

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

(название дисциплины)

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код направления (специальности) подготовки)

седьмой

(семестр)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Приобретение знаний о методах и технических средствах помехоподавления и обеспечения помехоустойчивости на объектах электроэнергетики и электроснабжения; наиболее важных характеристик естественных и искусственных источников помех, методов помехоподавления и помехозащиты элементов аппаратуры средств измерений, релейной защиты и автоматики в системах электроэнергетики и электроснабжения, приобретение навыков анализа и синтеза пассивных устройств обеспечения электромагнитной совместимости, таких как фильтры и экраны; формирование готовности участвовать в исследовании систем электроэнергетики и электротехники и их отдельных компонентов.

Задачи: 1) изучить характеристики естественных и искусственных источников помех, действующих на объектах электроэнергетики; 2) изучить механизмы электромагнитных влияний технических средств друг на друга; 3) изучить методы помехоподавления и помехозащиты, а также основные виды пассивных устройств обеспечения электромагнитной совместимости, научиться применять их при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» относится к дисциплинам базовой части учебного плана бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений, по профилю «Электроснабжение» (Б1.В.13).

Пререквизиты дисциплины: «Вычислительные методы в электротехнических расчётах», «Математические задачи электроэнергетики», «Электротехнические и конструкционные материалы», «Теоретические основы электротехники», «Устойчивость электрических систем».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1. Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений.

ПК-2. Способен обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности.

ПК-4. Способен учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС).

ЭМС: Основные понятия и определения. Источники помех и чувствительные элементы.

Межсистемная и внутрисистемная ЭМС. Пути передачи помех («механизмы связи»). Понятие об электромагнитной обстановке на объектах электроэнергетики. Краткая характеристика естественных и искусственных источников помех. Противофазные и синфазные помехи. Земля и масса. Описание полезных сигналов и помех во временной и частотной области. Логарифмические параметры и характеристики полезных сигналов и помех. Уровень помехи. Единицы измерения уровня для сигнальных и энергетических величин. Логарифмические спектральные и частотные характеристики. Стандартные частотные диапазоны (октавы и декады).

Раздел 2. Характеристики и параметры источников помех.

Классификация источников помех. Источники узкополосных помех: передатчики связи, генераторы высокой частоты, радиоприёмники, приборы с кинескопами, вычислительные системы, коммуникационные устройства, линии электропередачи. Влияние электропотребителей на сеть. Источники широкополосных импульсных помех: автомобильные устройства зажигания, газоразрядные лампы, коллекторные двигатели, воздушные линии высокого напряжения. Источники широкополосных переходных помех: разряды статического электричества, коммутация тока в индуктивных цепях, переходные процессы в электрических сетях, электромагнитный импульс молнии, электромагнитный импульс ядерного взрыва. Классы окружающей среды.

Раздел 3. Каналы передачи помех.

Гальваническая связь через цепи питания, через контур заземления, через полные сопротивления измерительных и сигнальных линий. Ёмкостная связь. Индуктивная (электромагнитная) связь. Многопроводные системы с электромагнитной связью. Связь электромагнитным излучением.

Раздел 4. Пассивные устройства обеспечения ЭМС.

Фильтры. Г-, Т-, П- образные фильтры. Их характеристические параметры: коэффициент передачи, постоянная передачи, коэффициент затухания, коэффициент фазы. Частотные характеристики фильтров при работе на резистивную нагрузку (КЧХ, АЧХ, ФЧХ). Фазовое и групповое время задержки (ГВЗ) сигнала. Неравномерность затухания и ГВЗ в полосе пропускания. Крутизна АЧХ вне полосы пропускания. Краткие сведения об активных фильтрах. Фильтры для противофазных и синфазных помех.

Устройства гальванической развязки и подавления синфазных сигналов. Гальваническая развязка трансформаторами, оптронными парами, световодными линиями. Подавление синфазных токов нейтрализующими трансформаторами. Подавление синфазных напряжений дифференциальными усилителями. Трансформатор с объёмным витком связи. Типовой однофазный сетевой фильтр. Типовой трёхфазный сетевой фильтр.

Устройства защиты от перенапряжений. Варисторы. Лавинные диоды. Искровые разрядники. Гибридные разрядные цепи.

Экраны. Электростатические и магнитные экраны. Электромагнитное экранирование квазистатических и волновых полей. Материалы экранов. Вспомогательные элементы экранов. Моделирование электромагнитного экранирования полевыми вычислительными методами. Заключение. Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты; нормы по допустимым напряжёностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ: экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦ: 3

Составитель: к.т.н., доцент кафедры

«Электротехника и электроэнергетика» (ЭтЭн) Шмелёв В.Е.

Заведующий кафедрой «Электротехника и электроэнергетика»

Бадалян Н.П.

Председатель

учебно-методической комиссии направления

Бадалян Н.П.

Директор института



С.Н. Авдеев

Дата: 31.08.2020

Печать института