

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Системы управления тяговыми приводами», 2 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (далее - РГЗ) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ: студент должен ознакомиться с принципом действия и последовательностью проектирования импульсных систем тягового электропривода с микропроцессорным управлением, получить опыт расчета импульсных преобразователей напряжения и написания управляющих программ для микроконтроллеров в составе систем управления импульсными преобразователями.

Обязательными элементами РГЗ являются результаты тягового расчета, структурная схема системы управления тяговым электроприводом, принципиальная схема системы управления тяговым электроприводом, описание последовательности выбора полупроводниковых ключей, их драйверов и охладителей, функциональная схема системы управления транспортным средством и управляющая программа для микроконтроллера.

Вариант задания задается преподавателем либо может быть предложен студентом, если тема его магистерской диссертации связана с исследованием тягово-энергетических характеристик транспортных средств.

РГЗ выполняется индивидуально. Количество заданий достаточно для обеспечения каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ.

Замена задания РГЗ осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий до начала выполнения задания.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ.

По результатам выполнения РГЗ выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

Титульный лист

Задание и исходные данные для выполнения РГЗ

1. Анализ динамических характеристик транспортного средства

2. Разработка структурной схемы системы управления транспортным средством

3. Разработка принципиальной схемы системы управления транспортным средством

4. Разработка функциональной схемы системы управления транспортным средством

5. Реализация функциональной схемы системы управления в виде управляющей программы для микроконтроллера

Библиографический список

Объем РГЗ 8-15 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, кегль 12-14 пт. Формулы набираются в редакторе Microsoft Equation либо редакторе формул MS Word. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических и пунктуационных

ошибок. Схемы должны быть оформлены в соответствии с действующими в России требованиями к конструкторской документации.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ считается выполненным **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 15 до 20 баллов*.

РГЗ считается выполненным **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены не принципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на базовом уровне. Оценка составляет *от 12 до 15 баллов*.

РГЗ считается выполненным **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 12 баллов*.

РГЗ считается **не выполненным**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно

выполненным, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень вариантов РГЗ

Примеры исходных данных:

№ п/п	Тип ЭПС	Количество и тип ТЭД
1	Вагон трамвайный 71-619К	4 х ДК-259Г4
2	Троллейбус ЗиУ-6205	1 х ДК-211БМ
3	Вагон метрополитена 81-719	4 х ДК-117ДМ
4	Легковой электромобиль массой 1,5 т.	1 х ДК-268А

Задание на работу:

1. Методами тяговых расчетов построить зависимость тока якоря и обмотки возбуждения тягового электродвигателя от времени при движении по перегону характерной для заданного вида транспорта протяженности и уклона. Допускается использование расчетных программ и сред симуляции (Excel, Simulink, MathCAD и др).
2. Предложить структурную схему системы управления заданного электротранспортного средства (ТС), описать функции каждого из элементов системы.
3. Предложить принципиальную силовую схему тягового понижающего преобразователя напряжения, а также принципиальную схему передачи управляющих сигналов от микроконтроллера на силовые полупроводниковые приборы. Используя каталоги производителей электрооборудования, рассчитать и выбрать тип и модель активного силового полупроводникового ключа, драйвера и охладителя. Провести проверку преобразователя по перегреву при движении ТС по расчетному перегону.
4. Построить графики напряжений, прикладываемого к обмоткам тягового электродвигателя, в зависимости от времени. Предложить и описать принцип действия функциональной схемы тягового электропривода с обратной связью по току якоря либо скорости (ускорению) ТС.
5. Разработать программу для микроконтроллера, управляющего силовыми ключами, обеспечивающую: раздельное управление напряжением на якоре и обмотки возбуждения; реализацию режимов пуска и ослабления поля электродвигателя; обратную связь по току либо скорости (ускорению) ТС в соответствии с функциональной схемой, предложенной в п. 4; получение команд водителя и выдачу информации о состоянии тягового электропривода по информационной сети либо при прямом подключении органов управления к микроконтроллеру. Дополнить каждую команду в тексте программы комментарием, оформленным в соответствии со стандартом используемого языка программирования и поясняющим назначение команды и физический смысл значений используемых в ней переменных.