

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
начального профессионального образования  
Профессиональное училище № 1

30.4 Помощник машиниста электровоза

Слесарь по ремонту подвижного состава

К защите допущена:

Зам. директора по УПР

\_\_\_\_\_Иванов И.И.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ  
КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА КМ-84  
ЭЛЕКТРОВООЗОВ ВЛ80С  
ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ**

*[www.pomogala.ru](http://www.pomogala.ru)*

Руководитель работы

\_\_\_\_\_Иванов И.И.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

Выполнил

учащийся группы № 301

\_\_\_\_\_Петров П.П.

«\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

2013 г.

## Содержание

Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе.

Цель работы

1 Краткая характеристика контроллера машиниста КМ-84

1.1 Назначение

1.2 Устройство

1.3 Технические данные

2 Технология ремонта контроллера машиниста

2.1 Система технического обслуживания и ремонта электровозов

2.2 Разборка

2.3 Ремонт контроллера в объеме ТР-3

2.4 Сборка контроллера

2.5 Проверка и регулировка

2.6 Покраска

2.7 Инструменты, применяемые при ремонте контроллера

3 Техника безопасности

3.1 Требования техники безопасности при слесарных работах

3.2 Требования безопасности при ремонте и испытании

электрооборудования

3.3 Безопасность при нахождении на железнодорожных путях

Заключение

Литература

					<b>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</b>			
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>				
Разраб.		Петров			<b>Устройство и ремонт контроллера машиниста КМ-84</b>	<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Провер.		Иванов					2	36
Реценз.		Иванов				<b>ПУ-1гр. № 301</b>		
Н. Контр.		Иванов						
Утверд.		Иванов						

## Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе

Электрификация железных дорог в СССР началась в 1926 г. Тогда был электрифицирован пригородный участок Баку — Сабунчи — Сураханы Азербайджанской дороги на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1200 В. Следующий участок, также пригородный, Москва—Мытищи Московской дороги был электрифицирован в 1929 г. на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1500 В.

Электрификация первого магистрального участка, главным образом для грузового движения, Хашури—Зестафони Закавказской дороги на постоянном токе при напряжении 3 кВ была осуществлена в 1932 г. Электрификация железных дорог на напряжении 3 кВ постоянного тока, прогрессивном для того времени, продолжалась включительно до конца 1959 г. На начало 1982 г. на электрическую тягу переведено около 44 тыс. км, из которых свыше 18 тыс. км на переменном токе напряжения 25 кВ и частоты 50 Гц.

Производство электропоездов для пригородных участков электрифицированных железных дорог было организовано на московском заводе «Динамо» и Мытищинском вагоностроительном заводе, а производство электровозов ВЛ19 и ВЛ22 для магистральных участков, начиная с 1932 г., — на московском заводе «Динамо» и Коломенском машиностроительном заводе.

В 1934 г. на московском заводе «Динамо» им. Кирова начались работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты 50 Гц при высоком напряжении в контактном проводе. Основными достоинствами системы электрической тяги на переменном токе являются: простота тяговых подстанций, большая экономия цветных металлов и лучшие тяговые свойства электровозов, что при прочих равных условиях достигается

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

постоянным параллельным соединением тяговых двигателей.

Однако создание электровозов переменного тока в те годы было исключительно трудным делом. Для этого требовались прежде всего приемлемые в условиях железных дорог выпрямители — ионные или электронные вентили большой мощности. Отсутствие таких вентилях было основным препятствием для применения переменного тока при электрификации железных дорог. Работы завода «Динамо» им. Кирова по созданию первого электровоза переменного тока промышленной частоты 50 Гц при напряжении 20 кВ в контактном проводе были закончены в 1938 г. выпуском опытного образца мощностью 2000 кВт. На этом электровозе типа **ОР (однофазный ртутный)** был установлен металлический многоанодный ртутный выпрямитель с откачной системой для поддержания вакуума и сеточным регулированием.

Наибольшее применение электрическая тяга на переменном токе получила после окончания Великой Отечественной войны. В 1947—1954 гг. Заводы Новочеркасский электровозостроительный (НЭВЗ) и «Динамо» им. Кирова проводили работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты высокого напряжения, используя в качестве выпрямителей тока **игнитроны** (одноанодные запаянные ртутные вентили) большой мощности. В 1954—1956 гг. была изготовлена партия шестиосных электровозов **ВЛ61** для опытного участка Ожерелье — Павелец, электрифицированного на переменном токе 50 Гц.

Открытие первого магистрального участка на переменном токе промышленной частоты напряжением 25 кВ Чернореченская — Клюквенная Восточно-Сибирской дороги состоялось в г. Красноярске 31 декабря 1959 г. Для этого участка НЭВЗ изготовил большую партию шестиосных электровозов ВЛ-60 с игнитронными выпрямителями.

В 1961 г. Новочеркасским заводом были изготовлены опытные образцы восьмиосных электровозов переменного тока **ВЛ-80**.

					<b>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</b>	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В 1964 г. была оборудована на базе электровозов ВЛ61 опытная партия шестиосных электровозов ВЛ61д двойного питания для работы на линиях как постоянного тока напряжением 3 кВ, так и переменного 25 кВ; в обоих режимах работы использовалась полная мощность электровоза. В 1966 г. выпущены опытные образцы восьмиосных электровозов двойного питания **ВЛ82.**

Начиная с 1958 г. проводились работы по созданию электровозов переменного тока (при игнитронных выпрямителях) с рекуперативным торможением. Эти работы были успешно закончены в 1964 г. выпуском большой партии электровозов ВЛ60р.

В 1961—1962 гг. Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) впервые с успехом применил силовые кремниевые полупроводниковые вентили в качестве выпрямителей тока на электропоездах переменного тока. В 1962 г. полупроводниковые установки применили на электровозе ВЛ60к. С 1965 г. прекратили установку игнитронных выпрямителей на электровозах переменного тока, и с этого времени перешли исключительно на полупроводниковые.

Применение полупроводниковых выпрямительных установок значительно повысило эксплуатационную надежность электровозов, их коэффициент полезного действия и коэффициент мощности. Начиная с 1966 г. при производстве заводского ремонта на электровозах ВЛ60 выпрямительные игнитронные установки заменили кремниевыми полупроводниковыми. В последнее время эти установки комплектовались полупроводниковыми лавинными вентилями.

Опытные образцы электровозов ВЛ80р (р - с рекуперативным торможением) были выпущены в 1969 г., в следующем году — электровоз ВЛ80в - 661 с бесколлекторными вентильными тяговыми двигателями и в 1971 г.— электровоз ВЛ80а - 751 с короткозамкнутыми асинхронными

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

двигателями. В 1976 г. был изготовлен восьмиосный электровоз переменного тока ВЛ83 с одноmotorными двухосными тележками и вентильными тяговыми двигателями. В 1977 г. был создан первый опытный грузовой электровоз переменного тока ВЛ81 с опорно-рамным подвешиванием тяговых двигателей.

Начиная с 1968 г. все электровозы переменного и постоянного тока, изготавливаемые в СССР для отечественных железных дорог, выполняются восьмиосными на четырех двухосных тележках. Отечественное электровозостроение непрерывно развивается и совершенствуется на основе новейших достижений науки и техники.

Всем электровозам отечественного производства присвоено обозначение ВЛ в честь Владимира Ильича Ленина. Номер в наименовании соответствует определенным типам электровозов: от 1 до 18 — восьмиосные постоянного тока (например, ВЛ8, ВЛ10), от 19 до 39 — шестиосные постоянного тока (ВЛ19, ВЛ23); от 40 до 59 четырехосные переменного тока (ВЛ40, ВЛ41); от 60 до 79 шестиосные переменного тока (ВЛ60к); от 80 — восьмиосные переменного тока и двойного питания (ВЛ80к, ВЛ82М).

На электровозах, помимо механического, может быть применено электрическое торможение. Различают электрическое торможение рекуперативное и реостатное. К обозначению серии электровозов с рекуперативным торможением добавляют букву «р», а с реостатным — букву «т»: например, ВЛ80р, ВЛ80т.

Электровозы, имеющие обозначение ВЛ, были предназначены для грузового движения, хотя довольно часто используются и для тяги пассажирских поездов. Конструктивная скорость электровозов ВЛ обычно не превышает 110 км/ч. В 70-е гг. был реализован переход на более мощные 12-осные электровозы на базе двух 6-осных секций, в каждой из которых кузов опирался на три 2-осные тележки (постоянного тока ВЛ15 и переменного тока ВЛ85, ВЛ86). Однако одновременно получила распространение и

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

концепция более гибкого типажного решения, когда выпускались 4-осные секции, из которых можно было формировать тяговые единицы из 2-4 секций (постоянного тока ВЛ11М, переменного тока ВЛ80С. В начале 90-х гг. произошло значительное снижение перевозочной работы, вследствие чего потребность в сверхмощных электровозах сократилась, имевшийся парк электровозов стал вполне достаточным для выполнения перевозок; выпуск новых электровозов сократился. Электровоз ВЛ85, имевший наиболее отработанную конструкцию, начали выпускать в односекционном исполнении (ВЛ65). Для возможности использования электровоза в пассажирском сообщении было применено опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, в результате чего конструктивная скорость повысилась до 140 км/ч. Было предусмотрено электрическое отопление пассажирского поезда от электровоза. Такой электровоз фактически относится к классу универсальных - грузопассажирских.

В сер. 90-х гг. были изменены обозначения новых электровозов: в обозначение грузовых электровозов ввели букву Э (например, Э1, Э2, Э3 и т.д.), а для пассажирских и универсальных - буквы ЭП, в частности электровоз ВЛ65 получил обозначение ЭП1, электровоз, выполненный на базе его механической части, с возможностью питания от сети как постоянного, так и переменного тока, ЭП10.

### **Цель работы**

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено описать назначение и конструкцию контроллера машиниста КМ-84, технологию его ремонта в объеме ТР-3, изучить безопасные приёмы труда, применяемое оборудование, инструмент и приспособления.

					<b>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</b>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

# 1 Краткая характеристика контроллера машиниста КМ -84

## 1.1 Назначение

Контроллер машиниста предназначен для управления режимами работы электровоза. При его помощи осуществляются переключения в цепях управления.

## 1.2 Устройство

Контроллер машиниста КМ-84 представляет собой многопозиционный аппарат, установленный в кабине электровоза.



Рисунок 1 – Контроллер КМ 84 в кабине электровоза

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



Контроллер состоит из следующих основных узлов (см. рис.2): кулачковых валов, кулачковых контакторов, механической блокировки, датчика торможения, блока задатчика тормозной силы. Все эти узлы установлены между двумя рамами 5 и 7, соединенными рейками 6 и 8.

Группа кулачковых контакторов 4 и соответствующий ей кулачковый вал составляют переключатель: главный 2, реверсивный 3 и тормозной 1. Кулачковые валы набираются из изоляционных прессованных шайб.

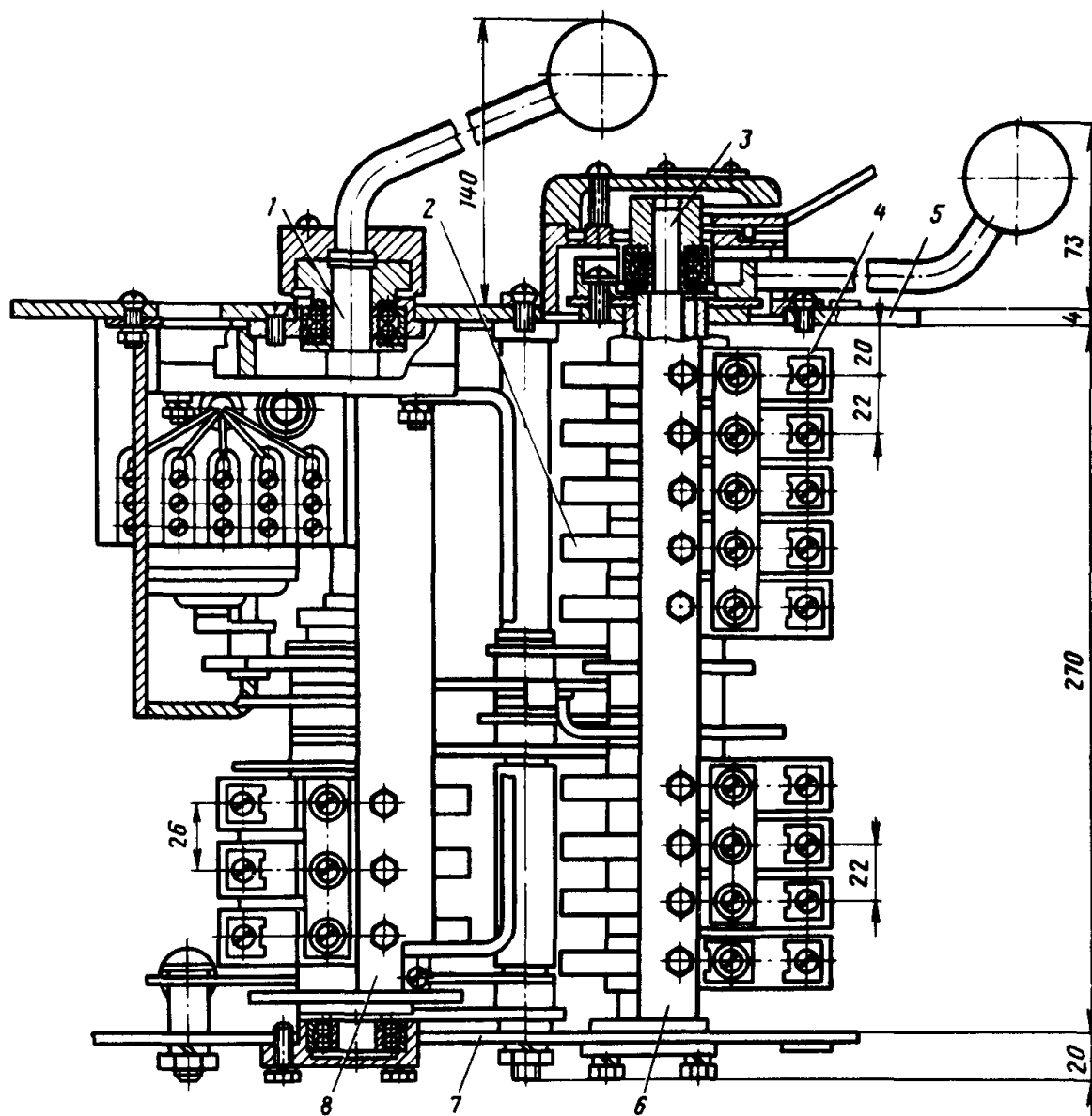


Рисунок 2 – Контроллер машиниста КМ-84

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ

Лист

9

Для исключения ошибочных действий машиниста все переключатели заблокированы между собой при помощи механической блокировки, которая состоит из дисков, установленных на каждом валу, рычагов и пружин.

Механическая блокировка обеспечивает следующий порядок взаимодействия между валами (рис. 3 и 4) :

- возможность перемещения главной рукоятки в любое положение при установке реверсивной рукоятки в положения ПП (Вперед или Назад), ОП1, ОП2, ОП3 и тормозной рукоятки в положение 0;

- возможность перемещения тормозной рукоятки в любое положение при установке реверсивной рукоятки в положение ПП (Вперед или Назад) и главной рукоятки в положение 0;

- возможность перемещения реверсивной рукоятки в положения ОП1, ОП2, ОП3 при установке тормозной рукоятки только в положение 0, а в положение 0 при нахождении главной и тормозной рукояток в положении 0;

- невозможность перемещения главной и тормозной рукояток из положения 0 при нахождении реверсивной рукоятки в положении 0.

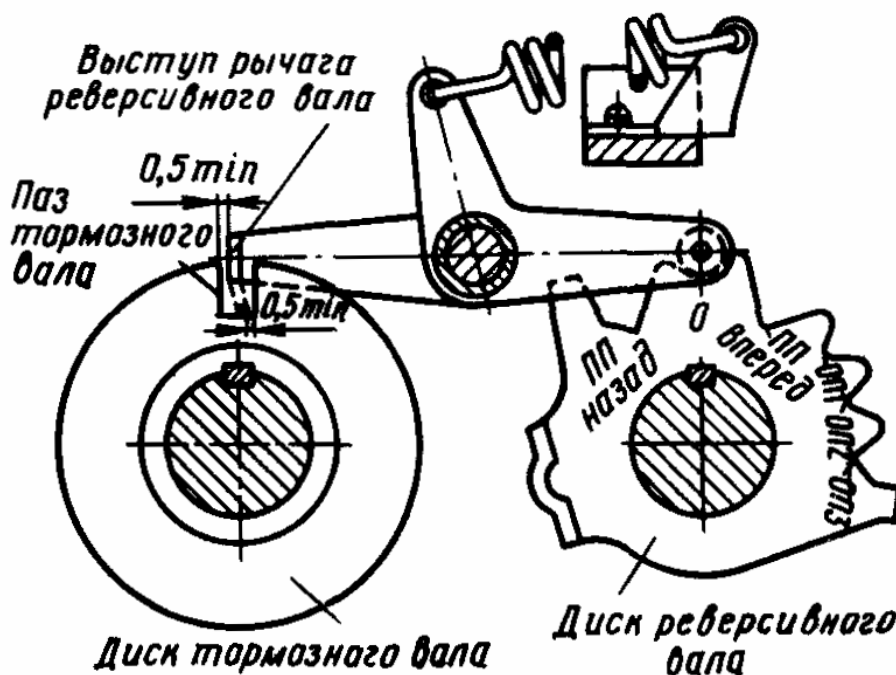


Рисунок 3 – Механическая блокировка реверсивного и тормозного валов

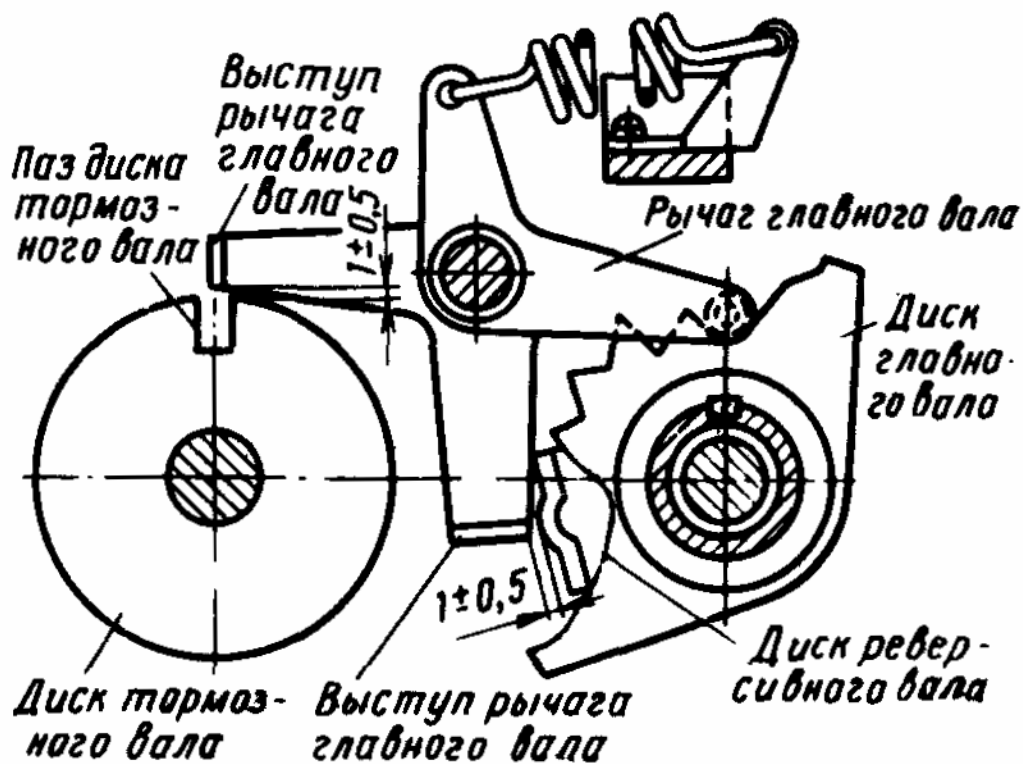


Рисунок 4 – Механическая блокировка главного, реверсивного и тормозного валов

Кинематическая схема контроллера приведена на рис. 5.

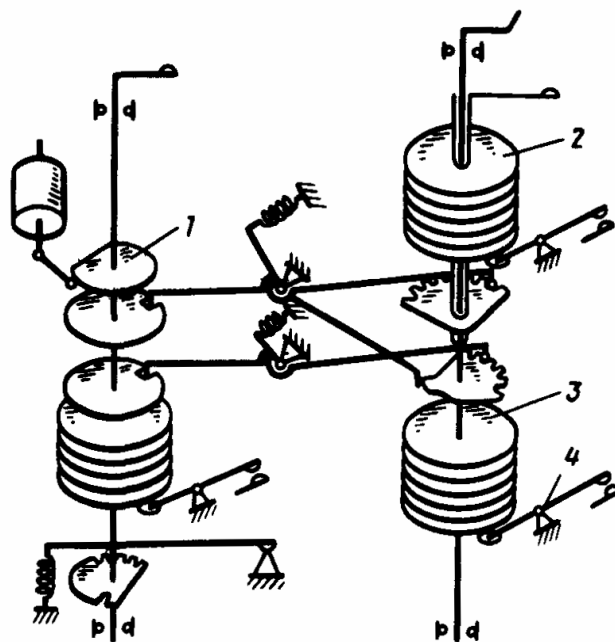


Рисунок 5 – Кинематическая схема контроллера

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ

Лист

11