электромагнитной совместимости отражены в системе стандартов ИЕС серии 61000, состоящей из следующих частей:

- часть 1 содержит общие соображения (введение, фундаментальные принципы), определения и терминологию;
- часть 2 дает описание и классификацию электромагнитной обстановки, включая уровни совместимости;
- часть 3 представляет нормы помехоэмиссии и помехоустойчивости, кроме тех случаев, которые относятся к сфере деятельности комитетов по продукции;
- часть 4 описывает методы испытаний и измерений;
- часть 5 содержит руководства по установке, а также по методам и устройствам помехоподавления;
- часть 6 содержит общие стандарты.

Схематически взаимосвязь стандартов, регламентирующих электромагнитную совместимость и ее составные части: эмиссию и устойчивость, отражена на рис. 1.

Среди физических явлений, которые влияют на электромагнитную совместимость, выделяют:

- а) явления, связанные с электрическими, магнитными и электромагнитными полями;
- б) кондуктивные явления;
- в) явления, связанные с электростатическим разрядом.

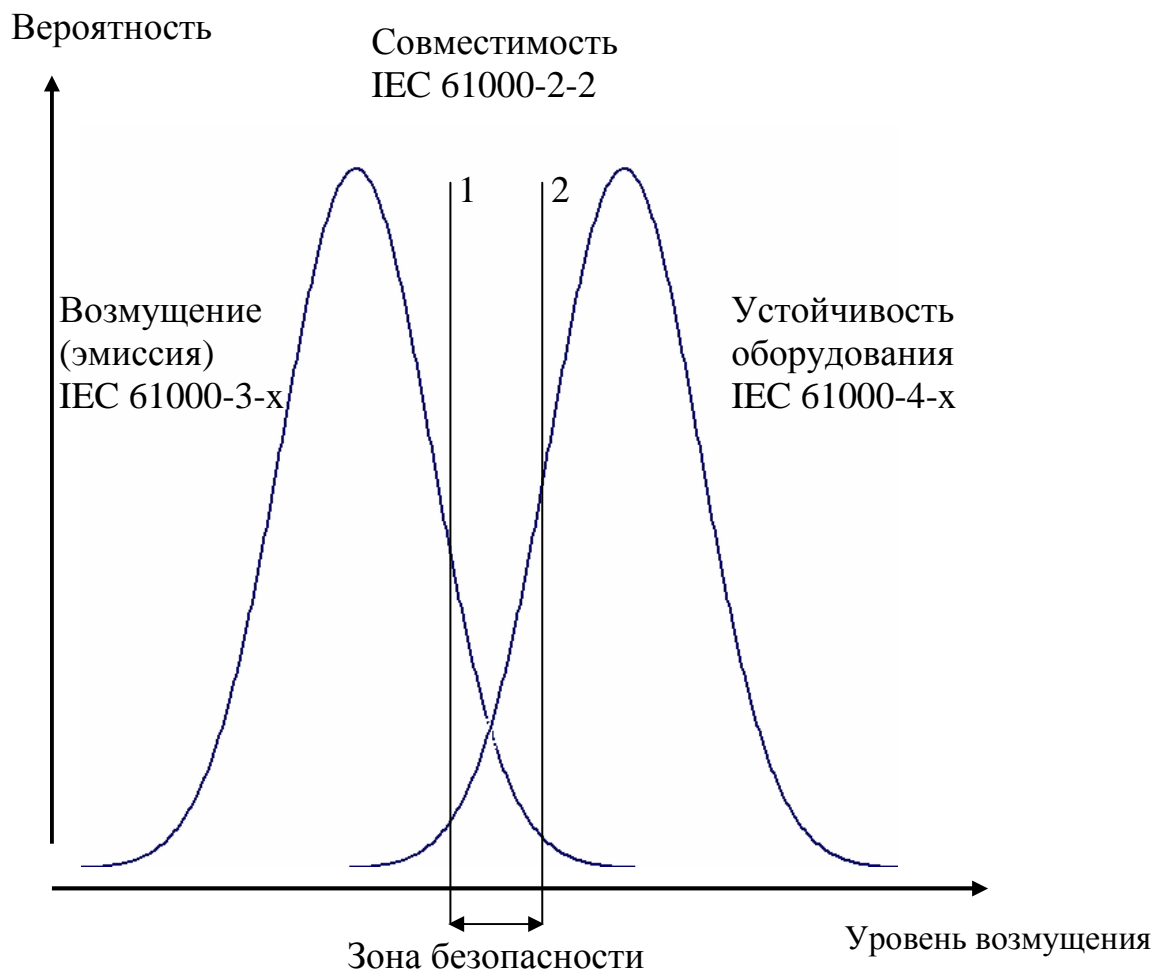


Рис. 1 – Совместимость, эмиссия, чувствительность:

1 - нормы эмиссии, 2 - минимальный уровень устойчивости

Непосредственно с качеством электрической энергии связаны кондуктивные явления, среди которых выделяют:

1) низкочастотные явления (частоты до 9 кГц включительно):

- медленные изменения питающего напряжения;
- гармоники и интергармоники;
- передача сигналов управления и сигнализации по питающей сети;
- флуктуации напряжения;
- провалы и прерывания напряжения;
- не симметрия напряжения;
- изменения частоты в сети питания;
- индуцированные низкочастотные напряжения;

- постоянный ток и/или напряжение в сети питания переменного тока;
- 2) высокочастотные явления (частоты выше 9 кГц):
- индуцированные непрерывные напряжения или токи;
- однонаправленные переходные процессы;
- колебательные переходные процессы.

Существующие в настоящее время стандарты для испытаний и измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Стандарты для испытаний и измерений

Вид испытаний и измерений	Стандарт
1	2
Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	IEC 61000-4-4
Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам	IEC 61000-4-5
Измерение гармоник и интергармоник	IEC 61000-4-7
Испытание на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания	IEC 61000-4-11
Испытание на устойчивость к колебательным затухающим помехам	IEC 61000-4-12
Испытание на устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания, включая передачу сигналов по электрическим сетям	IEC 61000-4-13
Испытание на устойчивость к колебаниям напряжения	IEC 61000-4-14
Фликерметр – функциональные требования и технические нормы на проектирование	IEC 61000-4-15
Несимметрия	IEC 61000-4-27
Испытание на устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения	IEC 61000-4-28
Измерение качества электроэнергии	IEC 61000-4-30