

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта**  
филиал Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУИЖТ ИрГУПС)



Ю.В. Фёдоров

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению контрольной работы

ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и  
ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава)

Тема 1.4. Конструкция электроподвижного состава

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(локомотивы)

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования  
(заочная форма обучения)*

УЛАН-УДЭ 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



УДК 629.4.02:629.4.083(07)

ББК 39.22 – 08

Ф - 563

Фёдоров Ю.В.

## **ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК.**

### **01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава**

**(по видам подвижного состава) Текст]:** Методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы) / Ю.В. Фёдоров; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. - Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2023. – 17с.

В методических указаниях приведены темы и вопросы по темам к выполнению контрольной работы, в частности по назначению, конструкции и принципу действия деталей и узлов механической части электровозов переменного тока ВЛ80С, ВЛ80Р, ВЛ85 и 2ЭС2К «Ермак».

Указания содержат вопросы самоконтроля по темам, 76 вопросов для контрольной работы, выполняемой по вариантам, вопросы к итоговому контролю.

Предназначены для обучения студентов среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования

УДК 629.4.02:629.4.083(07)

ББК 39.22 – 08

Ф - 563

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол № 4 от 20.04.2023 и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол № 5 от 20.04.23.

© Фёдоров Ю.В., 2023

© УУКЖТ ИрГУПС, 2023

## Содержание

Пояснительная записка	4
Контрольное задание №1	7
Вопросы для подготовки к экзамену	14
Рекомендуемая литература	16

## Пояснительная записка

Методические указания по выполнению контрольных заданий разработаны в соответствии с рабочей учебной программой ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы) и требованиями к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена ФГОС СПО по данной специальности. Методические указания предназначены для обучающихся 2 курса заочной формы обучения.

Цель данных методических указаний – оказать помощь обучающимся при выполнении контрольных заданий по основным разделам темы 1.4 «Конструкция электроподвижного состава» МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава).

Выполнение контрольных заданий направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава

В результате выполнения контрольных заданий обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

– эксплуатации, технического обслуживания и ремонта деталей, узлов, агрегатов, систем подвижного состава железных дорог с обеспечением безопасности движения поездов;

**уметь:**

– определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава;

– обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава;

– определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов;

– выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;

– управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями.

**знать:**

– конструкцию, принцип действия и технические характеристики оборудо-

вания подвижного состава;

- нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава;

- техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава;

- систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Каждое контрольное задание состоит из трех теоретических вопросов, которые составляются в виде письменного ответа. В контрольном задании следует указать номер вопроса, и ответ по данному вопросу с приведением поясняющих рисунков, схем.

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если обучающийся в полном объеме дал ответы на поставленные вопросы, привел поясняющие рисунки, схемы, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы по принципу действия электрических аппаратов и последовательности действия цепей управления;

«хорошо» выставляется, если обучающийся в полном объеме дал ответы на поставленные вопросы, привел поясняющие рисунки, схемы, но с некоторыми недочётами, ориентируется в справочной литературе, может сделать выводы по принципу действия электрических аппаратов и последовательности действия цепей управления;

«удовлетворительно» выставляется, если обучающийся с помощью преподавателя дал ответы на поставленные вопросы, привел поясняющие рисунки, схемы, пользуется справочной литературой, имеет представление по принципу действия электрических аппаратов и последовательности действия цепей управления;

«неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не ответил на вопросы контрольного задания, не умеет пользоваться справочной литературой, не имеет представления по принципу действия электрических аппаратов и последовательности действия цепей управления;

## **Контрольное задание № 1**

### **Классификация электроподвижного состава.**

Классификация и принятые обозначения электроподвижного состава.

### **Колесные пары электровозов.**

Общие сведения о колесных парах электроподвижного состава. Колесные пары, классификация. Колесные пары электровозов. Назначение, устройство. Требование к колесным парам. Требование правил технической эксплуатации к колесным парамю.

### **Буксы электровозов.**

Буксы. Общие сведения о буксах. Поводковая букса электровоза.

### **Рессорное подвешивание электроподвижного состава.**

Общие сведения о динамике тягового подвижного состава. Элементы рессорного подвешивания. Пружины. Листовые рессоры. Торсионны. Резинометаллические элементы. Гасители колебаний. Гасители колебаний вязкого и сухого трения. Гидравлические и фрикционные гасители. Рессорное подвешивание моторвагонного подвижного состава. Назначение, устройство рессорного подвешивания МВПС. Пневматические рессоры. Назначение, устройство пневматических рессор.

### **Тяговый привод и зубчатые передачи электроподвижного состава.**

Общие сведения о тяговых приводах. Классификация тяговых приводов. Тяговая передача электропоезда ЭР9п и электровозов. Двухсторонняя косозубая тяговая передача электропоездов и электровозов.

### **Подвешивание ТЭД**

Типы подвешивания ТЭД. Моторно-осевой подшипник. Назначение, устройство МОП.

## **Тележки и рамы тележек электровозов.**

Общие сведения о тележках и рамах тележек электроподвижного состава. Классификация тележек и рам тележек. Основные элементы тележек и требования к ним. Тележки и рамы тележек электровозов. Назначение, устройство тележек и рам тележек электровозов. Тележки и рамы тележек моторных вагонов электропоезда. Особенности конструкции.

## **Рама кузова и кузова тягового подвижного состава.**

Общие сведения о кузовах и их рамах. Классификация и назначение кузовов и их рам. Рама кузова и кузовов электровозов и электропоезда ЭР9. Назначение, устройство рам кузовов и кузовов электровозов и электропоездов. Устройство опор и связей кузова электровозов и электропоездах.

## **Расположение оборудования на тяговом подвижном составе.**

Основные принципы расположения оборудования.

## **Автосцепное устройство на тяговом подвижном составе.**

Назначение, условия работы и конструкция автосцепного устройства.

## **Назначение системы вентиляции на тяговом подвижном составе.**

Назначение, устройство системы вентиляции.

## **Обзор новинок современного тягового подвижного состава.**

Обзор новинок в механической части современного тягового подвижного состава.

## **Практические занятия**

- Практическое занятие 1 Исследование устройства локомотивов.
- Практическое занятие 2 Исследование устройства колесной пары.
- Практическое занятие 3 Исследование буксового узла.
- Практическое занятие 4 Исследование рессорного подвешивания.
- Практическое занятие 5 Исследование рамы тележки.
- Практическое занятие 6 Исследование конструкции автосцепного устройства.



Номер варианта и вопросы контрольного задания № 1 выбираются из таблицы 1, по последним цифрам номера зачетной книжки обучающегося:

таблица 1

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

### Вопросы контрольной работы

1. Приведите краткий обзор развития электрической тяги в России.
2. Приведите классификацию и принятые обозначения ЭПС. Осевые формулы ЭПС;
3. Назначение и классификация колёсных пар ЭПС. Приведите поясняющие эскизы колёсных пар ЭПС;

4. Колёсные пары электровозов. Приведите поясняющие эскизы колёсных пар;
5. Колёсные пары электропоездов. Приведите поясняющие эскизы колёсных пар;
6. Опишите процесс формирования колёсных пар ЭПС. Приведите поясняющие эскизы;
7. Особенности формирования колёсных пар электропоездов. Приведите поясняющие эскизы;
8. Маркировка колёсных пар и их элементов. Приведите поясняющие эскизы;
9. С какими неисправностями колёсных пар запрещается выдавать ЭПС в эксплуатацию. Приведите поясняющие эскизы;
10. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных грузовых электровозов переменного тока;
11. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных пассажирских электровозов переменного тока;
12. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных грузовых электровозов постоянного тока;
13. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных пассажирских электровозов постоянного тока;
14. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных электропоездов переменного тока;
15. Приведите сравнительную таблицу основных технических данных электропоездов постоянного тока;
16. Буксы ЭПС, назначение и классификация. Требования предъявляемые к буксам;
17. Поводковая букса электровозов ВЛ 10, ВЛ 80, ВЛ 85; Букса электровоза ВЛ65, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
18. Буксы прицепных и моторных вагонов электропоездов, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
19. Общие сведения о динамике ТПС, виды колебаний ПС; Приведите поясняющие эскизы;

20. Рессорное подвешивание ЭПС. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

21. Элементы рессорного подвешивания, жесткие упругие, диссипативные. Приведите поясняющие эскизы;

22. Пружины применяемые на ЭПС в рессорном подвешивании, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

23. Листовые рессоры применяемые на ЭПС в рессорном подвешивании, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

24. Резинометаллические элементы применяемые на ЭПС в рессорном подвешивании, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

25. Пневматические рессоры применяемые на ЭПС в рессорном подвешивании, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

26. Гасители колебаний вязкого и сухого трения (Гидравлические и фрикционные гасители) применяемые на ЭПС в рессорном подвешивании, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

27. Схемы компоновки рессорного подвешивания ТПС. Приведите поясняющие эскизы;

28. Рессорное подвешивание грузовых электровозов переменного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

29. Рессорное подвешивание грузовых электровозов 2ЭС5К, Э5К, 3ЭС5К: назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

30. Рессорное подвешивание пассажирских электровозов переменного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

31. Рессорное подвешивание пассажирских электровозов постоянного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

32. Рессорное подвешивание прицепных вагонов электропоездов переменного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

33. Рессорное подвешивание моторных вагонов электропоездов переменного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

34. Рессорное подвешивание моторных вагонов электропоездов постоянного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

35. Рессорное подвешивание прицепных вагонов электропоездов постоянного тока назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
36. Тяговый привод и зубчатые передачи ЭПС, назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
37. Классификация тяговых приводов ЭПС. Приведите поясняющие эскизы;
38. Двухсторонняя косозубая тяговая передача электровозов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
39. Тяговая зубчатая передача электровозов ЭП1. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
40. Тяговая зубчатая передача электропоездов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
41. Подвешивание ТЭД. Назначение и классификация. Приведите поясняющие эскизы;
42. Опорно – рамное подвешивание ТЭД. И Опорно – рамное подвешивание ТЭД. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
43. Опорно – осевое подвешивание ТЭД. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
44. Подвешивание ТЭД электровозов ЧС. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
45. Подвешивание ТЭД электровозов ВЛ 10, ВЛ 80, ВЛ 85, 2ЭС5К. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
46. Подвешивание ТЭД электровозов ЭП1. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
47. Подвешивание ТЭД МВПС. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;
48. Назначение и конструкция МОП. Приведите поясняющие эскизы;
49. Тележки и рамы тележек ТПС. Назначение и классификация. Приведите поясняющие эскизы;
50. Основные элементы тележек и требования к ним; Назначение и классификация. Приведите поясняющие эскизы;

51. Тележки и рамы тележек электровозов ВЛ 80 (ВЛ 10)<sup>В/и</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

52. Тележки и рамы тележек электровозов ВЛ 85 (ВЛ 15)<sup>В/и</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

53. Тележки и рамы тележек электровозов 2ЭС5К. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

54. Тележки и рамы тележек электровозов ЭП1. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

55. Тележки и рамы тележек электропоезда ЭР 9<sup>В/и</sup> моторных вагонов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

56. Тележки и рамы тележек электропоезда ЭР 9<sup>В/и</sup> прицепных вагонов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

57. Тормозная рычажная передача (ТРП) электровозов ВЛ 80 (ВЛ 10)<sup>В/и</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

58. Тормозная рычажная передача (ТРП) электровозов ВЛ 85 (ВЛ 15). Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

59. Тормозная рычажная передача (ТРП) электропоезда ЭР 9<sup>В/и</sup> моторных вагонов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

60. Тормозная рычажная передача (ТРП) электропоезда ЭР 9<sup>В/и</sup> моторных вагонов. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

61. Рамы кузовов и кузова электровоза 2ЭС5К. Назначение и классификация. Приведите поясняющие эскизы.

62. Рамы кузовов и кузова электровозов ВЛ 80 (ВЛ 10)<sup>В/и</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

63. Рамы кузовов и кузова электровозов ВЛ 85 (ВЛ 15)<sup>В/и</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

64. Рама кузова и кузов электропоезда ЭР9<sup>П</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

65. Устройство опор и связей кузова; Назначение и классификация. Приведите поясняющие эскизы.

66. Опоры и связи кузова электровозов ВЛ 80 (ВЛ 10) <sup>В/И</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

67. Опоры и связи кузова электровозов ВЛ 85 (ВЛ 15) <sup>В/И</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

68. Опоры и связи кузов электропоезда ЭР9<sup>П</sup>. Назначение и конструкция. Приведите поясняющие эскизы.

69. Приведите основные принципы расположения оборудования ТПС. Приведите поясняющие эскизы;

70. Автосцепное устройство. Назначение, условия работы и конструкция автосцепного устройства. Приведите поясняющие эскизы;

71. Принцип действия СА-3. Приведите поясняющие эскизы;

72. Центрирующий и поглощающий аппарат автосцепки. Назначение, условия работы и конструкция.

73. Назначение системы вентиляции ЭПС. Назначение, условия работы и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

74. Вспомогательные пневматические цепи ЭПС. Назначение, условия работы и конструкция. Приведите поясняющие эскизы;

75. Действие вспомогательных пневматических цепей при управлении токоприёмниками. Приведите поясняющие эскизы;

76. Причины возникновения пожара на ЭПС. Средства пожаротушения.

### **Вопросы для подготовки к экзамену.**

1. Классификация видов локомотивной тяги.
2. Назначение и конструкция колёсной пары.
3. Маркировка колёсной пары.
4. Способы формирования колёсной пары.
5. Назначение и конструкция буксового узла.
6. Челюстная букса.
7. Бесчелюстная букса.

8. Колёсно- моторный блок.
9. Способы подвешивания тяговых двигателей.
10. Моторно – осевой подшипник. Шапка МОП.
11. Рессорное подвешивание первой ступени.
12. Рессорное подвешивание второй ступени.
13. Гидравлический гаситель колебаний. Назначение, виды, принцип действия.
14. Виды гасителей колебаний.
15. Назначение и конструкция рамы тележки.
16. Особенности конструкции рамы тележки электровоза
17. ВЛ 85.
18. Кузов локомотива. Виды. Основные элементы.
19. Рама кузова локомотива.
20. Связи кузова и рамы тележки на электровозе ВЛ85.
21. Связи кузова и рамы тележки электровоза ВЛ-80.
22. Конструкция автосцепки СА-3.
23. Конструкция автосцепного устройства.
24. Принцип действия автосцепного устройства в режиме «Тяга».
25. Принцип действия автосцепного устройства в режиме «Торможение».
26. Назначение и конструкция буксового узла.

## Рекомендуемая литература:

1. Ермишкин И.А. Конструкция электроподвижного состава: учебное пособие/ Ермишкин И.А.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 377с.

2. Ветров Ю.Н. Введение в специальность «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветров Ю.Н., Дайлидко А.А., Хасин Л.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26797>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Дайлидко, А.А. Конструкция электровозов и электропоездов. [Электронный ресурс] / А.А. Дайлидко, Ю.Н. Ветров, А.Г. Брагин. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 348 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/55388> — Загл. с экрана.

4. Логинова Е.Ю. Электрическое оборудование локомотивов [Электронный ресурс]: учебник/ Логинова Е.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 576 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45341>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Ю.В. Фёдоров УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ по изучению механической части электровоза «ЭС5К «Ермак», УУИЖТ, 2021. – 36с.

### Интернет ресурс:

1.1 [http://www.poezdvl.com/vl80r/vl80r\\_27.html](http://www.poezdvl.com/vl80r/vl80r_27.html)

1.2 [http://www.poezdvl.com/vl85/vl85\\_30.html](http://www.poezdvl.com/vl85/vl85_30.html)

1.3 <http://www.laborant.ru/eltech/05/8/5/01-98.htm>

1.4 [http://www.pomogala.ru/diplom/d\\_5.3\\_vuk4000T.html](http://www.pomogala.ru/diplom/d_5.3_vuk4000T.html)

1.5 [http://www.poezdvl.com/vl80c/vl80c\\_34.html](http://www.poezdvl.com/vl80c/vl80c_34.html)

1.6 [http://www.poezdvl.com/vl85/vl85\\_40.html](http://www.poezdvl.com/vl85/vl85_40.html)

1.7 [http://www.poezdvl.com/vl80c/vl80c\\_42.html](http://www.poezdvl.com/vl80c/vl80c_42.html)



1.8 [http://www.poezdvl.com/v180r/v180r\\_46.html](http://www.poezdvl.com/v180r/v180r_46.html)

1.9 [http://www.poezdvl.com/v180c/v180c\\_56.html](http://www.poezdvl.com/v180c/v180c_56.html)

1.10 [http://www.poezdvl.com/v185/v185\\_70.html](http://www.poezdvl.com/v185/v185_70.html)

1.11 [http://www.poezdvl.com/v180c/v180c\\_51.html](http://www.poezdvl.com/v180c/v180c_51.html)

по цепям

1.12 <http://scbist.com/xx2/10368-elektricheskie-shemy-elektropoezda-ed9m.html>