

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ УрГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

Отчет о практической работе №1
по дисциплине:
«Подвижной состав железных дорог»
Вариант 7

Проверил:
ассистент
Шарапов А.Т.

Выполнил:
ст.гр.ПСт-320
Бубнов Н.А.

Екатеринбург

2023

Тема занятия

Электрические схемы электровозов постоянного тока.

Изучение принципов построения электрических схем электровозов постоянного тока на примере силовой схемы грузового электровоза серии ВЛ11. Нахождение пути протекания тока по схеме в тяговом режиме работы электровоза при пуске и разгоне, движении на ходовой позиции, ослаблении возбуждения тяговых двигателей, перегруппировке тяговых двигателей. Электрические схемы электровозов переменного тока. Изучение принципов построения электрических схем электровозов переменного тока на примере силовой схемы грузового электровоза серии ВЛ80С. Нахождение пути протекания тока по схеме в: – тяговом режиме работы электровоза в оба полупериода выпрямления тока; – режиме реостатного торможения (схема независимого питания обмоток возбуждения тяговых двигателей). Электроподвижной состав постоянного и переменного тока. Устройство, конструкция.

Цель работы

Изучить принципы построения электрических схем электровозов постоянного и переменного токов. Освоить чтение электрических схем. Уяснить пути протекания токов в различных режимах работы электровозов. Овладеть знаниями об устройстве и конструкции электроподвижного состава постоянного и переменного токов.

Теоретическая часть

Общая часть

К электрическому подвижному составу относятся электровозы и электропоезда. В зависимости от рода применяемого тока различают электроподвижной состав постоянного и переменного тока, а также двойного питания. Электрический подвижной состав включает в себя механическую часть, пневматическое и электрическое оборудование.

В качестве тяговых электродвигателей на электровозах постоянного тока применяют в основном двигатели с последовательным возбуждением. При этом различают два вида подвески тяговых электродвигателей – опорно-осевую и рамную. Основными аппаратами управления электровозом являются контроллеры машиниста, устанавливаемые в каждой кабине управления.

Электрической схемой электровоза ВЛ11 предусмотрено три соединения тяговых электродвигателей: последовательное (С), последовательно-параллельное (СП) и параллельное (П). В тяговом режиме применяют в основном последовательно-параллельное и параллельное соединения ТЭД. Последовательное соединение ТЭД применяют только при ограничении скорости движения и маневровой работе. Диапазон регулирования скорости расширен благодаря применению на ходовых позициях ослабления возбуждения (ОВ1- ОВ4) ТЭД.

Силовые цепи электрической схемы грузового электровоза переменного тока ВЛ80С состоят из цепи напряжением 25 кВ, цепи тяговых двигателей в тяговом режиме и режиме электрического реостатного торможения и цепи вспомогательных машин.

Подключение электровоза к контактной сети осуществляется с помощью токоприемника. Токоприемник соединен с выводом А первичной обмотки тягового трансформатора 3 через дроссель ДП, высоковольтный разъединитель 2, главный выключатель 4, фильтр 10 и трансформатор тока ТТ. Второй вывод Х первичной обмотки тягового трансформатора 3 соединяется с корпусом электровоза. Высоковольтные разъединители 2 и 6 в нормальных условиях находятся во включенном состоянии. Силовые контакты с дугогашением главного выключателя

шунтированы нелинейным резистором для уменьшения перенапряжений, возникающих при их размыкании.

Тяговые двигатели электровоза ВЛ80С питаются выпрямленным пульсирующим током. С помощью тягового трансформатора 3 и двух выпрямительных установок 61 и 62 осуществляется преобразование однофазного тока контактной сети в выпрямленный ток для питания тяговых двигателей. С целью снижения пульсаций в цепи выпрямленного тока присутствуют сглаживающие реакторы 55 и 56. Для включения и выключения тяговых двигателей I- IV присутствуют соответствующие контакторы 51-54.

Для изменения направления тока в обмотках возбуждения тяговых двигателей, а, следовательно, и изменения направления движения электровоза, используются реверсивные переключатели 63, 64. С целью уменьшения пульсации тока возбуждения и, следовательно, потока возбуждения обмотки возбуждения тяговых двигателей шунтированы резисторами с постоянным по значению сопротивлением (выводы 1Р0, 1Р3; 2Р0, 2Р3; 3Р0, 3Р3; 4Р0, 4Р3 резисторов ослабления возбуждения R21-R24).

Диаграмма замыкания силовых контакторов ЭКГ приведена на рисунке 1.

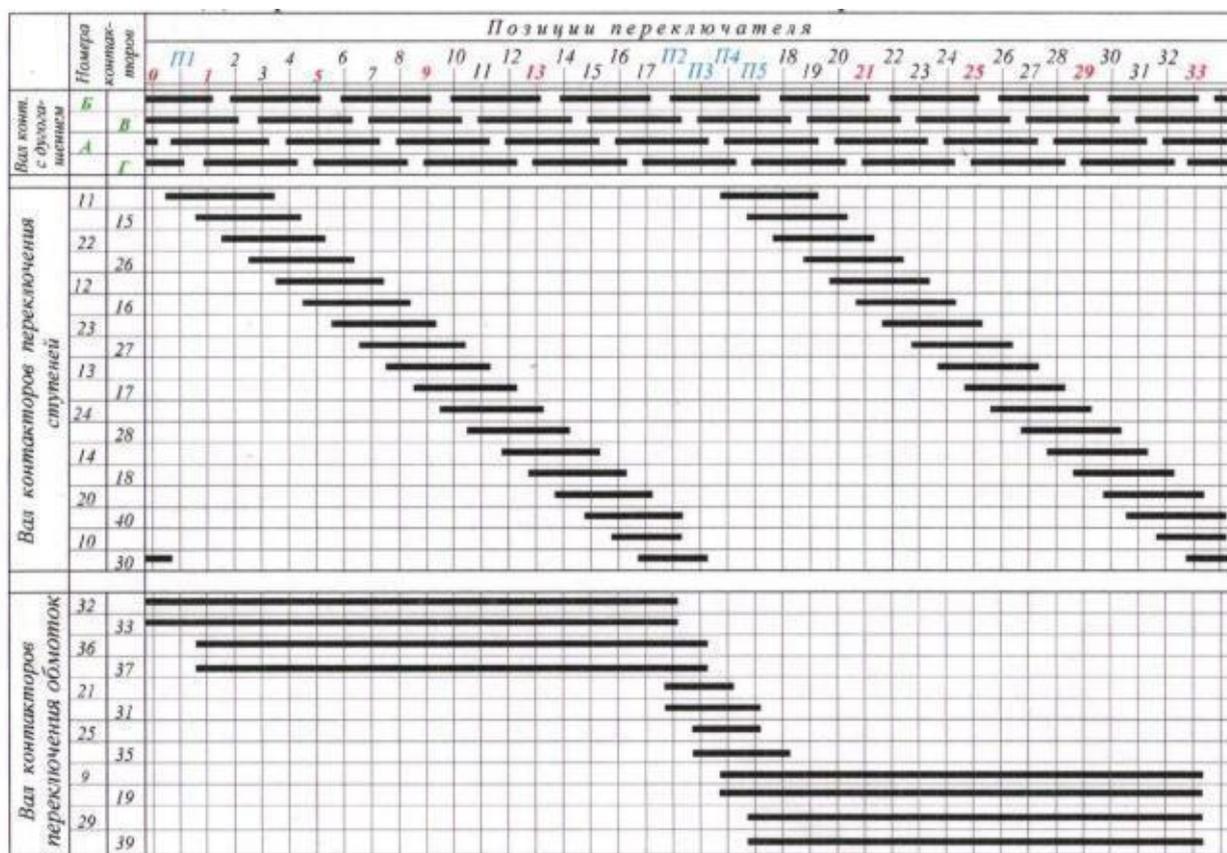


Рис. 1. Диаграмма замыкания силовых контактов ЭКГ

Задание №1. ВЛ11

Электровоз ВЛ11. Переход из серии-параллельного соединения в параллельное, позиция ХЗ.

Линейные контакторы с дугогашением:

- К1, К10, К18, К19;

Уравнительные контакторы с дугогашением:

- К17

Групповые контакторы ПкГ:

-ПкГ 2,3 ПкГ 5,6

Путь протекания тока по схеме грузового электровоза ВЛ11 в процессе перехода из серии-параллельного соединения в параллельное на позиции ХЗ.

1. Токоприемник ПК1;

2. Дроссель L1;

3. Крышевой разъединитель Рз1;

4. Быстродействующий выключатель БВ1;

5. Дифференциальное реле РдФ1;

6. Ток разветвляется и уходит на линейные контакторы К1 и К10

7. С контактора К1 ток проходит через пусковой резистор R2. Ток разделяется по 018-му проводу через уравнительный контактор К17 приходит на контактор К18 и через групповые контакторы ПкГ 2 3 уходит на контактор К19.

8. С контактора К10 ток идет через пусковой резистор R1 и приходит в контактор К18.

9. Реле перегрузки РТ35

10. Отключатель двигателей ПкД1

11. Реверсор ПкР

12. ТЭД М1

13. ТЭД М2

14. Реверсор ПкР

15. Переключатель тормозной ПкТ

16. Обмотка возбуждения М1

17. Переключатель тормозной ПкТ

18. Обмотка возбуждения М2

19. Переключатель тормозной ПкТ
20. Групповой контактор ПкГ5
21. Переключатель тормозной ПкТ
22. Ток разделяется и уходит на ПкГ 6 и резистор уравнивательный R5.
 23. Через R5 ток проходит быстродействующий контактор КБ45 на разрядный резистор R7
 24. Ток проходит по 073 проводу и уходит на ПкТ
25. Через К19 ток проходит реле тока РТ38 и РТ36
26. Отключатель двигателей ПкД2
27. Реверсор ПкР
28. ТЭД М3
29. ТЭД М4
30. Реверсор ПкР
31. Переключатель тормозной ПкТ
32. Обмотка возбуждения М3
33. Переключатель тормозной ПкТ
34. Обмотка возбуждения М4
35. Шунт амперметра ШН1
36. Переключатель тормозной ПкТ (тут ток с 073 провода сливается с этим током)
 37. Отключатель двигателей ПкД2
 38. Шунт амперметра ШН2
 39. Переключатель режимный ПкС
 40. Переключатель тормозной ПкТ
 41. По проводу 119 в блок клемм БлКл2 и на переключатель режимный ПкС
 42. Ток с ПкГ 6 сливается с этим по проводу 121
 43. По 121 проводу в Дифференциальное реле РдФ1
 44. По 121 проводу в шунты токовых обмоток
 45. Заземляющее устройство Пк5.

Задание №2. ВЛ80

Путь протекания тока по схеме грузового электровоза ВЛ80с в реостатном торможении

Путь протекания тока в первый полупериод выпрямления при реостатом торможении РИСУНОК 4:

1. Токоприемник ХА.
2. Дроссель ДП.
3. Высоковольтный разъединитель.
4. Главный выключатель.
5. Фильтр.
6. Трансформатор тока.
7. Первичная обмотка тягового трансформатора.
8. Вторичная обмотка тягового трансформатора (вывод 8).
9. Реле перегрузки РТВ2.
10. Контактёр электропневматический 47.
11. Шунт амперметра 92.
12. Переключатель кулачковый 63.
13. Обмотка возбуждения ТЭД 1.
14. Переключатель кулачковый 63.
15. Отключатель двигателей ОД1.
16. Тормозной переключатель 49.
17. Переключатель кулачковый 63.
18. Обмотка возбуждения ТЭД 2.
19. Переключатель кулачковый 63.

20. Отключатель двигателей ОД2.
21. Тормозной переключатель 49.
22. Переключатель кулачковый 64.
23. Обмотка возбуждения ТЭД 3.
24. Переключатель кулачковый 64.
25. Отключатель двигателей ОД3.
26. Тормозной переключатель 50.
27. Переключатель кулачковый 64.
28. Обмотка возбуждения ТЭД 4.
29. Переключатель кулачковый 64.
30. Отключатель двигателей ОД4.
31. Тормозной переключатель 50.
32. Датчик тока возбуждения ТПТВ.
33. Контактёр электропневматический 47.
34. Шунт амперметра 92.
35. Переключатель кулачковый 63.
36. Обмотка возбуждения ТЭД 1 2-ой секции.
37. Переключатель кулачковый 63.
-
38. Переключатель кулачковый 64.
39. Обмотка возбуждения ТЭД 4 2-ой секции.
40. Переключатель кулачковый 64.
41. Отключатель двигателей ОД4.
42. Тормозной переключатель 50.

43. Контакттор электропневматический 46.

44. Реле перегрузки РТВ1.

45. Выпрямительная установка возбуждения ВУВ60.

46. Вторичная обмотка тягового трансформатора (вывод 7).

Путь протекания тока в цепи ТЭД 1 при реостатном торможении:

1. ТЭД 1 (НБ-418К6).

2. Шунт к амперметру 89.

3. Реле перегрузки РП1.

4. Контакттор электропневматический 51.

5. Контакттор электропневматический 31.

6. Тормозной резистор R11.

7. Датчик тока в якорной цепи ТПТЯ1.

8. Реле перегрузки РПТ1.

9. Тормозной переключатель 49.

10. ТЭД 1 (НБ-418К6).

Для остальных ТЭД 2,3,4 аналогично.

Практическая часть

Путь протекания тока по схеме грузового электровоза постоянного тока ВЛ11 при переходе из сириес-параллельного соединения ТЭД в параллельное переходная позиция Х3 показан на рисунке 2.

Путь протекания тока по схеме грузового электровоза переменного тока ВЛ80С при реостатном торможении показан на рисунке 3.

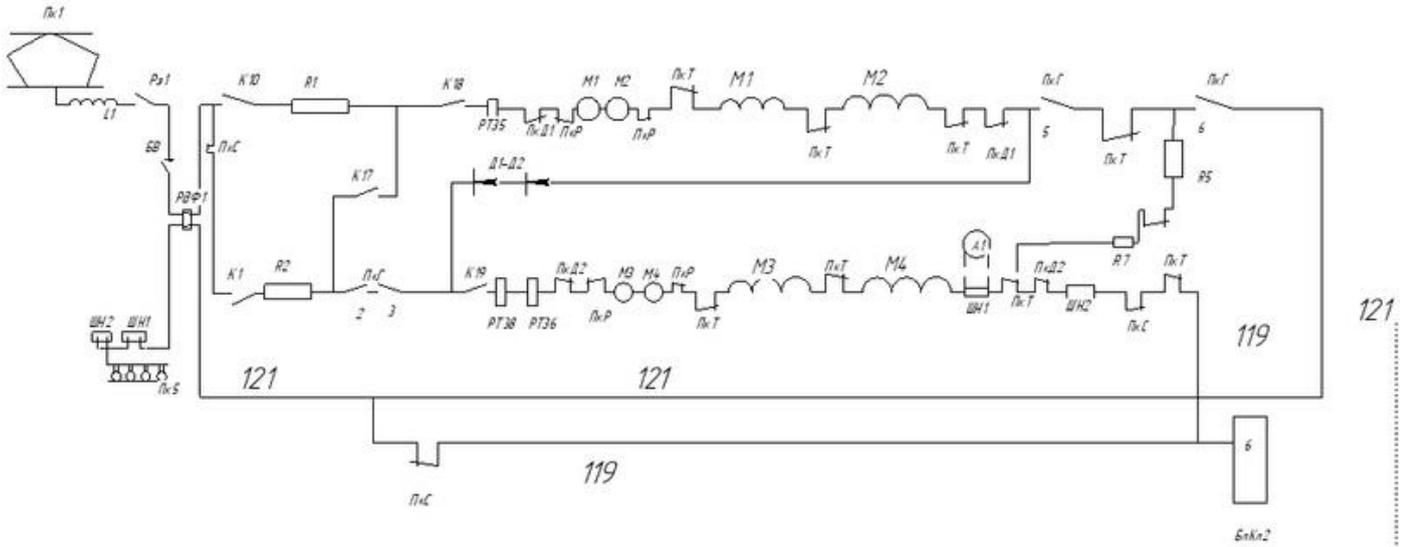


Рисунок 2 - Упрощенная силовая схема грузового электровоза ВЛ 11 при переходе из сириес-параллельного в параллельное соединение ТЭД

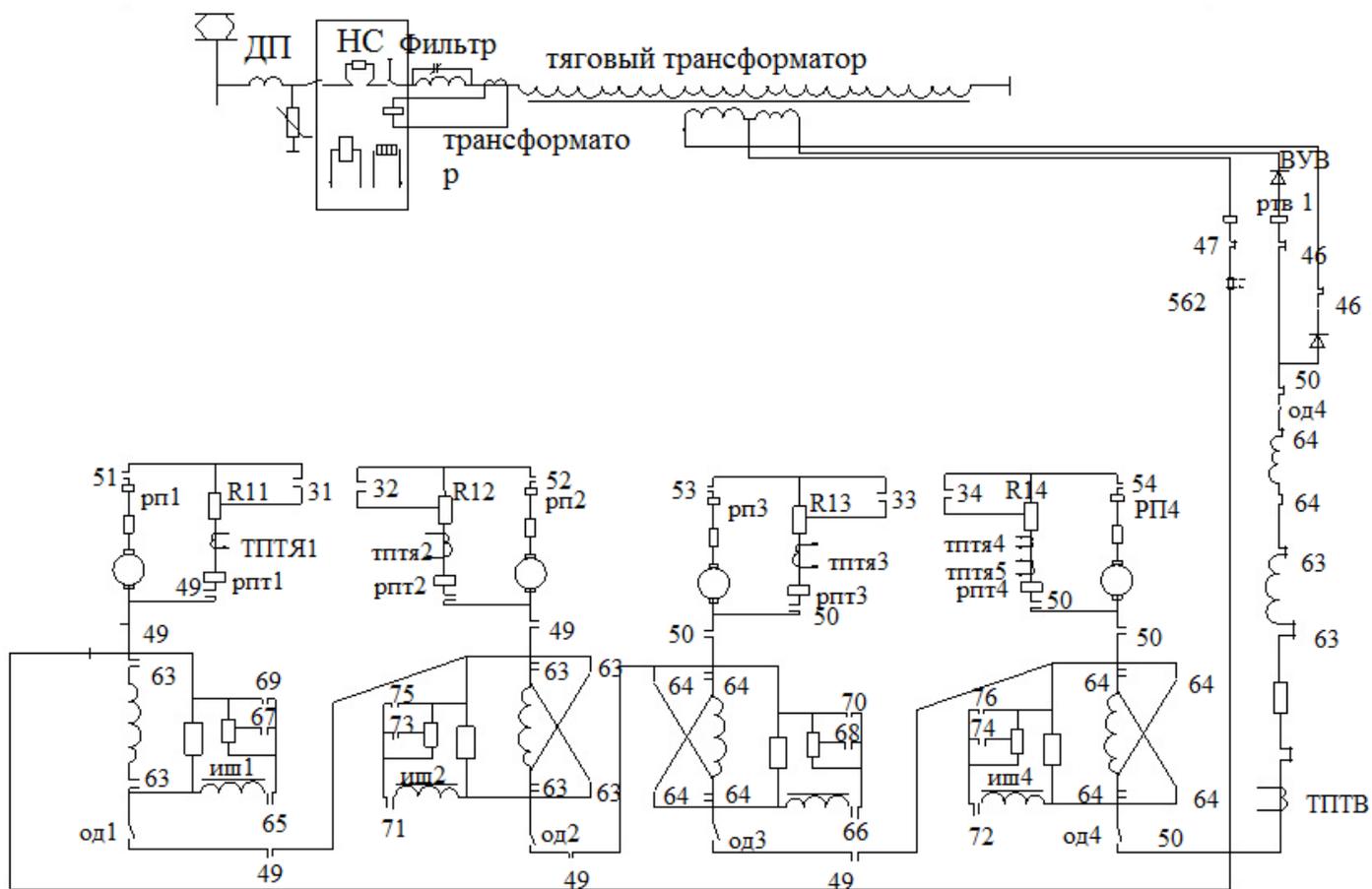


Рисунок 3 - Упрощенная силовая схема грузового электровоза ВЛ80С при реостатном торможении.

Вывод: в ходе выполнения данной практической работы мы изучили принципы построения электрических схем электровозов постоянного и переменного токов. Уяснили пути протекания токов в различных режимах работы электровозов. Узнали об устройстве и конструкции электроподвижного состава постоянного и переменного токов. В качестве электровоза постоянного тока был представлен ВЛ11, а электровоза переменного тока ВЛ80С. Рассмотрели принципиальные силовые схемы электровоза постоянного тока ВЛ11 и электровоза переменного тока ВЛ80С, определили путь протекания тока тяговых двигателей для ВЛ80С в режиме реостатного торможения, для ВЛ11 в процессе перехода из серийно-параллельного соединения в параллельное на позиции ХЗ.

Список использованных источников

- 1 Подвижной состав железных дорог : метод. указания / Н. Г. Фетисова. Екатеринбург : УрГУПС, 2014. – 44 с.
- 2 Электрический подвижной состав. – URL: <http://scbist.com> (дата обращения: 25.01.2021).
- 3 Справочник локомотивщика. – URL: <https://tchmi.ru> (дата обращения: 25.01.2021)
- 4 Электровоз ВЛ11. Руководство по эксплуатации / Под ред. Г. И. Чиракадзе и О. А. Кикнадзе. – М. : Транспорт, 1983. – 464 с.
- 5 Электровоз ВЛ80С. Руководство по эксплуатации. – М. : Транспорт, 1982. – 622