

ЧТО ТАКОЕ ЭМС ?

Электромагнитная совместимость (ЭМС) - способность технических средств (ТС) работать в реальной электромагнитной обстановке, не создавая недопустимых помех. Технические средства (ТС) - любые устройства, использующие электромагнитные (ЭМ) явления. Например: устройства усиления, переключения, преобразования. Электромагнитная (ЭМ) помеха - любое ЭМ явление, способное вызвать нарушение работы ТС.

Электромагнитная совместимость нарушается, если уровень помех слишком высок или помехоустойчивость оборудования не достаточна. В этом случае возможно нарушение в работе компьютеров, выдача ложных команд в системах управления, навигации, что приводит к ужасным катастрофам.

В странах ЕС вступила в силу директива 336ЕС 89. С 1996 года в Европе не допускается продажа технических средств без сертификата соответствия стандартам по электромагнитной совместимости. В России подлежит обязательной сертификации по ЭМС различное и электронное оборудование (компьютеры, контрольно - кассовые машины, медицинская техника и др.). Сертификат выдается на основе протокола испытаний, проведенных в аккредитованной лаборатории. Испытания включают проверку устойчивости ТС к помехам со стандартными параметрами и проверку на допустимые уровни создаваемых помех.

РОССИЙСКИЕ СТАНДАРТЫ ПО ЭМС

Базовые стандарты

ГОСТ Р 50627-93

Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Технические требования и методы испытаний. Испытательные воздействия :

- провалы напряжения (- 30%)
- прерывания питания (- 100%)
- выбросы напряжения (+20%)

Длительность от 10 мс до 5 с в зависимости от жесткости испытаний.

ГОСТ 29280-91

Совместимость технических средств электромагнитная.

Испытания на помехоустойчивость. Общие положения.

Гармоники питающего напряжения с частотой до 20 кГц. Коэффициент гармоник (несинусоидальности) питающего напряжения при испытаниях - 10%.

ГОСТ 29191-91

Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний.

Напряжение разряда 2; 4; 6; 8 кВ в зависимости от степени жесткости испытаний. Параметры тока, создаваемого испытательным генератором: фронт- 0,7-1 нс, амплитуда - 7,5; 15; 22,5; 30 А, ток уменьшается до 4; 8; 12; 16 А через 30 нс и еще в 2 раза через 60 нс. Точки воздействия -корпус, органы управления, листы связи.

ГОСТ 29156-91

Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Технические требования и методы испытаний.

Амплитуда импульсов 0,5; 1; 2; 4 кВ в зависимости от степени жесткости испытаний. Фронт -5 нс, длительность -50 нс. Частота следования - 2,5; 5 кГц. Генератор создает помехи пачками по 15 мс через 300 мс. Помехи создаются в цепях электропитания, ввода - вывода не симметрично (провод - земля).

ГОСТ Р 50007-93

Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

Технические требования и методы испытаний.

Амплитуда импульсов 0,5; 1; 2; 4 кВ в зависимости от степени жесткости испытаний. Фронт - 1 мкс, длительность - 50 мкс.

Помехи создаются в цепях электропитания, ввода - вывода симметрично (провод-провод) и не симметрично (провод - земля).

ГОСТ Р 50648-93

Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.

Технические требования и методы испытаний.

Напряженность магнитного поля 1; 3; 10; 30; 100 А/м непрерывно и 10; 30; 100; 300; 1000 А/м кратковременно (до 3 с) в зависимости от степени жесткости испытаний. Частота - 50 Гц. Воздействие на все техническое средство.

ГОСТ Р 50008-93

Устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям в полосе 26 - 1000 МГц. Техни-

ческие требования и методы испытаний.

Напряженность электромагнитного поля 1; 3; 10 В/м в зависимости от степени жесткости испытаний. Амплитудная модуляция 30% с частотой 1 кГц. Частота поля - 26 - 1000 МГц.

Результат испытаний оценивается на основании критериев качества функционирования.

Стандарты на допустимые уровни создания помех.

Много стандартов и норм устанавливают уровни допустимых помех, создаваемых при работе различного электрооборудования, транспорта, компьютеров, телекоммуникационного оборудования.

Стандарты на виды продукции

Standards for radioapparatus. These standards set requirements for transmitter and receiver characteristics, procedures of there measurements and testing. There are EMC standards for different products such as: computers, control equipment, automobile equipment, video tape recorders, rail road equipment, nuclear power plant equipment etc. There are EMC requirement for some transistors and microwave devices, protection components. Many documents help manufactures to make products in compliance with EMC requirements. They give information about EM environment, noise generation and methods of noise protection and suppression.

ИСПЫТАНИЯ ПО ЭМС

Сертификационные испытания по ЭМС проводятся в аккредитованной лаборатории. Аккредитация лаборатории - официальное признание ее технической компетенции и независимости. Аттестат аккредитации выдается Уполномоченным Органом на основании экспертизы документации и результатов проверки лаборатории комиссией. Сведения об аккредитованной лаборатории вносятся в Государственный Реестр.

Испытания на устойчивость к помехам:

Провалы и выбросы напряжения.

Гармоники питающего напряжения.

Электростатический разряд.

Наносекундные импульсные помехи.

Микросекундные импульсные помехи.

Магнитное поле.

Электромагнитное поле.

Критерии качества функционирования - совокупность свойств и параметров, характеризующих работоспособность технических средств при воздействии помех. Критерий А - нормальное функционирование в соответствии с ТУ. Критерий В - кратковременные нарушения с последующим восстановлением функций без вмешательства оператора. Критерий С - временное нарушение работы, требующее вмешательства оператора для восстановления нормальных функций.

Степень жесткости испытаний - условный номер, отражающий интенсивность воздействующей помехи с параметрами, регламентированными в нормативной документации. Например, для импульсных помех степени жесткости характеризуются амплитудой испытательных импульсов:

1 степень - 0,5 кВ, 2 степень - 1 кВ, 3 степень - 2 кВ, 4 степень - 4 кВ.

По требованию заказчика может использоваться специальная степень жесткости испытаний.

ЭМС ПРОДУКЦИЯ, ПРИБОРЫ И ОРГАНИЗАЦИИ

В Санкт-Петербурге расположены целый ряд институтов, университетов, лабораторий и компаний, работающих в области испытаний, разработок, исследований и обучения ЭМС.

За справками можно обратиться по адресу

Для проведения ЭМС испытаний производятся следующие приборы:

ЭСР-8000К - Имитатор электростатических разрядов для испытаний по ГОСТ 29191-91,

МЭК 801-2 в режиме контактного и воздушного разряда.

Напряжение 2;4;6;8 кВ. Емкость / выходное сопротивление 150 пФ / 330 Ом.

ИПП-2000 - Имитатор пачек помех в комплекте с устройством связи развязки и емкостными клещами для испытаний по ГОСТ 29156-91, МЭК 801-4.

Амплитуда импульсов 0.25; 0.5; 1; 2 кВ. Фронт / длительность 5 / 50 нс. Частота следования 2.5; 5 кГц.

Длительность / период пачек 15 / 300 мс

ИИП-2000 - Имитатор импульсных помех по ГОСТ Р 50007-92, МЭК 801-5

Амплитуда импульсов напряжения 0.5; 1; 2 кВ, тока 0.25; 0.5; 1 кА

Фронт / длительность на холостом ходу 1 / 50 мкс, при замыкании 6,4 / 16 мкс.

Модификации ИИП-4000 и ИПП-400 генерируют импульсы до 4 кВ.

ИПП-10 - Имитатор провалов напряжения и перенапряжений для испытаний по ГОСТ Р 50627-93.

Величина провалов напряжения 0 - 50 %, 100 %, перенапряжений 0 - 20 %

Длительность / период 10 мс - 9 с / 1 - 900 с, Напряжение / ток 220 В / 10 А

Область аккредитации МОРСКОЙ РЕГИСТР, N 92.038.011 от 30.12.92 г.:

Испытания на электромагнитную совместимость судового электро-, радио-, навигационного оборудования. Виды испытаний по МЭК 801-2, 3, 4, 5, 6 : Электростатический разряд. Радиочастотное электромагнитное поле. Наносекундные и микросекундные импульсные помехи. Гармоники питающего напряжения. Радиочастотное напряжение. Магнитное поле.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Область аккредитации в системе ГОСТ Р РОСС.RU.0001.21МЭ32 от 22.08.96 г:

Испытания вычислительной техники, персональных ЭВМ, машин кассовых, медицинских приборов, средств бесперебойного питания и устройств подавления помех,

Виды испытаний по ГОСТ 29191-91, 29156-91, Р 50007-92, Р 50627-93, Р 50745-95 : Электростатический разряд. Наносекундные и микросекундные импульсные помехи. Динамические изменения напряжения электропитания. Измерения параметров напряжения, высших гармоник.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Расчетное и экспериментальное определение помеховой обстановки на объектах. Прогнозирование электромагнитной совместимости (ЭМС) на заказах. Помехозащита сетей электропитания. Контроль за правильностью выбора и монтажа элементов систем электропитания. Проверка эффективности средств подавления помех и помехозащиты. Доработка изделий до соответствия требованиям по ЭМС. Консультации по конкретным изделиям и объектам.

ОБУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

включает лекции, лабораторные работы, работу с мультимедиа программами.

Темы: - Обзор случаев аварий и ущерба из-за нарушения ЭМС.

- Возникновение помех в электроэнергетических системах.
- Пути распространения помех.
- Восприимчивость электронного оборудования к помехам.
- Методы и средства подавления электромагнитных помех.
- Защита технических средств от помех.
- Измерения в области ЭМС.
- Испытания технических средств на соответствие ЭМС требованиям.
- Стандартизация и сертификация в области ЭМС.

ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЭМС на страницах Интернет

Любопытные узелки в мировой паутине