

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ростовский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В. Ковалева
(ЛТЖТ – филиал РГУПС)

СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЕМ

Задание и методические указания
по выполнению контрольных работ
для студентов заочной формы обучения специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Лиски
2014

УДК 656.25

Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Системы регулирования движением» для студентов заочной формы обучения специальности 23.02.01

Автор:

Гурова З.Н., преподаватель ЛТЖТ– филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии профессиональных модулей специальности 23.02.01, протокол от 01.09.2014 №1

Рекомендовано методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС, протокол от 03.09.2014 №1

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	4
2 Указания к выполнению и оформлению контрольных работ.....	5
3 Задание на контрольную работу №1.....	6
4 Методические указания к выполнению контрольной работы № 1.....	13
5 Задание на контрольную работу №2.....	15
6 Методические указания к выполнению контрольной работы № 2.....	22
7 Экзаменационные вопросы по дисциплине.....	25
8 Заключение.....	29
9 Библиографический список.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны на основе рабочей программы по дисциплине «Системы регулирования движением» для специальности 23.02.01 и являются основным руководством к выполнению контрольных работ №1 и №2.

Программа учебной дисциплины «Системы регулирования движением» предусматривает изучение систем автоматики, телемеханики и связи, которые используются для регулирования движением поездов.

Материал программы разделен на два задания. К выполнению контрольной работы обучающийся должен приступить только после изучения теоретического материала.

Задания на контрольные работы №1, №2 и методические указания включают в себя теоретический материал, предусматривающий изучение принципа работы различных станционных и перегонных систем автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения, увеличение пропускной способности станций и перегонов, требований ПТЭ, предъявляемых к устройствам.

Данная дисциплина тесно связана с профилирующими дисциплинами специальности 23.02.01: «Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения», «Организация движения на железнодорожном транспорте», «Железнодорожные станции и узлы».

Основным методом изучения дисциплины является самостоятельная работа с учебником и другими учебными пособиями. Большое значение имеют групповые и индивидуальные консультации преподавателя, на которых можно выяснять все неясные вопросы. Главное в освоении дисциплины – ее систематичность.

При подготовке к экзамену рекомендуется ответить на вопросы, помещенные в конце методических указаний.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. К выполнению контрольной работы обучающийся должен приступить только после изучения теоретического материала.
2. Каждая контрольная работа должна быть выполнена в срок, указанный в учебном графике.
3. Обучающийся должен выполнить контрольную работу по определенному варианту, соответствующему двум последним цифрам своего шифра (табл. 1. и табл. 2).
4. Контрольная работа выполняется в отдельной тетради в клетку; условия задач переписываются полностью.
5. Обучающийся должен изучить условие задания, уяснить, что требуется сделать в задании.
6. Следует вычертить требуемую схему, соответствующую условию задания, показать ее заданное состояние. Схемы должны выполняться карандашом с применением чертежных инструментов. При выполнении схем следует пользоваться условными графическими обозначениями, установленными ЕСКД.
7. Выполнение каждого задания необходимо начинать с новой страницы и сопровождать краткими и четкими пояснениями.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ №1

Таблица 1

Варианты контрольной работы № 1

Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера вопросов	Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера вопросов
01	51	01	1,30,36,42,51	26	76	26	6,26,37,46,57
02	52	02	2,29,37,41,52	27	77	27	7,27,35,43,56
03	53	03	3,28,38,43,54	28	78	28	8,28,39,45,58
04	54	04	4,27,39,44,53	29	79	29	9,29,40,48,59
05	55	05	5,26,40,45,56	30	80	30	10,30,38,49,53
06	56	06	6,25,31,46,55	31	81	31	11,21,39,41,54
07	57	07	7,24,32,47,58	32	82	32	12,22,40,42,55
08	58	08	8,23,33,48,57	33	83	33	13,23,37,43,53
09	59	09	9,22,34,49,60	34	84	34	14,24,36,44,51
10	60	10	10,21,35,50,59	35	85	35	15,25,35,47,52
11	61	11	11,30,31,43,51	36	86	36	16,26,38,45,57
12	62	12	12,29,32,44,52	37	87	37	17,27,31,48,60
13	63	13	13,28,33,41,53	38	88	38	18,28,32,46,58
14	64	14	14,27,34,42,54	39	89	39	19,29,33,49,56
15	65	15	15,26,35,46,56	40	90	40	20,30,34,50,51
16	66	16	16,25,36,45,55	41	91	41	1,29,31,41,52
17	67	17	17,24,37,48,58	42	92	42	2,26,32,49,54
18	68	18	18,23,38,47,57	43	93	43	3,27,33,42,53
19	69	19	19,22,39,50,60	44	94	44	4,28,34,44,59
20	70	20	20,21,40,49,59	45	95	45	5,24,35,47,56
21	71	21	2,25,32,41,51	46	96	46	6,30,37,45,51
22	72	22	1,24,31,42,52	47	97	47	7,21,38,46,60
23	73	23	3,23,34,50,53	48	98	48	8,23,40,48,52
24	74	24	4,22,33,44,54	49	99	49	19,22,36,50,57
25	75	25	5,21,36,47,55	50	00	50	10,25,39,43,55

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

1. Приведите схему электромагнитного реле постоянного тока, объясните общее устройство реле, принцип его действия. Дайте классификацию контактных реле по различным признакам.

2. Вычертите конструкцию малогабаритного штепсельного реле НМШ, покажите условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

3. Вычертите конструкцию поляризованного импульсного реле ИМШ, покажите условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

4. Вычертите конструкцию комбинированного малогабаритного штепсельного реле КМШ, покажите условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

5. Вычертите конструкцию кодового реле КДРШ, покажите условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

6. Вычертите принципиальную схему двухэлементного секторного реле ДСШ, покажите условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

7. Укажите основные узлы комбинированного реле КМШ, поясните их назначение и принцип работы реле. Положение контактов и якорей реле покажите при протекании по обмотке реле тока обратной полярности.

8. Вычертите конструкцию реле РЭЛ, укажите назначение элементов реле, условное обозначение обмотки и контактов этого реле в принципиальных электрических схемах. Объясните принцип действия реле.

9. Вычертите принципиальную схему маятникового трансмиттера МТ-1, условное обозначение его обмотки и контактов в электрических схемах. Объясните принцип работы трансмиттера.

10. Вычертите принципиальную схему кодового путевого трансмиттера КПТ, поясните принцип его работы. Приведите диаграмму кодов и условное обозначение трансмиттера в принципиальных схемах.

11. Приведите участок пути, состоящий из четырех блок-участков, расставьте и пронумеруйте на нем светофоры для четного направления движения; покажите сигнализацию светофоров при трехзначной сигнализации, когда поезд находится на втором блок-участке. Укажите область использования данной сигнализации.

12. Приведите участок пути, состоящий из четырех блок-участков, расставьте и пронумеруйте на нем светофоры для четного направления движения; покажите сигнализацию светофоров при трехзначной сигнализации, когда поезд находится на третьем блок-участке. Укажите область использования данной сигнализации.

13. Приведите участок пути, состоящий из четырех блок-участков, расставьте и пронумеруйте на нем светофоры для нечетного направления движения; покажите сигнализацию светофоров при трехзначной сигнализации, когда поезд находится на первом блок-участке. Укажите область использования данной сигнализации.

14. Приведите участок пути, состоящий из четырех блок-участков, расставьте и пронумеруйте на нем светофоры для нечетного направления движения; покажите сигнализацию светофоров при четырехзначной сигнализации,

когда поезд находится на первом блок-участке. Укажите область использования данной сигнализации.

15. Приведите участок пути, состоящий из четырех блок-участков, расставьте и пронумеруйте на нем светофоры для четного направления движения; покажите сигнализацию светофоров при четырехзначной сигнализации, когда поезд находится на втором блок-участке.

16. Начертите условное изображение входного, выходного и маневрового светофоров и покажите их обозначение для нечетной горловины станции с указанием цветов огней светофоров, принятых в ГОСТе железнодорожной автоматики. Приведите классификацию светофоров по назначению и конструкции.

17. Начертите условное изображение входного, выходного и маневрового светофоров и покажите их обозначение для четной горловины станции с обозначением цветов огней светофоров, принятых в ГОСТе железнодорожной автоматики. Приведите классификацию светофоров по назначению и конструкции.

18. Укажите требования ПТЭ к сигналам. Приведите условное изображение входного, выходного и маневрового светофоров и их обозначение для нечетной горловины станции.

19. Вычертите линзовый комплект линзового светофора, перечислите его основные элементы, укажите достоинства и недостатки светооптической системы линзового комплекта.

20. Вычертите светооптическую систему прожекторного светофора, перечислите ее основные элементы, укажите достоинства и недостатки прожекторного светофора.

21. Объясните принцип действия и назначение рельсовой цепи. Приведите схему простейшей рельсовой цепи и укажите назначение ее элементов.

22. Укажите классификацию рельсовых цепей по различным признакам. Приведите схему рельсовой цепи постоянного тока с импульсным питанием. Дайте пояснение принципа работы и области применения.

23. Приведите схему кодовой рельсовой цепи 50 Гц, укажите область применения, принцип работы и назначение ее элементов.

24. Приведите схему кодовой рельсовой цепи 25 Гц, укажите область применения, принцип работы и назначение ее элементов.

25. Приведите схему фазочувствительной рельсовой цепи 25 Гц, укажите область применения, принцип работы и назначение ее элементов.

26. Укажите режимы работы рельсовой цепи. Поясните работу рельсовой цепи в нормальном режиме. Приведите схему рельсовой цепи с непрерывным питанием переменного тока частотой 50 Гц.

27. Объясните работу рельсовой цепи в трех режимах, укажите, что должен обеспечить каждый из этих режимов на примере кодовой рельсовой цепи 50 Гц.

28. Укажите режимы работы рельсовой цепи, поясните работу рельсовой цепи в шунтовом режиме на примере фазочувствительной рельсовой цепи 25 Гц.

29. Объясните назначение чередования полярности (фаз) тока в смежных рельсовых цепях. Приведите соответствующие поясняющие рисунки.

30. Приведите схему разветвленной рельсовой цепи, поясните принцип работы и назначение элементов схемы.

31. Приведите внешний вид части пульта управления станции А двухпутной релейной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при прохождении блокировочного сигнала путевого отправления. Опишите действия ДСП при отправлении поезда со станции А на станцию Б.

32. Приведите внешний вид части пульта управления станции Б двухпутной релейной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при приеме блокировочного сигнала путевого отправления. Опишите действия ДСП при приеме поезда со станции А.

33. Приведите внешний вид части пульта управления станции А двухпутной релейной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при приеме блокировочного сигнала путевого отправления. Опишите действия ДСП при приеме поезда со станции Б.

34. Приведите внешний вид части пульта управления станции Б однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при прохождении блокировочного сигнала путевого отправления. Опишите действия ДСП при отправлении поезда со станции Б на станцию А.

35. Приведите внешний вид части пульта управления станции А однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при прохождении блокировочного сигнала «Получение согласия» ПС для станции отправления. Опишите действия ДСП при согласовании вопроса об отправлении поезда.

36. Приведите внешний вид части пульта управления станции А однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при посылке блокировочного сигнала «Путевое отправление» ПО. Опишите действия ДСП при отправлении поезда.

37. Приведите внешний вид части пульта управления станции Б однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при получении блокировочного сигнала «Путевое отправление» ПО. Опишите действия ДСП при приеме поезда.

38. Приведите внешний вид части пульта управления станции Б однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию получения блокировочного сигнала «Получение согласия» ПС для станции отправления. Опишите действия ДСП при отправлении поезда.

39. Приведите внешний вид части пульта управления станции А однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при нахождении отправленного поезда на перегоне. Опишите действия ДСП при отправлении поезда.

40. Приведите внешний вид части пульта управления станции Б однопутной полуавтоматической блокировки. Отрадите на нем индикацию при нахож-

дении принимаемого поезда на перегоне. Опишите действия ДСП при приеме поезда.

41. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней числовой кодовой автоблокировки. Покажите на ней положение контактов реле при красном огне на данном проходном светофоре, поясните принцип работы схемы. Приведите классификацию систем АБ.

42. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней числовой кодовой автоблокировки. Покажите на ней положение контактов реле при зеленом огне на данном светофоре, поясните принцип работы схемы. Укажите требования ПТЭ к системам АБ.

43. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней числовой кодовой автоблокировки. Покажите на ней положение контактов реле при желтом огне на данном светофоре, поясните принцип работы схемы. Укажите, при каких неисправностях действие АБ закрывается.

44. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней автоблокировки постоянного тока. Покажите на ней положение контактов реле при зеленом огне на данном светофоре, поясните принцип работы схемы, укажите, как осуществляется связь между показаниями проходных светофоров.

45. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней автоблокировки постоянного тока. Покажите на ней положение контактов реле при желтом огне на данном светофоре, поясните принцип работы схемы, укажите, как осуществляется перенос желтого огня на предыдущий светофор при перегорании лампы желтого огня.

46. Приведите схему одной сигнальной установки двухпутной односторонней автоблокировки постоянного тока. Покажите на ней положение контактов реле при красном огне на данном светофоре, поясните принцип работы схемы, укажите, как осуществляется перенос красного огня на предыдущий светофор при перегорании лампы красного огня.

47. Приведите внешний вид части аппаратов управления для станций А и Б при однопутной автоблокировке постоянного тока и отразите на них индикацию, когда станция А находится в положении отправления, а станция Б – в положении приема. Поясните порядок действия ДСП и индикацию на аппаратах управления при вспомогательном режиме смены направления движения.

48. Приведите внешний вид части аппаратов управления для станций А и Б при однопутной автоблокировке постоянного тока и отразите на них индикацию, когда станция Б находится в положении отправления, а станция А – в положении приема. Поясните порядок действия ДСП и индикацию на аппаратах управления при нормальном режиме смены направления движения.

49. Приведите структурную схему локомотивных и путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (АЛСН) с четырехзначной сигнализацией. Состояние системы путевых устройств АЛСН должно соответствовать показанию красного огня проходного светофора, а ло-

комотивных устройств – приближению поезда к этому светофору. Поясните работу схемы АЛСН для заданных условий.

50. Вычертите структурную схему локомотивных и путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (АЛСН) с четырехзначной сигнализацией. Состояние системы путевых устройств АЛСН должно соответствовать показанию желтого огня проходного светофора, а локомотивных устройств – приближению поезда к этому светофору. Поясните работу схемы АЛСН для заданных условий.

51. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода должно соответствовать плюсовому положению стрелки; укажите назначение частей. Поясните, при каких условиях можно перевести стрелку с соблюдением условий безопасности движения и контактами каких реле это осуществляется.

52. Приведите схему электропривода типа СПВ. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают при плюсовом положении стрелки; укажите назначение частей. Поясните, почему нельзя перевести стрелку, если она входит в установленный маршрут.

53. Приведите схему электропривода типа СПВ. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают во время перевода стрелки; укажите назначение частей. Поясните, при каких условиях можно перевести стрелку с соблюдением условий безопасности движения и контактами каких реле это осуществляется.

54. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают при минусовом положении стрелки; поясните назначение частей. Укажите требования ПТЭ к стрелочным электроприводам по обеспечению безопасности движения.

55. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают во время перевода стрелки; укажите назначение частей. Поясните, почему нельзя перевести стрелку, если занята стрелочная секция подвижным составом.

56. Приведите схему электропривода типа СПВ. Положение частей привода покажите такое, какое они займут при взрезе стрелки. Поясните действия ДСП в случае взреза стрелки.

57. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода покажите такое, какое они займут при взрезе стрелки. Поясните действия ДСП в случае взреза стрелки.

58. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают при плюсовом положении стрелки; поясните назначение частей.

Укажите, какие реле двухпроводной схемы управления стрелкой при этом находятся под током, а какие без тока, и почему.

59. Приведите схему электропривода типа СПВ. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают при минусовом положении стрелки;

поясните назначение частей. Укажите, какие реле двухпроводной схемы управления стрелкой при этом находятся под током, а какие без тока, и почему.

60. Приведите схему электропривода типа СП. Положение частей привода покажите такое, какое они занимают во время перевода стрелки; поясните назначение частей. Укажите, какие реле двухпроводной схемы управления стрелкой находятся под током, а какие без тока, и почему.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

Вопросы №№ 1 – 10 относятся к теме программы «Элементы автоматики и телемеханики».

Характеристики любой системы автоматики и телемеханики определяются свойствами входящих в систему элементов. Элементами железнодорожной автоматики и телемеханики являются: реле, трансмиттеры, двигатели, датчики, электрические фильтры, стабилизаторы, усилители, распределители и др.

Темой предусматривается изучение реле постоянного и переменного тока, а также трансмиттеров. Чтобы ответить на вопросы этой темы, необходимо по учебникам [4, с. 11-30, 7, с.17 – 23] изучить весь учебный материал, хорошо усвоить принцип работы реле и трансмиттеров, их условные обозначения в электрических схемах, а также обозначение их контактов. Условное обозначение маятникового трансмиттера МТ дано в [4, рис.1.11; 7, рис.15], кодового трансмиттера КПТ в [4, рис.1.12, 7, рис.16].

Для ответа на вопросы №№ 11 – 15 используйте [4, рис.6.1,а, 7, рис.30,а], но имейте в виду, что светофоры четного направления движения нумеруются четными цифрами. Показания светофоров должны соответствовать расположению поездов по заданию.

При ответе на вопросы №№ 16 – 18 используйте [4, рис.2.1, 7, рис.64]. Маневровые светофоры нечетной горловины нумеруются нечетными цифрами. Например, М1, М3 и т. д., а маневровые светофоры четной горловины – М2, М4 и т. д.

Вопросы №№ 21 – 30 посвящены материалу «Рельсовые цепи». Прежде чем ответить на эти вопросы, необходимо изучить весь учебный материал, помещенный в [4, с.52 – 73; 7, с.31 – 43], хорошо усвоить назначение и режимы работы рельсовых цепей, защиту рельсовых цепей от получения контроля ложной занятости или ложной свободности. Обратите внимание на причины, которые могут вызвать отказы в работе электрических рельсовых цепей.

Чтобы ответить на вопросы №№ 31 – 40 следует изучить материал, помещенный в [4, с.73 – 91; 7, с.70 – 87]. Хорошо усвойте, как полуавтоматическая блокировка (ПАБ) обеспечивает безопасность движения поездов, действия ДСП при нормальной работе ПАБ, при каких неисправностях действие ПАБ прекращается и почему в этих случаях необходимо прекращать действие ПАБ.

На пульте управления, в соответствии с вопросом, следует показать горящие лампочки индикации, отражающие состояние схем ПАБ лучами.

Вопросы №№ 41 – 48 посвящены материалу темы «Автоматическая блокировка». Учебный материал, относящийся к этим вопросам, имеется в [4, с.94 – 119; 7, с.43 – 63]. Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо хорошо изучить принцип работы систем автоматической блокировки, усвоить, как осуществляется связь между смежными светофорами в автоблокировках постоянного и переменного тока.

При вычерчивании схемы сигнальной установки положение контактов реле должно соответствовать заданной поездной ситуации, цепь питания горячей лампы светофора приведите цветным карандашом.

Вопросы №№ 49 – 50 составлены по теме «Автоматическая локомотивная сигнализация и автостопы». Учебный материал этой темы имеется в [4, с.119 – 133; 7, с.87 – 99]. В ответах на эти вопросы приведите структурную схему локомотивных и путевых устройств АЛСН, положение контактов реле и показание локомотивного светофора должно соответствовать показанию проходного светофора. Имейте в виду, что при красном огне на проходном светофоре реле «Ж» и «З» находятся без тока, при желтом огне – реле «Ж» находится под током, при зеленом огне реле «Ж» и «З» находятся под током. В зависимости от этого в рельсовую цепь при помощи КПТ и транзиттерного реле Т будут подаваться сигнальные коды. Приведите цепь питания транзиттерного реле при посылке соответствующего сигнального кода.

Вопросы №№ 51 – 60 посвящены стрелочным электроприводам и схемам управления стрелками. Для того, чтобы ответить на эти вопросы, необходимо изучить учебный материал по [4, с.170 – 179; 7, с.122 – 129 и с.180 – 182].

При изучении конструкции стрелочных электроприводов обратите внимание на взаимодействие контрольных линеек автопереключателя, при помощи которых и осуществляется контроль положения стрелки.

Очень важно:

- усвоить, как выполняются требования ПТЭ к стрелочным электроприводам и схемам управления стрелками;
- ответить на вопрос, почему нельзя перевести стрелку, если стрелочная секция занята подвижной единицей или если эта стрелка входит в установленный маршрут;
- понять, что происходит при взрезе стрелки со стрелочным электроприводом и почему при этом будет потерян контроль положения стрелки.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 2

Таблица 2

Варианты контрольной работы №2

Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов	Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов
01 51	1	10,11,25,40,41	26 76	26	6,11,26,35,50
02 52	2	9,12,26,39,42	27 77	27	7,12,27,34,47
03 53	3	8,13,27,38,43	28 78	28	8,13,28,33,49
04 54	4	7,14,28,37,44	29 79	29	9,14,29,31,48
05 55	5	6,15,29,36,45	30 80	30	10,15,30,32,46
06 56	6	5,16,30,35,46	31 81	31	1,18,21,40,44
07 57	7	4,17,21,34,47	32 82	32	2,19,22,39,43
08 58	8	3,18,22,33,48	33 83	33	3,16,23,38,42
09 59	9	2,19,23,32,49	34 84	34	4,17,25,37,45
10 60	10	1,20,24,31,50	35 85	35	5,20,24,36,41
11 61	11	5,14,21,34,41	36 86	36	6,16,28,35,46
12 62	12	4,15,22,35,42	37 87	37	7,17,29,34,48
13 63	13	3,16,23,36,43	38 88	38	8,18,27,33,47
14 64	14	2,17,24,37,44	39 89	39	9,19,30,32,49
15 65	15	1,18,25,38,45	40 90	40	10,20,26,31,42
16 66	16	6,19,26,39,46	41 91	41	1,15,22,33,41
17 67	17	7,20,27,40,47	42 92	42	2,14,21,32,43
18 68	18	8,11,28,31,48	43 93	43	3,13,24,31,44
19 69	19	9,12,29,32,49	44 94	44	4,12,25,34,45
20 70	20	10,13,30,33,50	45 95	45	5,11,23,35,47
21 71	21	1,16,21,40,43	46 96	46	6,15,27,36,48
22 72	22	2,17,22,39,42	47 97	47	7,16,29,37,41
23 73	23	3,18,23,38,41	48 98	48	8,17,28,38,42
24 74	24	4,19,24,37,44	49 99	49	9,18,30,39,43
25 75	25	5,20,25,36,45	50 00	50	10,19,26,40,44

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

1. На схематическом плане нечетной горловины станции (рис. 1) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу основных поездных маршрутов.

2. На схематическом плане четной горловины станции (рис. 2) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных,

выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу маневровых маршрутов.

3. На схематическом плане нечетной горловины станции (рис. 3) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу вариантных поездных маршрутов.

4. На схематическом плане четной горловины станции (рис. 4) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу основных поездных маршрутов.

5. На схематическом плане нечетной горловины станции (рис. 5) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу вариантных поездных маршрутов.

6. На схематическом плане четной горловины станции (рис. 6) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу маневровых маршрутов.

7. На схематическом плане нечетной горловины станции (рис. 7) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу основных поездных маршрутов.

8. На схематическом плане четной горловины станции (рис. 8) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу вариантных поездных маршрутов.

9. На схематическом плане нечетной горловины станции (рис. 9) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу маневровых маршрутов.

10. На схематическом плане четной горловины станции (рис. 10) пронумеруйте пути и стрелки, произведите расстановку изолирующих стыков, входных, выходных и маневровых светофоров. Составьте таблицу основных поездных маршрутов.

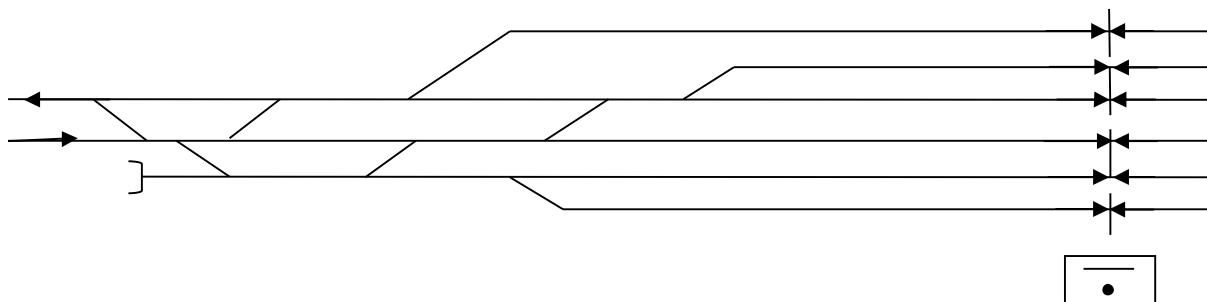


Рисунок 1

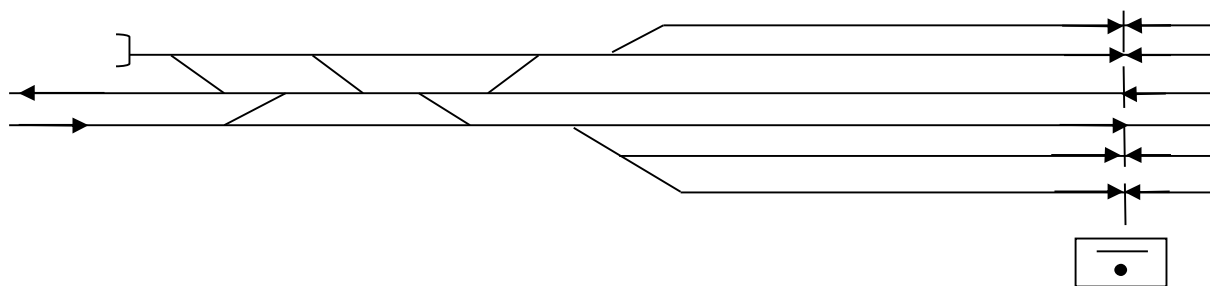


Рисунок 2

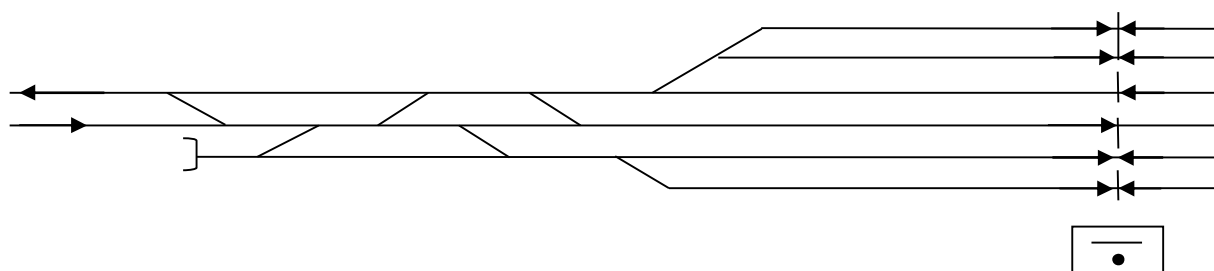


Рисунок 3

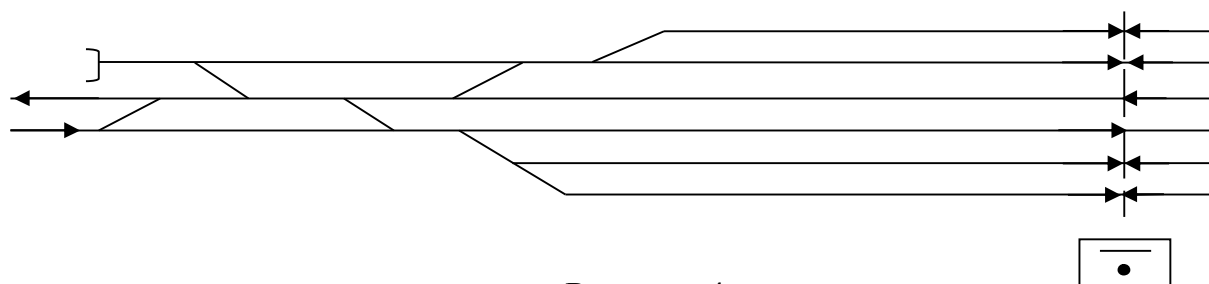


Рисунок 4

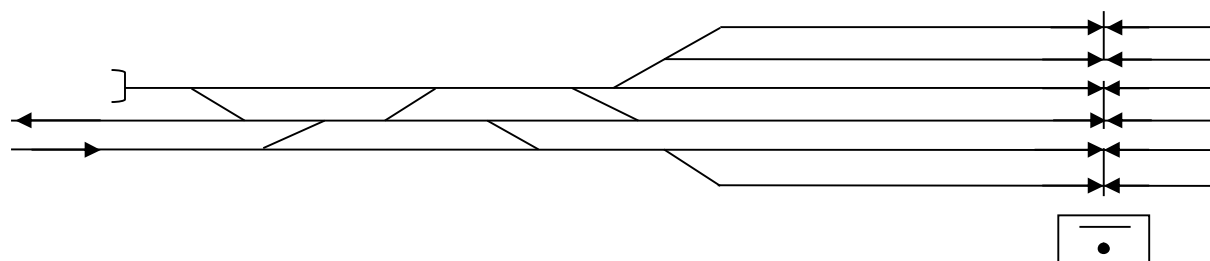


Рисунок 5

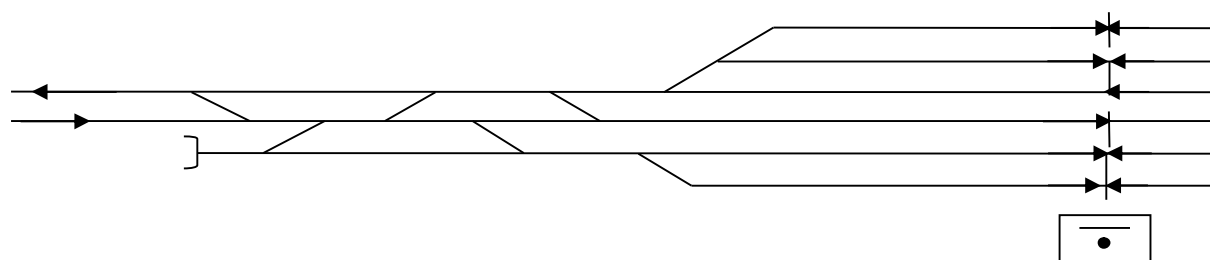


Рисунок 6

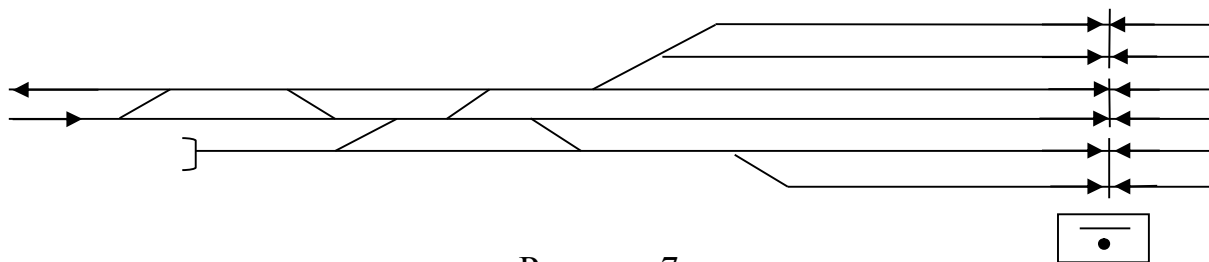


Рисунок 7

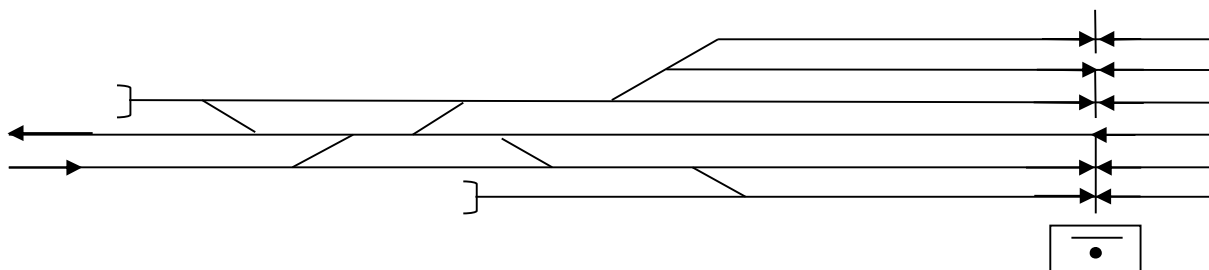


Рисунок 8

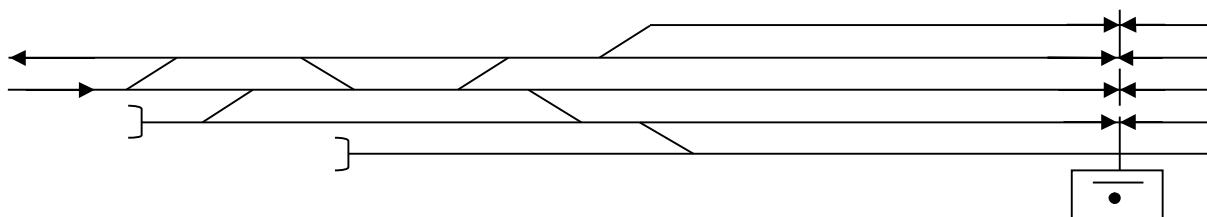


Рисунок 9

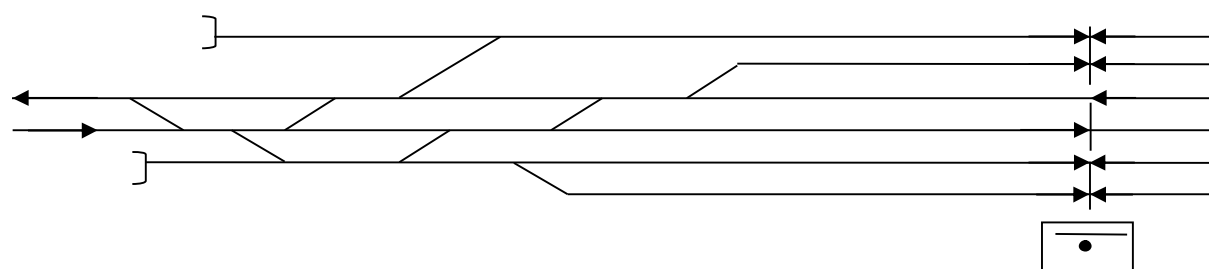


Рисунок 10

11. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при установке маршрутов приема. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение видам замыкания маршрутов.

12. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при установке маршрутов приема. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение видам замыкания маршрутов.

13. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при установке маршрутов отправления. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение, когда наступает полное замыкание маршрута отправления.

14. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при установке вариантного маршрута приема. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение, когда наступает предварительное замыкание маршрута приема и чем оно отличается от полного замыкания.

15. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при установке вариантного маршрута отправления. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение, когда наступает полное замыкание маршрута и чем оно отличается от предварительного замыкания.

16. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при задании маршрута отправления по неправильному пути. Приведите конкретные примеры. Дайте пояснение порядка перехода на двустороннее движение по одному из путей при односторонней автоблокировке.

17. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при отмене маршрута отправления.

18. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе и выносном табло при искусственном размыкании маршрута. Дайте пояснение, в каких случаях используется искусственное размыкание маршрута.

19. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при задании маршрута приема. Дайте пояснение индикации на выносном табло при установленном маршруте приема и при его использовании поездом.

20. Для горловины станции, на которой вы расставили светофоры, вычертите внешний вид пульт-манипулятора БМРЦ, укажите назначение кнопок, порядок работы на пульт-манипуляторе при переходе на вспомогательное управление.

21. Поясните принцип механизации и автоматизации сортировочных горков, укажите назначение тормозных позиций и типы применяемых вагонных замедлителей.

22. Поясните назначение и принцип работы системы автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС), укажите назначение основных элементов АРС.

23. Вычертите структурную схему горочной автоматической централизации (ГАЦ). Укажите назначение блоков накопителя и блоков трансляции задания. Поясните работу ГАЦ в различных режимах.

23. Дайте общую характеристику диспетчерских централизаций ДЦ, применяемых на сети железных дорог, укажите основные принципиальные отличия одной системы ДЦ от другой.

25. Вычертите пульт-манипулятор диспетчерской централизации ДЦ, укажите его основные элементы, порядок работы диспетчера на пульт-манипуляторе при установке маршрутов и контрольную индикацию на выносном табло.

26. Приведите структурную схему диспетчерской централизации системы «Нева», поясните принцип передачи сигналов телеуправления ТУ и телесигнализации ТС.

27. Приведите структурную схему частотного диспетчерского контроля ЧДК, поясните принцип передачи состояния контролируемых объектов на пост ДСП.

28. Приведите структурную схему частотного диспетчерского контроля ЧДК, поясните принцип передачи информации с промежуточных станций на диспетчерский пост.

29. Приведите схему устройств ПОНАБ. укажите состав и назначение напольного и постового оборудования.

30. Приведите схему устройств ПОНАБ, поясните его работу при прохождении поезда.

31. Поясните процесс преобразования звуковых колебаний в электрические, а также обратный процесс преобразования электрических колебаний в звуковые с помощью устройств телефонной связи. Приведите необходимую схему, поясняющую эти процессы.

32. Поясните, каким образом достигается противоместный эффект в схемах телефонных аппаратов системы ЦБ. Приведите необходимую схему, поясняющую сущность противоместного эффекта.

33. Приведите схему двусторонней телефонной передачи, поясните ее действие, укажите назначение элементов схемы.

34. Приведите электрическую схему телефонного аппарата ЦБ. Положение схемы должно соответствовать посылке вызова. Поясните действие схемы, приведите цепь питания микрофона.

35. Приведите электрическую схему телефонного аппарата ЦБ. Положение схемы должно соответствовать передаче речи. Поясните действие схемы, назначение элементов схемы.

36. Приведите электрическую схему телефонного аппарата ЦБ. Положение схемы должно соответствовать приему речи. Поясните действие схемы, назначение элементов схемы.

37. Приведите функциональную схему телефонного коммутатора, укажите виды и назначение коммутаторов железнодорожной связи.

38. Вычертите схему телефонного аппарата АТС. Положение схемы должно соответствовать приему разговора с линии. Укажите назначение элементов аппарата АТС.

39. Вычертите схему телефонного аппарата АТС. Положение схемы должно соответствовать посылке вызова в линию. Поясните назначение и работу номеронабирателя.

40. Укажите назначение и виды телеграфной связи, поясните схему автоматизированной телеграфной сети железнодорожного транспорта.

41. Приведите функциональную схему поездной диспетчерской связи ПДС, укажите принцип организации и назначение ПДС.

42. Приведите функциональную схему поездной диспетчерской связи ПДС, поясните работу схемы при посылке вызова от диспетчера к ДСП.

43. Приведите функциональную схему поездной диспетчерской связи ПДС, поясните работу схемы при посылке вызова от ДСП к диспетчеру.

44. Приведите функциональную схему поездной диспетчерской связи ПДС, поясните работу схемы при ведении переговоров диспетчера с ДСП.

45. Приведите функциональную схему постанционной связи ПС, поясните принцип организации и назначение ПС и линейно-путевой связи.

46. Приведите схему организации дорожной распорядительной связи ДРС, поясните назначение этого вида связи.

47. Вычертите схему организации связи совещаний, поясните назначение этого вида связи.

48. Поясните принцип организации радиосвязи на железнодорожном транспорте, укажите требования ПТЭ к радиосвязи на железнодорожном транспорте.

49. Приведите схему организации станционной радиосвязи, поясните назначение этого вида связи.

50. Приведите схему организации поездной радиосвязи, поясните назначение этого вида связи.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

К вопросам №№1 – 10. Расстановку светофоров начинайте с установки входных и выходных светофоров. При установке выходных светофоров необходимо учитывать специализацию путей. Расстановка маневровых светофоров должна производиться, исходя из технологического процесса работы данной горловины станции.

За образец расстановки светофоров можно взять в [4. рис.9.5], на котором расставлены светофоры для нечетной горловины станции или в [7, рис.79].

На неэлектрифицированных участках входные светофоры устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от начала остряка противощерстного или от предельного столбика пошерстного стрелочного перевода. Такое расстояние позволяет производить выезд за стрелки одиночного локомотива или локомотива с несколькими вагонами для перестановки их с пути на путь без выхода на перегон.

На электрифицированных участках входные светофоры относят на расстояние 300 – 400 м от входной стрелки за воздушный промежуток, отделяющий контактную сеть перегона от контактной сети станции, что необходимо для соблюдения безопасности ремонтных работ на контактной сети станции.

Выходные светофоры устанавливаются для тех станционных путей, с которых по их специализации производится отправление поездов на перегоны, оборудованные автоблокировкой или полуавтоматической блокировкой.

Места установки выходных светофоров выбираются, исходя из необходимости полного использования полезной длины приемоотправочных путей. Для этого светофоры должны размещаться возможно ближе к изолирующему стыку, отделяющему рельсовую цепь приемоотправочного пути от рельсовой цепи стрелочного участка, с соблюдением габарита приближения строений С. В то же время, изолирующий стык должен устанавливаться на расстоянии 3,5 м от предельного столбика стрелочного перевода или 4,3 м от остряка пера противощерстной стрелки.

Маневровые светофоры должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить:

- а) минимальную длину заездов маневрирующего состава при перестановке с пути на путь;
- б) возможность ведения нескольких одновременных маневровых передвижений в одном районе станции.

Все маневровые светофоры должны устанавливаться в створе с изолирующим стыком, ограничивающим маневровый маршрут.

Для крупных и средних станций составляются таблицы маршрутов:

1. Таблица основных поездных маршрутов с указанием всех контролируемых стрелок, входящих в маршрут.
2. Таблица вариантов поездных маршрутов с указанием стрелок, определяющих направление маршрута.

3. Таблица маневровых маршрутов с указанием стрелок, определяющих направление маршрута.

4. Таблица вариантов местного управления стрелками.

5. Таблица негабаритных изолированных участков и стрелок, не участвующих, но контролируемых в маршрутах.

6. Таблица взаимозависимости показаний светофоров.

В контрольной работе следует составить только таблицу, указанную в вопросе. При составлении таблицы руководствуйтесь [4, рис.9.5; 7, рис.79].

К вопросам №№ 11 – 20. Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо внимательно проработать учебный материал по [4, с. 151 – 179; 7, с. 153 – 182]. При проработке этого материала усвойте принцип построения блочной маршрутно-релейной централизации БМРЦ: как происходит задание любого маршрута нажатием двух кнопок, т.е. кнопки начала маршрута и кнопки конца маршрута по принципу «откуда – куда».

Наименование кнопок на пульт-манипуляторе должно быть конкретным для заданной горловины станции, с учетом того, что прилегающие к станции перегоны оборудованы автоблокировкой.

Для ответа на вторую часть вопроса необходимо знать требования ПТЭ к электрической централизации и как они выполняются устройствами ЭЦ. Для этого проработайте учебный материал по [4, с. 179 – 182; 7, с. 139 – 142].

К вопросам №№ 21 – 23. Чтобы правильно ответить на эти вопросы и усвоить назначение и принцип работы автоматизированных систем, применяемых на сортировочных горках, следует внимательно изучить учебный материал по [4, с.223 – 243; 7, с.228 – 258].

При рассмотрении системы горочной автоматической централизации ГАЦ обратите внимание на назначение блоков наборной группы БН и блоков трансляции заданий ТЗ. В блоках БН записываются маршруты следования отцепов, а блоки ТЗ передают эти задания от стрелки к стрелке по мере следования отцепа. Чтобы не было нагона одного отцепа другим, применяются вагонные замедлители, которыми управляет система АРС.

К вопросам №№ 24 – 26. Эти вопросы требуют изучения принципа работы диспетчерской централизации ДЦ. Учебный материал по ДЦ можно рассмотреть по [4, с.244 – 256; 7, с.202 – 228].

Прежде чем изучать учебный материал по ДЦ, рассмотрите требования ПТЭ к ДЦ, затем в процессе изучения усвойте, как выполняются эти требования в ДЦ.

К вопросам №№ 27 – 28. Учебный материал по системе «Диспетчерский контроль за движением поездов» изложен в [4, с.256 – 264; 7, с. 100 – 110]. В [6] принцип передачи информации с перегона на станцию изложен более подробно.

К вопросам №№ 29 – 30. Устройства ПОНАБ рассмотрены в [7, с.63 – 67]. В ответах на эти вопросы дополнительно укажите требования к ДСП при эксплуатации устройств ПОНАБ.

К вопросам №№ 31 – 40. Эти вопросы относятся к телефонной и телеграфной видам связи. Учебный материал достаточно полно изложен в [4, с.293 – 375,; 7, с.259 – 330].

В вопросах, где требуется привести электрическую схему, токопрохождение следует показать цветным карандашом; положение контактов должно соответствовать заданному случаю.

К вопросам №№ 41 – 50. Эти вопросы относятся к оперативно-технологической телефонной связи и радиосвязи. Учебный материал имеется в [4, с.375 – 398, 399 – 424; 7, с.331 – 371]. Функциональная схема ПДС показана в [4,рис.20.3]. Положение контактов на схеме покажите такое, какое они занимают в заданном случае. Схемы организации радиосвязи показаны в [4,рис.21.1, рис.21.3, рис.21.4, рис.21.5; 7, рис.200, рис.202].

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЕМ»

1. Классификация систем железнодорожной автоматики и телемеханики; характеристика каждой системы по регулированию движения.
2. Назначение и область применения реле постоянного тока и их классификация.
3. Нейтральное реле типов НМШ и РЭЛ; устройство, принцип действия, область применения.
4. Поляризованное реле, устройство и принцип действия.
5. Комбинированное реле, устройство и принцип действия, область применения.
6. Импульсное реле, устройство и принцип действия, область применения.
7. Реле ДСШ: назначение, устройство и принцип действия, область применения.
8. Кодовый путевой трансмиттер: устройство и принцип действия, область применения.
9. Маятниковый трансмиттер: устройство, принцип действия, назначение.
10. Назначение и характеристика источников питания.
11. Системы электропитания устройств ж.д. автоматики и телемеханики, их общая характеристика.
12. Классификация линзовых светофоров по назначению и конструкции.
13. Места установки светофоров и требования к ним, нумерация.
14. Устройство линзового светофора и принцип его работы, достоинства и недостатки.
15. Принцип построения светофорной сигнализации, сигнализация входных, выходных, проходных, локомотивных, горочных светофоров.
16. Назначение электрических рельсовых цепей, устройство и принцип действия.
17. Классификация рельсовых цепей.
18. Режимы работы рельсовых цепей и определение понятий: «ложная занятость», «ложная свобода», мероприятия по повышению надежности их работы.
19. Схемы рельсовых цепей на перегонах и станциях: аппаратура, принцип работы.
20. Назначение и классификация ПАБ. Требования ПТЭ, предъявляемые к ПАБ.
21. Однопутная релейная ПАБ системы ГТСС, аппараты управления и порядок работы на них при приеме и отправлении поездов.
22. Способы фиксации проследования поездов при РПБ ГТСС. Назначение и виды блок-постов.
23. Системы сигнализации при АБ и интервал между поездами в пакете при попутном их следовании.

24. Классификация систем АБ.
25. Принцип построения и работы двухпутной односторонней АБ переменного тока.
26. Особенности построения и работы однопутной двухсторонней АБ.
27. Принцип построения и работа двухпутной односторонней АБ постоянного тока.
28. Способы и порядок изменения направления движения на однопутных участках.
29. Назначение, характеристика и область применения систем АЛС и автостопов.
30. Требования ПТЭ, предъявляемые к устройствам АЛС.
31. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа АЛСН: структурная схема устройств, принцип взаимодействия устройств АЛСН и автостопов.
32. Понятие о построении и работе устройств АЛС-ЕН. Общие сведения о назначении и работе системы автоматического управления тормозами САУТ.
33. Переезды, виды и оборудование ограждающих устройств на переездах.
34. Принцип работы схемы управления переездными светофорами и автошлагбаумами.
35. Щиток управления ЩПС-92, назначение контрольных ламп, порядок пользования кнопками управления устройств заграждения.
36. Назначение и область применения ЭЦ стрелок и сигналов, технико-экономические показатели, требования ПТЭ, предъявляемые к работе устройств ЭЦ.
37. Способы управления стрелками и сигналами, классификация систем ЭЦ, виды пультов управления.
38. Таблицы зависимости стрелок и сигналов. Принцип разделения станции на изолированные участки и расстановка изолирующих стыков.
39. Стрелочный электропривод СП, устройство, принцип работы, требования, предъявляемые к стрелочным электроприводам.
40. Двухпроводная схема управления стрелкой, условия перевода стрелки с пульта управления и передачи стрелки на местное управление.
41. Этапы работы релейной централизации промежуточных станций. Способы замыкания и размыкания маршрута.
42. Особенности работы и построения релейной централизации РЦЦ. Типы и элементы пультов управления.
43. Порядок действия ДСП при установке маршрутов приема, отправления поездов и маневрового маршрута.
44. Принцип построения релейной централизации с маршрутным управлением стрелками и светофорами. Аппарат управления МРЦ.
45. Пульт-манипулятор БМРЦ и порядок работы ДСП при установке маршрутов и их использовании.
46. Микропроцессорные системы ЭЦ, их преимущества. АРМ ДСП.

47. Назначение и оборудование механизации сортировочных горок, типы замедлителей.
48. Горочный пульт и порядок работы на нем.
49. Действия оператора горочного поста по обеспечению безопасности роспуска состава.
50. Назначение и общая характеристика диспетчерской централизации, требования ПТЭ к ней.
51. Аппарат управления диспетчерской централизации и порядок работы на нем при отправлении и приеме поездов.
52. Основные обязанности поездного диспетчера и ДСП при эксплуатации устройств ДЦ, АРМ ДНЦ.
53. Назначение и общая характеристика ЧДК.
54. Структурная схема ЧДК, принцип передачи информации с перегона на станцию и на пост ДНЦ.
55. Общие сведения об автоматизированной системе диспетчерского контроля АСДК.
56. Структурная схема телеконтроля. Назначение систем технической диагностики.
57. Системы контроля состояния подвижного состава на ходу поезда; назначение и разновидности, структурная схема.
58. Обеспечение безопасности движения поездов при ПАБ.
59. Организация безопасного движения поездов при АБ и на железнодорожных переездах.
60. Назначение устройств связи на ж.д. транспорте.
61. Виды ж.д. связи и их назначение.
62. Назначение, виды и устройство линий связи; требования, предъявляемые к линиям связи.
63. Параметры линий связи, способы увеличения дальности телефонирования.
64. Принцип телефонной передачи. Конструкция телефона и микрофона; схемы телефонной передачи.
65. Устройство телефонного аппарата.
66. Виды и назначение телефонных коммутаторов.
67. Порядок работы на телефонном коммутаторе при соединении абонентов.
68. Принцип автоматического соединения абонентов.
69. Общие требования к АТС различных систем.
70. Назначение и принцип организации телеграфной связи.
71. Принцип работы телеграфных аппаратов и их типы.
72. Назначение и структурная схема передачи данных.
73. Методы организации и принцип разделения каналов связи.
74. Принцип построения и назначение аналоговых и цифровых многоканальных систем передачи.
75. Назначение видов оперативно-технологической связи; требования,

предъявляемые к ОТС.

76. Назначение и принцип организации избирательного вызова.

77. Оборудование и принцип действия поездной диспетчерской связи.

78. Оборудование и принцип действия постанционной связи.

79. Принцип организации радиосвязи.

80. Назначение и виды радиосвязи на ж.д. транспорте. Требования ПТЭ к ж.д. радиосвязи.

81. Назначение и порядок пользования станционной радиосвязью.

82. Назначение и порядок пользования поездной радиосвязью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с ростом автоматизации производства, созданием автоматизированных технологических комплексов от студентов требуются хорошие теоретические знания и практические навыки.

В процессе аудиторных теоретических занятий и самостоятельной работы с литературой обучающиеся приобретают основные понятия о принципах работы систем регулирования, о работе на аппаратах систем регулирования движения в нормальных условиях и при нарушении работы систем. У студентов развивается внимание, появляется интерес к содержанию учебного материала, расширяется профессиональный кругозор и логическое мышление.

В процессе выполнения лабораторных и практических работ студенты приобретают первоначальные практические навыки работы с аппаратурой СЦБ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелик, А.В. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник в 2 ч. / А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, В.Е. Митрохин и др.; под ред. А.В. Горелика. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012.
2. Савин Е.З. Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП: учеб. пособие. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 223 с.
3. Кононов, В.А. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций. Учебное пособие. / В.А. Кононов, А.А. Лыков, А.Б. Никитин, – М. : УМЦЖДТ, 2013. 348 с.
4. Кондратьева, Л.А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте: учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. / Л.А. Кондратьева, О.Н. Ромашкова. – М. : Маршрут, 2003. – 432 с.
5. Сапожников, Вл.В. Микропроцессорные системы централизации: учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. / под ред. Вл.В. Сапожникова. – М. : ГОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. – 398 с.
6. Рогачева, И.Л. Станционные системы автоматики: учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. /И.Л. Рогачева, А.А. Варламова, А.В. Леонтьев; под ред. И.Л. Рогачевой. – М. : ГОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2007. – 411 с.
7. Казаков, А.А. Устройства автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте: учебник для техникумов железнодорожного транспорта. – 7-е изд., перераб. и доп. / А.А. Казаков, В.М. Давыдовский, Е.А. Казаков. – М. : Транспорт, 1983. – 375 с.
8. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации. – М. : ТРАНСИНФО ЛТД, 2012. – 159 с.
9. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. – М. : ТРАНСИНФО ЛТД, 2012. – 440с.
10. Правила технической эксплуатации на железных дорогах Российской Федерации. – М. : ТРАНСИНФО ЛТД, 2012. – 255 с.