

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
АЛАТЫРСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
АТЖТ - филиал СамГУПС

Методические указания
и
контрольные задания
для студентов заочного отделения

по дисциплине:
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ЦЕПИ ВАГОНОВ»

для специальности:

190304 «Техническая эксплуатация, ремонт и обслуживание подвижного состава железных дорог»

190304.03 Специализация «Электрические аппараты и устройства вагонов»

Одобрены
цикловой комиссией
специальности 190304

Составлены в соответствии
с государственными
требованиями к минимуму
содержания и уровню
подготовки выпускников
для специальности 190304

Председатель цикловой комиссии
_____ Биширов В.А.

Зам. директора техникума по УР
_____ Базилевич Т.Ю.

Автор: преподаватель АТЖТ Павлюченко О. И.

Рецензенты: преподаватель АТЖТ Бочкарев С.В.

ВВЕДЕНИЕ

Программа дисциплины «Электрические аппараты и цепи вагонов» предусматривает изучение конструкции, принципа действия и технических характеристик электрических аппаратов, устройств электрических магистралей, линий и распределительных устройств, принципиальных электрических схем, а также систем технического обслуживания электрооборудования пассажирских вагонов и рефрижераторного подвижного состава.

Данная работа содержит необходимый материал для выполнения контрольных работ по дисциплине «Электрические аппараты вагонов» студентами заочного отделения специальности 190304 «Техническая эксплуатация, ремонт и обслуживание подвижного состава железных дорог» специализации 190304.03 «Электрические аппараты и устройства вагонов», а также методические указания и справочный материал.

Для ознакомления с достижениями отечественной и зарубежной науки и техники в области совершенствования подвижного состава рекомендуется систематически следить за материалами, помещенными в журналах «Железнодорожный транспорт», «Вагоны и вагонное хозяйство, изучать все новое, прогрессивное в области данной дисциплины»

Преподавание дисциплины имеет практическую направленность и проводится во взаимосвязи с электротехникой и электроникой, электрическими машинами, конструкцией подвижного состава, электроприводом и преобразователями подвижного состава.

В результате изучения дисциплины в соответствии с Государственными требованиями *студент должен*

знать:

- конструкцию, принцип действия и характеристики электрических аппаратов, приборов и устройств вагонов;
- электрические цепи вагонов;

уметь:

- читать электрические схемы пассажирских вагонов;
- составлять простейшие монтажные электрические схемы.
- использовать полученные знания при изучении дисциплины: «Технология ремонта вагонов» и в практической работе в период прохождения технологической практики.

Дисциплина изучается на 6 курсе. На первой сессии выполняется контрольная работа №1, проводятся лабораторные работы №1-4. На второй сессии выполняется контрольная работа №2, проводятся лабораторные работы №5-7 и сдается экзамен.

Требования к выполнению контрольных работ

Контрольные работы относятся к индивидуальным заданиям, которые рассматриваются как самостоятельный вид письменной работы.

Самостоятельная работа играет ведущую роль в формировании личности будущего специалиста и является необходимым условием развития его потенциальных возможностей. Она должна обеспечивать не только усвоение, контроль и самоконтроль определенных знаний, но и помогать формированию навыков самостоятельного их приобретения.

Тематика индивидуальных заданий должна отвечать задачам учебной дисциплине.

При заочной и дистанционной форме обучения контрольные работы являются основной формой контроля знаний студентов. Основная цель контрольной работы – это контроль усвоения студентами учебного материала по данной дисциплине.

Программа предусматривает выполнение двух контрольных работ, как форм рубежного контроля.

1. Оформление.

Выполнять контрольные работы рекомендуется письменно, в стандартной учебной тетради. Объем контрольной работы не ограничен. Оптимальным считается объем около 12-18 страниц, выполненных с интервалом в 0,5 см.

Студент выполняет контрольную работу самостоятельно. Вариант контрольной работы выбирается студентом в соответствии с последней цифрой шифра зачетной книжки. Необходимо соблюдать общие правила оформления согласно ГОСТ.

Обложка контрольной работы оформляется в соответствии с установленным образцом.

Титульный лист оформляется, как и обложка, дополнительно приводится лишь содержание (перечень вопросов) после обозначения номера контрольной работы.

Список используемой литературы размещается в конце работы.

2. Содержание

1. Студент должен дать четкие развернутые ответы на теоретические вопросы.
2. Изложение контрольной работы допускается только техническим языком (разговорный стиль не допускается).
3. При проверке контрольных работ учитывается умение студента работать с литературой, навыки логического мышления, культура письменной речи, знание оформления технического текста и схем.
4. Контрольная работа оценивается по форме – «зачет» или «незачет».

5. Отрицательно оцениваются контрольные работы при недостаточном раскрытии вопросов или отсутствии ответов, при небрежном и неправильном оформлении работы. При этом допускается 75% правильных ответов.
6. Также контрольная работа не зачитывается, если: номер варианта не соответствует шифру зачетной книжки; работа выполнена не самостоятельно (дословно переписан текст учебника, работа списана из другой тетради и т.п.).
7. Если контрольная работа оценена отрицательно, то студент обязан взять ее на переработку и исправить указанные преподавателем замечания.
8. Контрольная работа должна быть сдана в установленные в рабочем плане сроки.

Таблица 1 – Таблица вариантов контрольных работ

| № варианта (две последние цифры шифра) | | Номера вопросов | |
|--|----|-----------------------|-----------------------|
| | | Контрольная работа №1 | Контрольная работа №2 |
| 01 | 31 | 1, 16, 31,46 | 1, 16, 31,46, 53 |
| 02 | 32 | 2,17, 32, 47 | 2,17, 32, 47, 53 |
| 03 | 33 | 3, 18, 33, 48 | 3, 18, 33, 48, 53 |
| 04 | 34 | 4, 19, 34, 49 | 4, 19, 34, 49, 53 |
| 05 | 35 | 5, 20, 35, 50 | 5, 20, 35, 50, 53 |
| 06 | 36 | 6, 21, 36, 51 | 6, 21, 36, 51, 53 |
| 07 | 37 | 7, 22, 37, 52 | 7, 22, 37, 52, 53 |
| 08 | 38 | 8, 23,38, 45 | 8, 23,38, 45, 53 |
| 09 | 39 | 9, 24, 39, 44 | 9, 24, 39, 44, 53 |
| 10 | 40 | 10, 25, 40, 43 | 10, 25, 40, 43, 53 |
| 11 | 41 | 11, 26, 41, 42 | 11, 26, 41, 42, 53 |
| 12 | 42 | 12, 27, 42, 50 | 12, 27, 42, 50, 53 |
| 13 | 43 | 13, 28, 43, 51 | 13, 28, 43, 51, 53 |
| 14 | 44 | 14, 29, 44, 52 | 14, 29, 44, 52, 53 |
| 15 | 45 | 15, 30, 45, 49 | 15, 30, 45, 49, 53 |
| 16 | 46 | 1, 16, 31,46 | 1, 16, 31,46, 53 |
| 17 | 47 | 2,17, 32, 47 | 2,17, 32, 47, 53 |
| 18 | 48 | 3, 18, 33, 48 | 3, 18, 33, 48, 53 |
| 19 | 49 | 4, 19, 34, 49 | 4, 19, 34, 49, 53 |
| 20 | 50 | 5, 20, 35, 50 | 5, 20, 35, 50, 53 |
| 21 | 51 | 6, 21, 36, 51 | 6, 21, 36, 51, 53 |
| 22 | 52 | 7, 22, 37, 52 | 7, 22, 37, 52, 53 |
| 23 | 53 | 8, 23,38, 45 | 8, 23,38, 45, 53 |
| 24 | 54 | 9, 24, 39, 44 | 9, 24, 39, 44, 53 |
| 25 | 55 | 10, 25, 40, 43 | 10, 25, 40, 43, 53 |
| 26 | 56 | 11, 26, 41, 42 | 11, 26, 41, 42, 53 |
| 27 | 57 | 12, 27, 42, 50 | 12, 27, 42, 50, 53 |
| 28 | 58 | 13, 28, 43, 51 | 13, 28, 43, 51, 53 |
| 29 | 59 | 14, 29, 44, 52 | 14, 29, 44, 52, 53 |
| 30 | 60 | 15, 30, 45, 49 | 15, 30, 45, 49, 53 |

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

1. Опишите расположение электрооборудования на подвижном составе.
2. Укажите назначение электрооборудования на подвижном составе.
3. Опишите условия работы электрооборудования на подвижном составе.
4. Укажите общие требования, предъявляемые к электрооборудованию вагонов.
5. Дайте классификацию систем электроснабжения вагонов. Приведите эскизы.
6. Опишите конструкцию систем автономного энергоснабжения пассажирских вагонов. Приведите эскизы.
7. Опишите конструкцию систем централизованного энергоснабжения пассажирских вагонов. Приведите эскизы.
8. Укажите достоинства и недостатки различных систем энергоснабжения.
9. Опишите конструкцию систем энергоснабжения рефрижераторного подвижного состава. Приведите эскизы.
10. Опишите конструкцию систем электроснабжения секций БМЗ. Приведите эскиз.
11. Опишите конструкцию систем электроснабжения секций ZB-5. Приведите эскиз.
12. Система автономного энергоснабжения с генератором постоянного тока без кондиционирования воздуха. Приведите схему.
13. Система автономного энергоснабжения с генератором постоянного тока с кондиционированием воздуха. Приведите схему.
14. Система автономного энергоснабжения с генератором переменного тока без кондиционирования воздуха. Приведите схему.
15. Система автономного энергоснабжения с генератором переменного тока с кондиционированием воздуха. Приведите схему.
16. Дайте определение электрического аппарата. Кратко опишите назначение и конструкцию элементов контактных электрических аппаратов вагонов. Приведите поясняющие эскизы.
17. Дугогасительные устройства аппаратов и их классификация. Привести поясняющий эскиз устройства.
18. Приводы контактных систем электрических аппаратов, их классификация
19. Рассмотреть контактные системы электрических аппаратов.
20. Укажите технические характеристики контактов.
21. Опишите принцип электромагнитного дугогашения.
22. Устройство и принцип действия электромагнитного привода
23. Аппараты защиты от перегрузок. Перечислить, указать назначение и принцип работы

24. Устройство и принцип действия электропневматического привода
25. Устройство и принцип работы предохранителей.
26. Устройство и принцип действия электродвигательного привода
27. Опишите устройство и принцип работы тепловых реле.
28. Дайте определение притирания контактов, и его назначение.
29. Устройство и принцип работы автоматических выключателей
30. Приведите понятие дуги, чем она опасна и опишите принцип дугогашения.
31. Опишите устройство и принцип работы герконов (герметичных контактов)
32. Опишите устройство и принцип работы низковольтных контакторов постоянного тока
33. Опишите устройство и принцип работы пакетных выключателей.
34. Опишите принцип газового дугогашения.
35. Высоковольтные контакторы силовых цепей
36. Укажите виды дугогасительных камер и их принцип действия
37. Устройство и принцип работы высоковольтного электромагнитного контактора
38. Опишите устройство и принцип работы электромагнитных вентилях. Приведите эскизы.
39. Укажите назначение и применение промежуточных реле.
40. Опишите устройство электромагнитных реле. Приведите эскиз.
41. Укажите назначение коммутационных аппаратов.
42. Дайте полную классификацию контактов.
43. Опишите устройство и принцип работы электромагнитного реле времени. Приведите эскиз.
44. Дайте классификацию коммутационных аппаратов.
45. Опишите кинематику контактных систем и приведите типы контактных систем.
46. Опишите принцип работы электромагнитного реле.
47. Дайте классификацию коммутационных аппаратов непосредственного включения.
48. Опишите устройство и принцип действия привода системы Решетова. Приведите эскизы.
49. Дайте классификацию коммутационных аппаратов дистанционного включения.
50. Опишите принцип металлургического эффекта в плавких предохранителях.
51. Приведите схемы включения тепловых реле. Опишите как производится их регулировка и настройка.
52. Опишите назначение и конструкцию автоматических выключателей; их настройку и приведите схемы включения.

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

1. Перечислить системы контроля и сигнализации и дать их характеристику.
2. Система контроля нагрева букс вагонов. Устройство. Привести схему.
3. Система контроля нагрева букс вагонов. Принцип работы схемы и отдельных ее элементов.
4. Укажите расположение и количество термодатчиков на пассажирских вагонах в зависимости от типа привода генератора.
5. Система пожарной сигнализации. Устройство и принцип работы.
6. Система аварийно-предупредительной защиты дизеля.
Сигнализация целостности электрических межвагонных соединений.
7. Схемы измерения температуры пассажирских вагонов и рефрижераторного подвижного состава.
8. Назначение системы технического обслуживания пассажирских вагонов, виды ТО и его периодичность.
9. Указать виды электрических схем и дать их краткую характеристику.
10. Чем отличаются принципиальные схемы от монтажных?
11. Схемы и способы контроля температур.
12. Устройство и принцип действия терморезистора и термистора.
13. Устройство и принцип действия термостата и дуостата.
14. Назначение, типы и устройство клеммных реек вагонов.
15. Условные обозначения электрических аппаратов и устройств на схемах.
16. Системы контроля электрических сетей.
17. Распределительные устройства пассажирских вагонов отечественной и зарубежной постройки.
18. Принципиальные электрические схемы вагонов.
19. Монтажные схемы вагонов.
20. Системы передачи и распределения электроэнергии в пассажирских вагонах.
21. Системы передачи и распределения электроэнергии в рефрижераторных вагонах.
22. Однопроводная, система передачи электроэнергии
23. Двухпроводная система передачи электроэнергии.
24. Многопроводная система передачи электроэнергии.
25. Конструкция распределительных щитов пассажирских вагонов.
26. Конструкция распределительных щитов рефрижераторных вагонов.

27. Электрические провода и кабели, применяемые на вагонах.
28. Как производится монтаж проводов на вагоне..
29. Типы и марки проводов, используемых на подвижном составе.
30. Схема распределения электроэнергии в вагоне.
31. Поездные электромагистралы пассажирских вагонов.
32. Радиообрудование пассажирских вагонов.
33. Электромагистралы рефрижераторного подвижного состава.
34. Низковольтная магистраль вагонов.
35. Высоковольтная магистраль вагонов.
36. Трехфазная магистраль вагонов.
37. Распределительные устройства рефрижераторного подвижного состава.
38. Распределительные устройства пассажирских вагонов. Виды распределительных устройств и их конструкция.
39. Освещение пассажирских вагонов. Назначение и требования, предъявляемые к нему.
40. Схемы освещения пассажирских вагонов. Назначение, типы
41. Стартерная схема люминесцентного освещения. Привести схему.
42. Бесстартерная схема люминесцентного освещения. Привести схему.
43. Схема освещения с лампами накаливания. Привести схему.
44. Отопление пассажирских вагонов. Назначение и требования, предъявляемые к нему.
45. Схемы электрического отопления пассажирских вагонов.
46. Схема электрического отопления с электроугольным котлом.
47. Схема электрического отопления с ТЭН.
48. Схема электрического отопления с питанием от локомотива.
49. Электрические схемы рефрижераторного подвижного состава.
50. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения в электрических схемах вагонов немецкой постройки.
51. Условные буквенно-цифровые и графические обозначения в электрических схемах вагонов ПНР.
52. Особенности построения электрических схем вагонов немецкой постройки.
53. Задача. Прочитать обозначение на схеме и изобразить условное обозначение элемента схемы (см. табл. 2)

Таблица 2 – Условные обозначения

| № варианта | | Номера обозначения | | |
|------------|----|---|-------|-----|
| | | №1 | №2 | №3 |
| 1 | 31 | Обмотка последовательного возбуждения машины постоянного тока | 2c1 | 100 |
| 2 | 32 | Обмотка параллельного возбуждения машины постоянного тока | 2d2 | 120 |
| 3 | 33 | Контакт электрического реле - замыкающий | 1h3 | 150 |
| 4 | 34 | Контакт электрического реле - размыкающий | 7m6 | 170 |
| 5 | 35 | Контакт электрического реле - переключающий | 6k2 | 200 |
| 6 | 36 | Контакт контактора - замыкающий | 5q1 | 220 |
| 7 | 37 | Контакт контактора - размыкающий | 1e1 | 250 |
| 8 | 38 | Контакт контактора - переключающий | 3a2 | 270 |
| 9 | 39 | Контакт штепсельного разъема - штепсель | 4b4 | 300 |
| 10 | 40 | Контакт штепсельного разъема - гнездо | 4n11 | 325 |
| 11 | 41 | Пакетный переключатель | 7s1 | 375 |
| 12 | 42 | Кнопка с самовозвратом и замыкающим контактом | 6r3 | 400 |
| 13 | 43 | Кнопка с самовозвратом и размыкающим контактом | 3u6 | 425 |
| 14 | 44 | Выключатель автоматический | 1v1 | 450 |
| 15 | 45 | Датчик нагрева букс | 1u1r3 | 475 |
| 16 | 46 | Электронагреватель | 2u2c1 | 495 |
| 17 | 47 | Угольный столб | 3u3s2 | 500 |
| 18 | 48 | Терморезистор | 1u2d1 | 520 |
| 19 | 49 | Лампа накаливания | 1u2e2 | 550 |
| 20 | 50 | Лампа газоразрядная | 2u5k2 | 575 |
| 21 | 51 | Обмотка реле, контактора | 3u3q2 | 600 |
| 22 | 52 | Плавкий предохранитель | 4u6h3 | 625 |
| 23 | 53 | Шунт | 2u1r1 | 650 |
| 24 | 54 | Конденсатор | 3u1a1 | 700 |
| 25 | 55 | Тиристор | 2u1b2 | 750 |
| 26 | 56 | Транзистор | 3u3h3 | 800 |
| 27 | 57 | Диод | 4u2s5 | 850 |
| 28 | 58 | Генератор | 1u1b1 | 875 |
| 29 | 59 | Аккумуляторная батарея | 2u7k1 | 900 |
| 30 | 60 | Ртутно-контактный термометр | 3u6r5 | 930 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.П. Егоров. Эксплуатация электрооборудования пассажирских поездов. М. Транспорт, 1980
2. А.Е. Зорохович. Электро- и радиооборудование пассажирских вагонов. М. Транспорт, 1985
3. В.В. Скрипкин Электрооборудование изотермического подвижного состава. М. Транспорт, 1982
4. Понкратов. Учись читать электрические схемы вагонов.