Бауманский учебный центр «Специалист»

Программа курса Сертификация и испытания по электромагнитной совместимости

Код курса: **ЭЛСОВ**

Тема	Ак. часов
Модуль 1. Сертификация продукции и стандарты по ЭМС Рассматривается роль электромагнитной совместимости (ЭМС) в проектировании радиоэлектронных средств. Показано, что разработчики и другие заинтересованные специалисты должны комплексно подходить к проблеме ЭМС. Кратко рассмотрен механизм возникновения помех и их воздействия на радиоэлектронные средства (РЭС). Рассмотрены уровни воздействия помех на устройства-рецепторы помех. Даётся информация о сущности сертификационных испытаний, их назначении и особенностях проведения. Рассматривается сущность предсертификационных испытаний, их преимущества. Рассматриваются основные стандарты по ЭМС, на которые опирается содержание курса.	**2**
Модуль 2. Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения. ГОСТ Р 50397-2011 Рассмотрена терминология сферы ЭМС, необходимая для понимания материалов курса.	**2**

Модуль 3. Измерения эмиссии электромагнитных помех Рассматриваются особенности исследования эмиссии излучаемых радиопомех (ИРП). Поясняется разделение типов помех на излучаемые и кондуктивные, а также соответствующее разделение методов измерений. Рассматриваются средства для измерения ИРП, основным из которых является измерительный приемник (ИП). Рассматривается возможность использования анализатора спектра в качестве альтернативы ИП, а также вспомогательные средства измерений – следящий преселектор и следящий генератор. Рассматриваются требования стандартов к параметрам ИП, обеспечивающим правильное взвешивание радиопомех, а также роль типа детектора при проведении измерений ИРП. Представлена информация по требуемой стойкости к перегрузкам трактов ИП и по необходимой длительности измерений. Анализируется возможность использования средств измерений, отличных от ИП и анализаторов спектров, а также рассматриваются направления развития средств измерений. Дано представление об измерительных антеннах и их роли в проведении измерений, а также необходимой номенклатуре. Рассмотрен вопрос чувствительности измерительной системы с учетом частотной зависимости коэффициента калибровки. Рассмотрено использование пробников ближней зоны для решения задач ЭМС. Далее рассматривается конфигурация измерительной площадки и требования к ней. Рассматриваются вопросы проверки собственных свойств измерительной площадки и измерение нормализованного затухания. Рассматривается вопрос измерения ИРП в безэховых экранированных камерах. Дается характеристика необходимой конфигурации оборудования при измерениях ИРП, а также устанавливаются особенности используемого метода испытаний. Рассматриваются источники неопределенности (погрешности), пути их уменьшения. В отдельности рассматриваются наиболее существенные составляющие (отражение в кабелях, коэффициент калибровки и т.д. Рассматривается вопрос о влиянии внешних радиопомех на процесс измерений и методы уменьшения этого влияния. Далее в теме рассматриваются измерения эмиссии кондуктивных радиопомех, гармонических составляющих потребляемого тока и фликера. Рассматриваются методы измерения эмиссии кондуктивных радиопомех, гармонических составляющих потребляемого тока и фликера. Разъясняется структура и свойства эквивалентов сети, используемых в качестве измерительных преобразователей при измерении кондуктивных радиопомех. Рассматривается схема для измерений симметричных и несимметричных кондуктивных помех. Поясняется конструкция поглощающих клещей и токосъемника. Рассматривается организация измерений кондуктивных радиопомех (измерительная установка и конфигурация оборудования). Далее рассматривается измерительное оборудование для измерения гармонических составляющих тока, схемы измерений и их составляющие. Рассматриваются причины появления фликера и измерительные приборы, предназначенные для его оценки. Вводится понятие кратковременной и длительной дозы фликера.	**7**
Модуль 4. Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам Рассматривается оборудование, используемое при измерениях стойкости к излучаемым радиочастотным помехам, включая источник сигналов, усилитель мощности, антенны. Рассматриваются альтернативные способы облучения измерительного оборудования. Рассматриваются условия проведения измерений, в частности, конфигурация типичного экранированного помещения. Рассматривается метод измерений стойкости к электромагнитным полям. Рассматривается подход к организации измерений в случае отсутствия экранированной камеры (в свободном пространстве). Рассматривается метод оценки устойчивости к кондуктивным помехам, схема проведения измерений, ее достоинства и недостатки.	**5**

Модуль 5. Методы и средства обеспечения соответствия требованиям по ЭМС и помехозащищенности В теме рассматриваются следующие вопросы: • принципы и методы обеспечения защиты от электромагнитных помех; • обзор материалов для экранирования и радиопоглощающих материалов; • количественная оценка электромагнитных помех спроектированного, но еще не изготовленного блока	**5**
Модуль 6. Техника безопасности при проведении испытаний по ЭМС Дается представление об основах электробезопасности при осуществлении измерений в области ЭМС: • вопросы электробезопасности; • вопросы безопасности при работе с радиоизлучениями; • специфические вопросы безопасности при измерениях в области ЭМС.	**2**
Модуль 7. Итоговая аттестация (тестирование)	**1**
Аудиторная нагрузка в классе с преподавателем	**24 ак.ч.**

По окончании обучения на курсе проводится итоговая аттестация. Аттестация проводится в виде теста на последнем занятии или на основании оценок практических работ, выполняемых во время обучения на курсе.

Контакты центра

Для частных лиц
+7 (495) 232-32-16

Для организаций
+7 (495) 780-48-44

E-mail
info@specialist.ru