

ООО «УРАЛЬСКИЕ ЛОКОМОТИВЫ»

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Уральские локомотивы»


_____ А.В. Салтаев
« 21 » _____ 2013 г.

**ЭЛЕКТРОВАЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10
С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

**Руководство по эксплуатации
2ЭС10.00.000.000 РЭ**

ИВ. № 816
22.11.2013 г.

ООО «Уральские локомотивы»
ПОДЛИННИК

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.

Часть 1. Описание и работа. Технические характеристики электровоза.
Расположение оборудования. Электрические схемы.

2ЕС10.00.000.000 РЭ.

Часть 2. Описание и работа. Оборудование и аппараты.

2ЕС10.00.000.000 РЭ1.

Часть 3. Описание и работа. Оборудование фирмы «Сименс».

2ЕС10.00.000.000 РЭ2.

Часть 4. Описание и работа. Механическое оборудование и системы вентиляции.

2ЕС10.00.000.000 РЭ3.

Часть 5. Описание и работа. Пневматическое оборудование.

2ЕС10.00.000.000 РЭ4.

Часть 6. Использование по назначению.

2ЕС10.00.000.000 РЭ5.

Часть 7. Техническое обслуживание. Текущий ремонт.

2ЕС10.00.000.000 РЭ6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Часть 7. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. 2ЕС10.00.000.000 РЭ6.					
816	Зап.- 22.11.13.									
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ			
		Разраб.	Ширпужев	Ширпужев	27.10.13	Электровоз грузовой 2ЕС10 Руководство по эксплуатации. Часть 1. Технические характеристики. Расположение оборудование электрические схемы.				
		Пров.	Матанцев	Матанцев	29.10.13					
Н.контр.	Матанцев	Матанцев	29.10.13	Лит.	Лист	Листов				
Утв.				А	2	119				
					ООО «Уральские локомотивы»					

Руководство по эксплуатации может быть изменено или дополнено в связи с совершенствованием конструкции электровоза и обеспечения высокого уровня надежности работы оборудования в процессе эксплуатации.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № подл. 816

Подп. и дата
Зач. - 22.11.13г.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист 3

**ЭЛЕКТРОВАЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЕС10
С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

Часть 1

Описание и работа

Технические характеристики электроваза. Расположение оборудования.

Электрические схемы.

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ	Лист
						4

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
1.1 Назначение	7
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Эксплуатационные характеристики	16
1.4 Основные характеристики электрических цепей электровоза	17
2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ	21
2.1 Общие сведения	21
2.2 Электрические схемы силовых цепей	47
2.2.1 Цепи питания тяговых преобразователей.....	47
2.2.2 Цепи тяговых преобразователей.	48
2.2.3 Цепи режима тяги.	49
2.2.4 Цепи режима электрического торможения.	50
2.2.5 Цепи вспомогательных машин и аппаратов.	50
2.2.6 Цепи при использовании внешнего источника питания.....	53
2.3 Электрические схемы цепей управления	53
2.3.1 Питание цепей управления	53
2.3.2 Источники питания напряжением 50 В и 24 В.....	59
2.3.3 Органы управления.....	61
2.3.4 Включение управления электровозом.....	61
2.3.5 Алгоритм МПСУиД включения и выключателя цепей управления.....	63
2.3.6 Цепь контроля блокировок шкафов с высоковольтным оборудованием.....	64
2.3.7 Цепи управления токоприемниками, разъединителями и заземлителями.....	65
2.3.8 Цепи управления быстродействующим выключателем.....	71
2.3.9 Алгоритм работы быстродействующего выключателя.....	74
2.3.10 Цепи питания и управления тяговыми преобразователями.....	74
2.3.11 Цепи питания и управления трансформатором собственных нужд.....	78

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13			
2.2.6 Цепи при использовании внешнего источника питания.....	53			
2.3 Электрические схемы цепей управления	53			
2.3.1 Питание цепей управления	53			
2.3.2 Источники питания напряжением 50 В и 24 В.....	59			
2.3.3 Органы управления.....	61			
2.3.4 Включение управления электровозом.....	61			
2.3.5 Алгоритм МПСУиД включения и выключателя цепей управления.....	63			
2.3.6 Цепь контроля блокировок шкафов с высоковольтным оборудованием.....	64			
2.3.7 Цепи управления токоприемниками, разъединителями и заземлителями.....	65			
2.3.8 Цепи управления быстродействующим выключателем.....	71			
2.3.9 Алгоритм работы быстродействующего выключателя.....	74			
2.3.10 Цепи питания и управления тяговыми преобразователями.....	74			
2.3.11 Цепи питания и управления трансформатором собственных нужд.....	78			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭ				
Лист 5				

2.3.12	Алгоритм подключения тяговых преобразователей и блока вспомогательных трансформаторов.....	78
2.3.13.	Цепи управления вспомогательными машинами и аппаратами	80
2.3.14	Цепи управления компрессорами.	83
2.3.15	Цепи управления вспомогательным компрессором.....	85
2.3.16	Цепи автоматического выключателя «Управление тормозами».....	86
2.3.17	Цепи управления подачей песка, управления жалюзи тормозных резисторов и устройств охлаждения.....	89
2.3.18	Цепи управления продувкой и обогрева главных резервуаров.....	92
2.3.19	Цепь режима «Выбег».....	93
2.3.20	Управление тяговыми электродвигателями.....	94
2.3.21	Реверсирование (направление движения).....	95
2.3.22	Органы управления тягой и торможением.....	95
2.3.23	Цепи переключателя «Эксплуатация».....	97
2.3.24	Цепи управления обогревом.....	100
2.3.25	Цепи управления прожектором.....	101
2.3.26	Цепи управления освещением ходовых частей.....	102
2.3.27	Цепи управления буферными фонарями.....	102
2.3.28	Цепи управления освещением кабины.....	103
2.3.29	Цепи управления освещением пульта машиниста.....	104
2.3.30	Цепи управления освещением машинного отделения.....	104
2.3.31	Цепи управления звуковыми сигналами «Тифон» и «Свисток».....	105
2.3.32	Цепи управления микроклиматом кабины машиниста.....	106
2.3.33	Цепи управления обогревом стекол.....	107
2.3.34	Цепи управления стеклоочистителями, стеклоомывателем солнцезащитной шторкой и обогревом зеркал.....	108
2.3.35	Цепи управления гребнесмазывателем.....	111
2.3.36	Цепи управления системами безопасности.....	112
2.3.37	Цепи защиты от боксования и юза.....	114
2.3.38	Цепи тормозного оборудования локомотива.....	114

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										6
816	Жар- 22.11.12				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евп-22.11.13			

Предусмотрена возможность работы электровоза по системе многих единиц СМЕ (2ЕС10 + 2ЕС10 или 2ЕС10 + одна секция), а также автономная работа одной секции.

Все необходимые действия машиниста по проверке работоспособности оборудования и приборов для одного или двух соединенных электровозов осуществляются из одной (любой) кабины управления. Смена кабин электровоза осуществляется за время не более 10 мин.

Алгоритм системы управления электровоза предусматривает маневровый режим работы, с ограничением скорости до 3 км/ч. При выполнении маневровых передвижений все операции выполняются из рабочей кабины управления. Предусмотрен дополнительный маневровый пульт управления.

В целях обеспечения максимальной «живучести» электровоза при отказах оборудования разработана и реализована концепция резервирования силовой, вспомогательной цепи и цепей управления. Концепция резервирования предусматривает при выходе из строя части оборудования, сохранение работоспособности электровоза через функциональные ограничения.

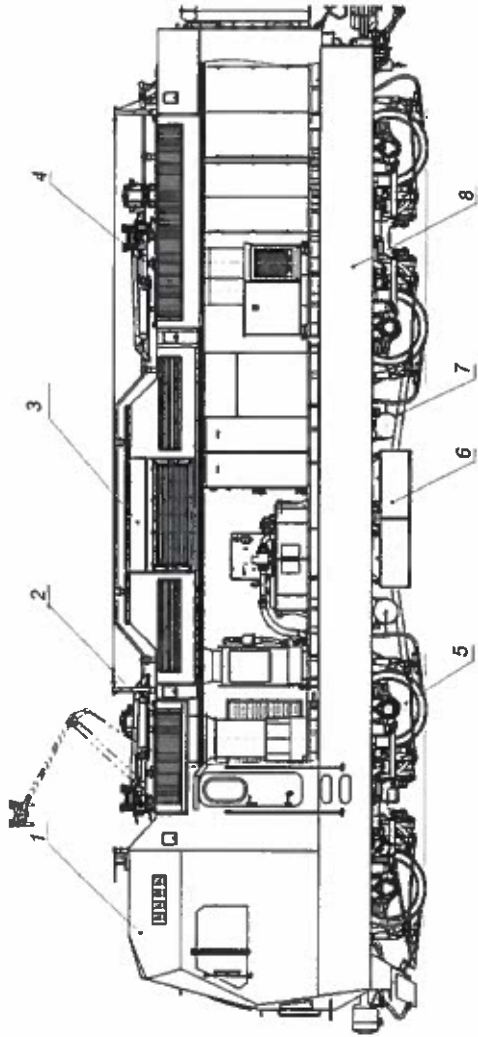
При отсутствии напряжения в контактной сети обеспечена возможность поддержания в работоспособном состоянии (питание от аккумуляторной батареи) оборудования электровоза, обеспечивающего безопасность и жизнедеятельность локомотивной бригады (внутреннее освещение, звуковые сигналы, габаритные сигналы, поездная радиостанция, туалет, стояночный тормоз, система обнаружения и тушения пожара) в течение не менее 1 ч.

Электровоз оборудован сантехническим и бытовым оборудованием (кондиционер, умывальник, биотуалет, холодильник, печь СВЧ, аптечка).

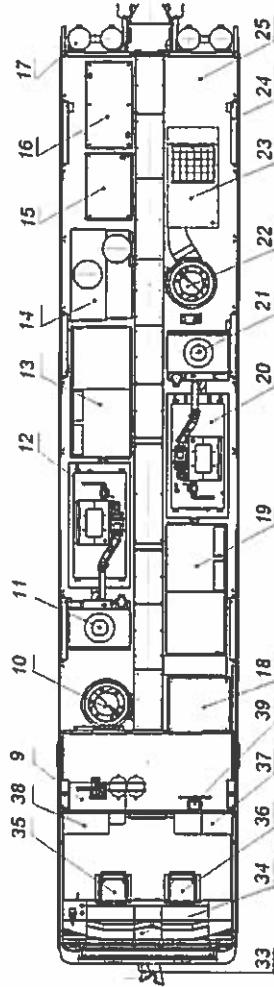
Общий вид двухсекционного электровоза и его габаритные размеры показаны на рисунке 1.1. Наружные размеры электровоза соответствуют требованиям габарита «1-Т» по ГОСТ 9238-83 с нижним очертанием по чертежу «11б».

Оборудование электровоза расположено на крыше, в кузовной части и под кузовом электровоза. Компоновка оборудования в кузове электровоза выполнена с центральным проходом между кабинами и обеспечивает свободу доступа обслуживающего персонала для осмотра, ремонта, монтажа и демонтажа агрегатов и узлов, а также соблюдение мер безопасности и производственной санитарии. Компоновка оборудования показана на

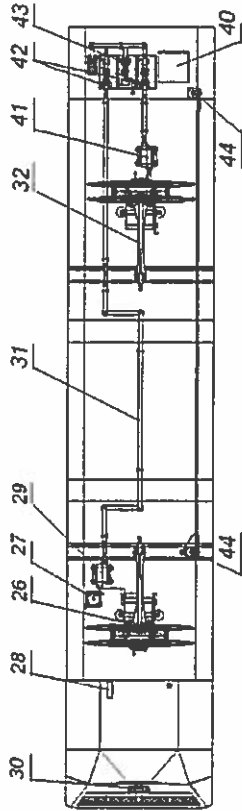
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
					816	Скач-22.11.13			
2ЕС10.00.000.000 РЭ									
Лист									
8									



Кузовное оборудование



Крышное оборудование



1 - кабина управления; 2 - форкамера передняя; 3 - форкамера охлаждения тормозных резисторов и установок охлаждения преобразователей; 4 - форкамера задняя; 5 - тележка; 6 - аккумуляторная батарея; 7 - наклонная тяга; 8 - кузов; 9 - унифицированный комплекс тормозного оборудования; 10 - модуль охлаждения двигателей первой тележки; 11 - установка охлаждения преобразователя двигателей второй тележки; 12 - дроссель входного фильтра преобразователя второй тележки; 13 - преобразователь двигателей второй тележки; 14 - блок вспомогательного трансформатора; 15 - шкаф высоковольтной аппаратуры; 16 - шкаф быстродействующего выключателя; 17 - главные резервуары; 18 - шкаф низковольтной аппаратуры; 19 - преобразователь двигателей первой тележки; 20 - дроссель входного фильтра преобразователя первой тележки; 21 - установка охлаждения преобразователя двигателей первой тележки; 22 - модуль охлаждения двигателей второй тележки; 23 - компрессор; 24 - пневматическая панель целей управления; 25 - санузел (секция А); 26 - токоприемник передний; 27 - ограничитель перенапряжений; 28 - приемная антенна; 29 - дроссель помехоподавляющий; 30 - прожектор; 31 - высоковольтная шина; 32 - токоприемник задний; 33 - автоцепка; 34 - пульт управления; 35 - кресло машиниста; 36 - кресло помощника машиниста; 37 - шкаф холодильника; 38 - шкаф для одежды; 39 - штуравал ручного тормоза; 40 - люк выхода на крышу; 41 - дроссель помехоподавляющий; 42 - разъединители (2 шт.); 43 - антенны радиостанции (2 шт.); 44 - кронштейн антенны радиостанции (2 шт.).

Рисунок 1.2 - Компоновка оборудования электровоза 2ЕС10

Иск. № инв.	876	Пост. и дата	804-22/11/13	Взам. инв. №		Инв. № инв.		Подп. и дата		Лист	11	2ЕС10.00.000.000 РЭ	Лист	11
-------------	-----	--------------	--------------	--------------	--	-------------	--	--------------	--	------	----	---------------------	------	----

Таблица 1.1 – Основные параметры и технические характеристики электровоза 2ЕС10

№ п/п	Наименование	Значение
1	2	3
1	Номинальное напряжение (род тока постоянный), кВ	3,0
2	Электрическое торможение	Реостатное/ рекуперативное
3	Ток часового режима на один токоприемник, не более, %	2400
4	Минимальный радиус проходимых кривых при скорости до 10 км/ч, м	125
5	Разность поколесной нагрузки: - для одной колесной пары, не более, % - для одной тележки, не более, % - по сторонам секции локомотива, не более, %	4 3 3
6	Осевая формула	2 (2o - 2o)
7	Масса служебная (с 2/3 запаса песка), т	200 ± 2
8	Статическая нагрузка от оси колесной пары на рельс (с 2/3 запаса песка), не более, кН	245,2 ± 2,3
9	Передаточное отношение зубчатой передачи	6,294
10	Диаметр бандажа колесной пары по кругу катания, мм - нового - полностью изношенного	1250 1160
11	Высота оси автосцепного устройства от головки рельса, мм	1060 ± 20
12	Высота от головки рельса до рабочей поверхности полоза токоприемника: - в опущенном положении, не более, мм - в рабочем положении, мм	5100 5500 - 7000
13	Длина электровоза по осям автосцепок, не более, мм	34000
14	Конструкционная скорость, км/ч	120
15	Тип подвески тягового электродвигателя	опорно-осевой

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Жар- 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

12

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
16	Тяговый электродвигатель, асинхронный - номинальная мощность на валу тягового электродвигателя, кВт - вращающий момент на валу (расчетный), Нм - номинальное напряжение статора, В - номинальный фазный ток статора, А - номинальная частота тока статора, Гц - пусковой момент, Нм - максимальная сила тяги на колесе при пуске, кН - максимальное число оборотов, об/мин	1ТВ2822 1050 6810 2240 335 50 9930 98 3425
17	Максимальная мощность на валах тяговых двигателей, кВт	8800*
18	Мощность продолжительного режима на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	8400
19	Мощность электрического тормоза на валах тяговых двигателей: - рекуперативного, кВт, не менее - реостатного, кВт, не менее	8400 5600
20	Максимальная сила тяги при трогании, в течении 15 минут, кН, не менее	784*
21	Сила тяги продолжительного режима при скорости 55 км/ч, кН, не менее	538
22	Сила тяги продолжительного режима при скорости 80 км/ч, кН, не менее	370
23	Максимальная сила тяги при скорости 120 км/ч, кН, не менее	236
24	Максимальная тормозная сила на ободах колес при рекуперативном торможении, не более, кН	500
25	Коэффициент полезного действия в продолжительном режиме, при скорости 80 км/ч, не менее, %	87,5**

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭ				Лист
				13

Примечания:

* максимальное значение силы тяги и мощности электровоза на ободах колес, может реализовано при выполнении следующих условий:

- бесстыковой путь с железобетонными шпалами на щебеночном балласте, при наличии новых рельсов типа «Р65» и шириной колеи между внутренними гранями головок рельсов 1520 ± 2 мм, нулевой план и профиль пути в сухую погоду и температуре окружающего воздуха плюс 20°C , с подачей песка под колесные пары с бандажами не имеющих износа;

- номинальное напряжение на токоприемнике 3,0 кВ.

** величина коэффициента полезного действия электровоза (КПД) в продолжительном режиме указана с учетом следующих условий:

- при напряжении в контактной сети не менее 3,0 кВ;

- компрессоры отключены;

- все приборы, обеспечивающие комфортные условия труда локомотивной бригады, отключены;

- температура окружающего воздуха плюс 20°C ;

- системы охлаждения тяговых преобразователей, тяговых двигателей, сетевых реакторов и другого силового оборудования работают с производительностью, необходимой для поддержания температурного режима оборудования в пределах норм, установленных технической документацией;

- диаметр колесных пар по кругу катания 1250 мм (новые);

- скорость 80 км/ч;

- тормозные резисторы и их вентиляторы выключены.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2EC10.00.000.000 РЭ				Лист
				14

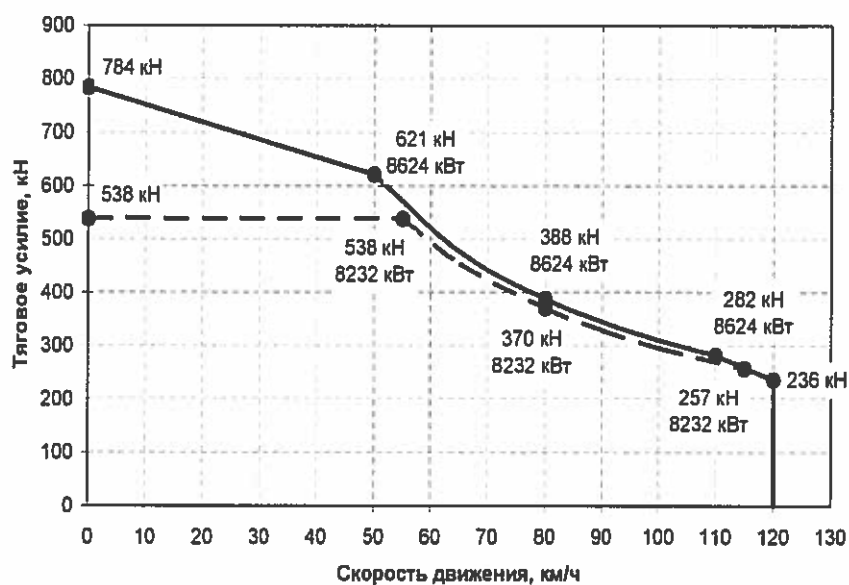


Рисунок 1.3 – Расчетная механическая характеристика тягового режима электровоза

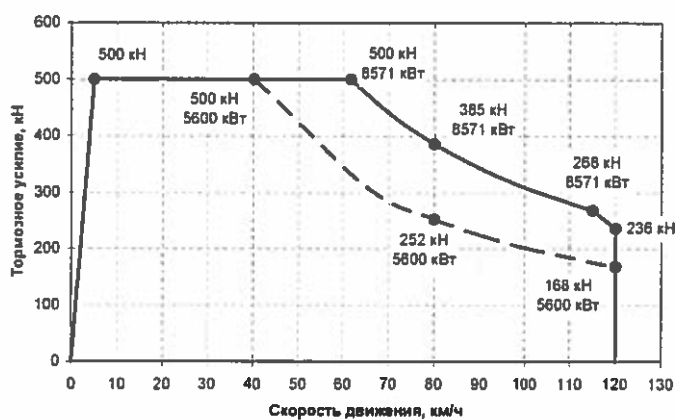


Рисунок 1.4 – Расчетная механическая характеристика тормозного режима электровоза

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист 15

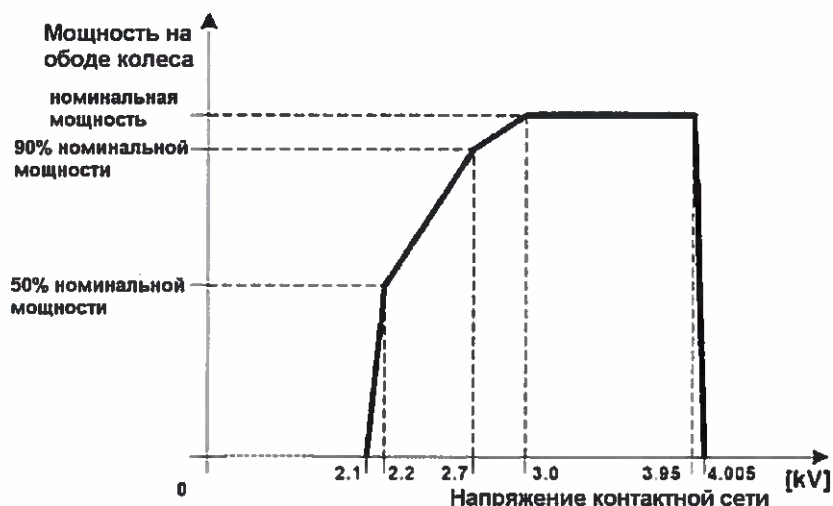


Рисунок 1.5 – Расчетная характеристика тяговой мощности электровоза в зависимости от напряжения контактной сети

1.3 Эксплуатационные характеристики

Конструкция электровоза и его оборудование обеспечивают устойчивость функционирования всех систем при следовании в одном маршруте через различные климатические зоны в условиях изменения температуры окружающего воздуха на 20 °С в течение 1 ч.

Перевод электровоза из нерабочего в рабочее состояние возможен за время не более 10 мин при температурах наружного воздуха выше минус 25 °С. При температурах наружного воздуха ниже минус 25 °С перевод в рабочее состояние, с учетом подогрева оборудования, возможен за время не более 40 мин.

Максимальное число вагонов в грузовом поезде с одним двухсекционным электровозом в голове, определяется возможностями приемоотправочных путей станций участка обращения. Максимальная масса поезда определяется по результатам опытных поездок для каждого конкретного участка обслуживания, с включением результатов в дорожные приказы по весовым нормам для грузовых поездов.

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ НА УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЕСОВОЙ НОРМОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНА.

Для обеспечения сохранности и безотказной работы оборудования в межремонтный период, поддержания технического и культурного состояния, рекомендуется эксплуатация электровоза по принципу «закрепленной» езды.

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Порядок обслуживания электровоза определяется соответствующими приказами и распоряжениями по подразделениям Укрзализныци.

Эксплуатация электровоза должна осуществляться в установленных границах участков обращения. При этом должно быть обеспечено выполнение технического обслуживания и текущего ремонта. Кроме этого должна производиться своевременная экипировка и возвращение электровоза в подразделение сервисного обслуживания, не допуская превышение межремонтного пробега.

В течение всего срока службы электровоза, фактический пробег от начала эксплуатации сохраняется в энергонезависимой памяти и его величина доступна для просмотра машинисту, ремонтному и обслуживающему персоналу.

Контроль фактического пробега для постановки на периодическое обслуживание и ремонт производится по данным энергонезависимой памяти электровоза. Энергонезависимая память является единственной системой, по которой осуществляется контроль учета пробега электровоза.

Завод-изготовитель снимает с себя обязательства по гарантии в случаях, если неисправностью оборудования явилось:

- невыполнение обслуживающим персоналом требований предъявляемых настоящим руководством;
- нарушение режимов ведения поезда, порядка управления электровозом и тормозами;
- эксплуатация электровоза с грузовыми поездами с весовой нормой превышающей установленную весовую норму для участка;
- эксплуатация электровоза на неоговоренных участках обращения, с неустановленной весовой нормой;
- перепробег между плановыми видами технического осмотра и ремонта, выявленного по данным энергонезависимой памяти электровоза.

1.4 Основные характеристики электрических цепей электровоза

Электрические цепи электровоза 2ЕС10 обеспечивают синхронную работу оборудования всех секций, а также автономную работу каждой секции и резервирование тягового и вспомогательного оборудования при неисправностях.

Каждая секция электровоза получает питание от контактной сети напряжением 3 кВ с помощью двух токоприемников, установленных на крыше. Секции объединены между собой крышевым межсекционным

Инв. № подл. 816	Подп. и дата Зап- 22.11.13г	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ				
					Лист 17				

соединением. Эксплуатация электровоза осуществляется с одним поднятым токоприемником на каждой секции.

На одной секции электровоза устанавливаются два тяговых преобразователя. Тяговый преобразователь обеспечивает преобразование постоянного тока напряжением 3 кВ в переменный трехфазный ток с регулированием амплитуды и частоты. Тяговый преобразователь включает два инвертора, каждый для своего тягового электродвигателя и дополнительный инвертор для двигателей вспомогательного оборудования, преобразователя питания цепей управления и системы микроклимата кабины машиниста.

Преобразователь питания цепей управления преобразует трехфазный переменный ток напряжением 380 В в постоянный ток напряжением 110 В. Цепи управления выполнены по двухпроводной системе и изолированы от «корпуса» электровоза.

Функции управления всеми системами электровоза выполняет микропроцессорная система управления и диагностики (МПСУиД), которая устанавливается в каждой секции. Взаимодействие между секциями электровоза осуществляется по межкузовной линии связи. Для бортовой сети напряжением 110 В существует электрическая связь между секциями через межсекционное соединение.

Электрическая принципиальная схема цепей тяговых двигателей одной секции электровоза 2ЕС10 показана на рисунке 1.6, а схема цепей двигателей вспомогательного оборудования и питания цепей управления на рисунке 1.7.

Иис. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист
18



Мам	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

19 **Иуст**

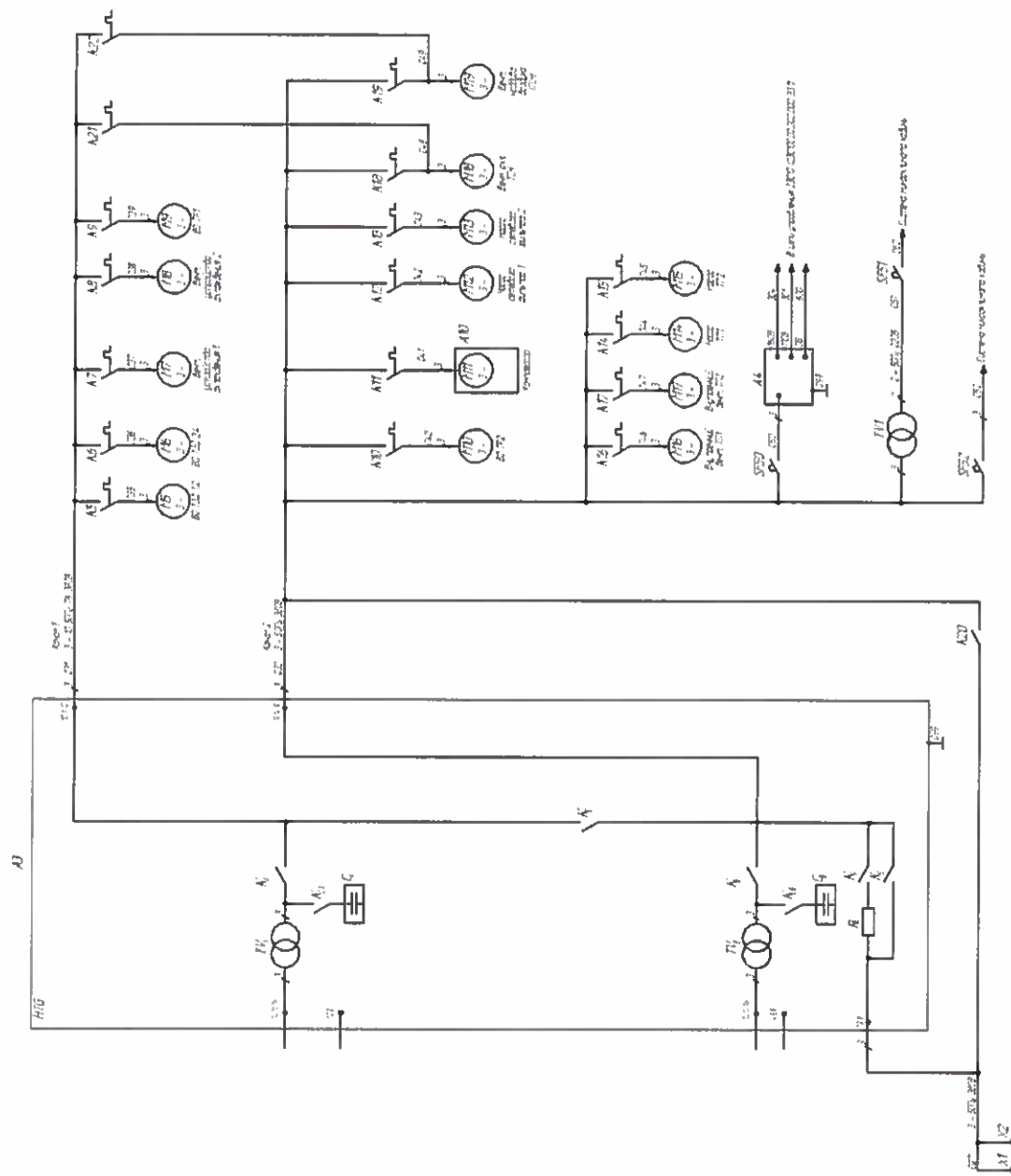


Рисунок 1.7 – Схема питания двигателей вспомогательного оборудования, системы микроклимата кабины и питания цепей управления

Иск. № подл.	816
Иск. № инв. №	804-28.11.13
Взам. инв. №	
Иск. № инв. №	
Подп. и дата	

Имя	Лист	№ докум.	Изд.	Дата	Лист	20
						2EC10.00.000.000 PЭ

2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

2.1 Общие сведения

Для изучения устройства и принципа работы электрического оборудования следует руководствоваться принципиальными схемами, которые входят в комплект документации на электровоз 2ЭС10.

Для ознакомления с электрическими устройствами управления пневматического тормозного оборудования, следует руководствоваться схемой электрической принципиальной унифицированного комплекса тормозного оборудования УКТОЛ – 2ЭС10.10.200.000 ЭЗ.

Принципиальные электрические схемы электровоза 2ЭС10 представлены на чертежах:

- черт. 2ЭС10.00.000.000 ЭЗ. Электровоз 2ЭС10. Цепи силовые. Схема электрическая принципиальная;

- черт. 2ЭС10.00.000.000 ЭЗ.1. Электровоз 2ЭС10. Цепи управления. Схема электрическая принципиальная.

Перечни элементов принципиальных электрических схем электровоза 2ЭС10 представлены на чертежах:

- черт. 2ЭС10.00.000.000 ПЭЗ. Электровоз 2ЭС10. Цепи силовые. Перечень элементов;

- черт. 2ЭС10.00.000.000 ПЭЗ.1. Электровоз 2ЭС10. Цепи управления. Перечень элементов.

В связи с внесением изменений в принципиальные электрические схемы и в перечни элементов электровоза 2ЭС10, которые распространяются на электровозы с определенного порядкового номера, для различия между документами введены исполнения в их обозначения.

Условные обозначения элементов в схеме силовых цепей 2ЭС10.00.000.000 ЭЗ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Условные обозначения элементов в схеме силовых цепей

Обозначение	Наименование	Кол-во на секцию	Примечание
1	2	3	4
A1, A2	Преобразователь тяговый SIBAC E23-3000-1DC-2ST-1STm-oR	2	ТП1, ТП2
A3	Трансформатор собственных нужд	1	ТСН

Испол. №	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
816			Фер- 22.11.13г

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ

Лист

21

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
A4	Преобразователь питания цепей управления ЮГИШ.566211.003	1	ППЦУ
A10	Агрегат компрессорный ВВ-3,5/10 У2	1	
C1	Конденсатор K75-15 -10 кВ - 0,5 мкФ ± 10% -У ОЖО.462.145 ТУ	1	
C2	Конденсатор K75-63- 10 кВ - 0,01 мкФ ± 10% -У ОЖО.462.145 ТУ	1	
C3	Конденсатор K75-15 -10кВ - 0,25мкФ ± 10% -У ОЖО.464.191 ТУ	1	
FV1	Ограничитель перенапряжений ОПН-3,3-0,1 ТУ 3414-002-00468683-93	1	Крышечное оборудование
FV2	Ограничитель перенапряжений ОПН-3,3-0,1 ТУ 3414-002-00468683-93	1	ШБВ (шкаф БВ)
K5	Контактор Schnider Electric LC1-D80FD с тепловым реле LRD3363	1	Подключение вентилятора охлаждения. ТЭД первой тележки
K6	Контактор Schnider Electric LC1-D80FD с тепловым реле LRD3363	1	Подключение вентилятора охлаждения. ТЭД второй тележки
K7	Контактор Schnider Electric LC1-D32FD с тепловым реле LRD35	1	Вентилятор устройства охлаждения ТП1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				22.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
K8	Контактор Schnider Electric LC1-D32FD с тепловым реле LRD35	1	Вентилятор устройства охлаждения ТП2
K9	Контактор Schnider Electric LC1-D65AFD с тепловым реле LRD365	1	Вентилятор охлаждения ТР1
K10	Контактор Schnider Electric LC1-D65AFD с тепловым реле LRD365	1	Вентилятор охлаждения ТР2
K11	Контактор Schnider Electric LC1-D80FD с тепловым реле LRD3363	1	Двигатель компрессора
K12	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD10	1	Насос охлаждения сетевого фильтра (ТП1)
K13	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD10	1	Насос охлаждения сетевого фильтра (ТП2)
K14	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD14	1	Насос охлаждения ТП1
K15	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD14	1	Насос охлаждения ТП2
K16	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD10	1	Внутренний вентилятор ТП1
K17	Контактор Schnider Electric LC1-D09FD с тепловым реле LRD10	1	Внутренний вентилятор ТП2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				20.11.12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист

23

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
K18	Контактор Schnider Electric LC1-D18FD с тепловым реле LRD10	1	Вентилятор ТСН (канал 2)
K19	Контактор Schnider Electric LC1-D18FD с тепловым реле LRD12	1	Вентилятор наддува воздуха в кузов (канал 2)
K20	Контактор Schnider Electric LC1-D80FD	1	Подключение внешнего источника питания
K21	Контактор Schnider Electric LC1-D18FD с тепловым реле LRD10		Вентилятор ТСН (канал 1)
K22	Контактор Schnider Electric LC1-D18FD с тепловым реле LRD12	1	Вентилятор наддува воздуха в кузов (канал 1)
L1, L2	Дроссель ДР-150 У1 МАВБ.671331.003ТУ	2	
L3, L4	Дроссель сетевого фильтра	2	
M1...M4	Электродвигатель тяговый 2KF2822-3EA12	4	
M5, M6	Двигатель асинхронный ИМ3912 рДМ 180 М2 ТУ 16-96 ЖАЕИ.525622.001 ТУ	2	Двигатель вентилятора охлаждения ТЭД
M7, M8	Вентилятор установки охлаждения	2	Siemens Двигатель вентилятора установки охлаждения
M9 ,M10	Вентилятор охлаждения ТР	2	Двигатель вентилятора охлаждения ТР
M11	Электродвигатель агрегата компрессорного	1	

Име, № позн.	Подп. и дата	Взам. им. №	Име, № дубл.	Подп. и дата
816	Евф. 22.11.13			

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
M12, M13	Насос дросселя сетевого фильтра	2	Дроссель СФ
M14, M15	Насос тягового преобразователя	2	Установка охлаждения
M16, M17	Вентилятор охлаждения тягового преобразователя	2	Тяговый преобразователь
M18	Вентилятор охлаждения трансформатора собственных нужд	1	ТСН
M19	Вентилятор наддува воздуха	1	ТСН
QF1	Выключатель быстродействующий ВАБ-55-2500/30-Л-У2	1	
QS1, QS2	Разъединитель локомотивный дистанционный РДЛ-3,0/1,85 УХЛ1 МАВБ.674210.004ТУ	2	Разъединитель
QS3	Разъединитель локомотивный дистанционный РДЛ-3,0/1,85 УХЛ1 МАВБ.674210.004ТУ	1	Заземлитель
SF50	Автоматический выключатель С60Н 3Р	1	ПЦУ
SF51	Автоматический выключатель С60Н 2Р	1	220В
SF52	Автоматический выключатель С60LMA 3Р	1	380В
R1	Тормозной резистор (5 Ом)	1	
R2	Тормозной резистор (5 Ом)	1	
R11, R12	Делитель напряжения ДН-4 АВМЮ.434312.002	2	
RS1, RS2	Шунт 75ШСМ-1000А-0,5	2	
TV1	Трансформатор понижающий ТПЗ-380/220-2,5 УХЛЗ	1	

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
VD1	Диод ДЛ161-200-14 ТУ16-729.104-81	1	
UZ1	Преобразователь постоянного напряжения в код ПНКВ-3 09Б.24.00.00 ТУ (ПЮЯИ.468364.047 ТУ)	1	Напряжение КС
UZ5, UZ6	Преобразователь постоянного напряжения в код ПНКВ-3 09Б.24.00.00 ТУ (ПЮЯИ.468364.047 ТУ)	2	Ток ТП1, ТП2
X1, X2	Вилка для ввода в депо	2	
XA1, XA2	Токоприемник SX-2100 Rus Loc	2	
XA3...XA6	Токоотвод	4	

Условные обозначения элементов в схеме цепей управления
2ЭС10.00.000.000-01 ЭЗ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Условные обозначения элементов в схеме цепей управления
2ЭС10.00.000.000-01 ЭЗ.1

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
A1, A2	Преобразователь тяговый SIBAC E23-3000-1DC-2ST- 1STm-oR	2	
A3	Трансформатор собственных нужд	1	
A4	Преобразователь питания цепей управления ЮГИЩ.566211.003	1	
A5, A6	Установка охлаждения	2	
A10	Агрегат компрессорный	1	Блок управления компрессором
A11	Модуль питания прожектора	1	Кабина

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
A14	Датчик уровня жидкости	1	Рельсосмазыватель
A17, A18	Датчик-реле потока воздуха 2ЭС10.81.950.000	2	Система вентиляции ТР
A21	Переключатель Harting Ethernet Switch eCon 7050-A1, арт. 20 70305 3923	1	Ethernet Switch 1
A22	Переключатель Harting Ethernet Switch eCon 7050-A1, арт. 20 70305 3923	1	Ethernet Switch 1
A23	БУНС-110Р-4 У001-00-00-00- 002	1	
A24	Источник света головной	1	Кабина
C101	Конденсатор МГБП-2-1000- 2мкФ±10% ОЖО.462.049 ТУ	1	ШНА
EL2...EL9	Лампа Ж110-60 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	8	Освещение ходовых частей
EL11...EL13	Светильник светодиодный ЮГИШ.676271.011	3	Освещение кабины
EL14	Фонарь буферный светодиодный (красный) НКМР.676646.004-02	1	Буферный фонарь правый
EL15	Фонарь буферный светодиодный (белый) НКМР.676646.004-03	1	Буферный фонарь правый
EL16	Фонарь буферный светодиодный (красный) НКМР.676646.004-02	1	Буферный фонарь левый
EL17	Фонарь буферный светодиодный (белый) НКМР.676646.004-03	1	Буферный фонарь левый
EL21	Лампа Ж110-40 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	1	Освещение Переходной площадки

Име. № позн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Жар. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
EL21	Лампа Ж110-40 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	1	Освещение Переходной площадки
EL22	Светильник светодиодный ЮГИШ.676271.011	1	Освещение тамбура
EL23...EL27	Светильник светодиодный ЮГИШ.676271.011	5	Освещение МО
EL30	Лампа Ж110-60 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	1	Освещение ШБВ
EL31	Лампа Ж110-60 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	1	Освещение ШВА
EL33	Светильник УФО	1	Подсветка кабины
EL34...EL36	Лампа Ж110-40 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	3	Освещение ШНА
FU1	Вставка плавкая ВП1-1 1А 250В АГО 481.312 ТУ	1	Пульт
G2	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50- 400х1 01Б.05.00.00-01	1	УКТОЛ, ШНА
G3	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50- 400х1 01Б.05.00.00-01	1	МПСУиД Ик. ШНА
G4	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50- 400х1 01Б.05.00.00-01	1	МПСУиД Пк. ШНА
G5	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/24- 350х2 05Б.10.00.00	1	Шкаф блока 4

Ине. № полп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
816	Каф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
K7	Контактор Schneider Electric LC1-D32FD с тепловым реле LRD35	1	Катушка включения и вспомогательные контакты контактора вентилятора устройства охлаждения 1
K8	Контактор Schneider Electric LC1-D32FD с тепловым реле LRD35	1	Катушка включения и вспомогательные контакты контактора вентилятора устройства охлаждения 2
K9	Контактор Schneider Electric LC1-D65AFD с тепловым реле LRD365	1	Катушка включения и вспомогательные контакты контактора вентилятора охлаждения TP1
K10	Контактор Schneider Electric LC1-D65AFD с тепловым реле LRD365	1	Катушка включения и вспомогательные контакты контактора вентилятора охлаждения TP2

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Жоф - 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
KL2	Реле Finder 44.52.9.110.000	1	Контроль положения дверок и ключевых запоров
KL3	Реле Finder 44.52.9.110.000	1	Управление компрессорным агрегатом
KL4	Реле JQX-13F 110B	1	Стеклоочистители тихо
KL5	Реле JQX-13F 110B	1	Стеклоочистители быстро
KL6	Реле Finder 44.52.9.110.000	1	Контроль ТМ
KL7	Концентратор блокировок	1	ППЦУ
KM1	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Включение ВАБ
KM2	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Вспомогательный компрессор
KM3	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Обогрев кранов главных резервуаров
KM4	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Продувка главных резервуаров
KM5	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Освещение ходовых частей
KM6	Контактор Schneider Electric LC1D25FD	1	Обогрев стекол
KM7	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Обогрев зеркал
KM8	Контактор Schneider Electric LC1DT25FD	1	Обогрев тяговых преобразователей, ШВА, Труб
KM9	Контактор Schneider Electric LC1D25FD	1	Контроль положения дверок и ключевых запоров

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф-22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
KM10	Контактор Schneider Electric LC1DT40ED	1	Управление МПСУиД I канал
KM11	Контактор Schneider Electric LC1DT40ED	1	Управление МПСУиД II канал
KM13	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Управление ТП1
KM14	Контактор Schneider Electric LC1D09FD	1	Управление ТП2
KP1	Пневматический узел управления токоприемником	1	Токоприемник 1
KP2	Пневматический узел управления токоприемником	1	Токоприемник 2
KP4	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 43/DC/110/1	1	Тифон
KP5	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 43/DC/110/1	1	Свисток
KP6...KP9	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	4	Продувка ГР
KP10	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/051/413 с ЭМ 31/DC/110/1	1	Жалюзи ПТР
KP12	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/051/413 с ЭМ 31/DC/110/1	1	Жалюзи установки охлаждения
KP15	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/051/4/3 с ЭМ 31/DC/110/1	1	Гребнесмазыватель

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
КР16..КР19	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 43/DC/110/1	4	Песок
КР20	Контакты ключа электропневматическо го клапана автостопа ЭПК151Д-1	1	ЭПК
КР21-1, КР21-2	Устройство контроля обрыва тормозной магистрали	2	Блок воздухораспределит еля
КР22	Вентиль электропневматический 120С.000-08 ТУ 3184-02- 05756760-00	1	КЭБ2, блок тормозного оборудования локомотива (Отпуск автоматического тормоза)
КР23	Вентиль электропневматический 120С.000-08 ТУ 3184-02- 05756760-00	1	КЭБ1, блок тормозного оборудования локомотива (совместное применение автоматических тормозов и рекуперативного торможения)
КР24	Вентиль электропневматический 120С.000-08 ТУ 3184-02- 05756760-00	1	ЭПВН, блок тормозного оборудования локомотива (срыв рекуперации)

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зар. 22.11.13г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
KP25	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 43/DC/110/1	1	Блок пневматических приборов №1, запасной резервуар
L3, L4	Дроссель сетевого фильтра	1	
M21	Компрессор КПБ-П11М-110 МРТУ 5.620-3621-65	1	Вспомогательный компрессор
M22, M23	Привод стеклоочистителя	2	Кабина
M24	Привод солнцезащитных шторок	1	Кабина
M25	Привод стеклоомывателя	1	Кабина
PA1	Амперметр М42300-А-100-0- 100-1,5 ТУ 25-7504.132-2007	1	Ток АБ, кабина
PV1	Вольтметр М42300-В-0-250- 1,5 ТУ 25-7504.132-2007	1	Напряжение ЦУ, кабина
QF1-1	Электромагнитный вентиль из комплекта ВАБ-55-2500/30-Л- У2 2БП.274.118	1	ВАБ-55
QF1-2	Электромагнит из комплекта ВАБ-55-2500/30-Л-У2 2БП.274.118	1	ВАБ-55
QS1-1	Вентиль разъединителя 1 МАВБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль включения
QS1-2	Вентиль разъединителя 1 МАВБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль выключения
QS2-1	Вентиль разъединителя 2 МАВБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль включения
QS2-2	Вентиль разъединителя 2 МАВБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль выключения
QS3-1	Вентиль заземлителя МАВБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль включения

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап.-22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
QS3-2	Вентиль заземлителя МABБ.674210.006 ТУ	1	Вентиль выключения
R22	Резистор СП4-2Ма-1,0- 4,7кОм-±30%-А-ВС-3-60 ОЖО.468.365 ТУ	1	Управление микроклиматом "Т°С" Пульт
R23	Резистор СП4-2Ма-1,0- 4,7кОм-±30%-А-ВС-3-60 ОЖО.468.365 ТУ	1	Управление микроклиматом "Вентиляция" Пульт
R101	Резистор SQP200 ±5%B-680R	1	Цепь включения ВАБ. ШНА
R102	Резистор SQP20A ±5%B-5,1R	1	Цепь включения ВАБ.ШНА
R103	Резистор 100 Ом, 100 Вт из комплекта ВАБ-55-2500/30-Л- У2 2БП.274.118	1	ВАБ-55
R104	Резистор 47 Ом, 100 Вт. из комплекта ВАБ-55-2500/30-Л- У2 2БП.274.118	1	ВАБ-55
R107	Резистор МЛТ-2-3,3 кОм 5%	1	Контроль ТМ, пульт
R108	Резистор ПЭВР 100-47 ОЖО.467.551 ТУ	1	Освещение кабины, пульт
R109	Резистор С2-33Н 2Вт 5% 5,6кОм ОЖО.467.093 ТУ	1	Сигнализация включения обогрева бака умывальника, Секция 1
R120	Резистор СП4-2Ма-1,0-10кОм- ±30%-А-ВС-3-60	1	Местное освещение
R121	Резистор СП4-2Ма-1,0-10кОм- ±30%-А-ВС-3-60	1	Освещение приборов

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Фар- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
R148	Нагреватель кольцевой	1	Обогрев обратного клапана
R150	Электронагреватель косвенный плоский дисковый СКПД150-50-5/0,6-J-110	1	Обогрев бака умывальника Секция 1
R151, R152	Нагревательный элемент, 500Вт	1	Обогрев ТП1, ТП2
R153	Нагревательный элемент, 1000Вт	1	Обогрев БВТ
R154, R155	Нагревательный элемент	2	Обогрев зеркал, Кабина
R156	Нагревательный элемент	1	Обогрев ШВА
R157, R158	Нагревательный элемент, 500Вт	2	Трубы ТП1, ТП2
RS10	Шунт 75ШС100А-0,5 ГОСТ 8042-93	1	Ток АБ
S1	Выключатель цепей управления 259.40 (130.40) ТУ 3184-036-0576760-2003	1	Комплект крана машиниста усл. №130
SA1	Тумблер ПТ26-1В УСО.360.056ТУ	1	Токоприемник 1 (принудительно), ШНА
SA2	Тумблер ПТ26-1В УСО.360.056ТУ	1	Токоприемник 2 (принудительно), ШНА
SA3	Тумблер ПТ26-1В УСО.360.056ТУ	1	БВ (принудительно), ШНА
SA4, SA5	Переключатель ПК16-11 И 0101 УХЛЗ ТУ 3428-005-03965790-94	2	Освещение машинного отделения
SA6	Переключатель М3SS1-10В 1 SFA 611 210 R1006	1	Освещение кабины, пульт управления

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Каф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
SA7	Переключатель M3SS1-10B 1 SFA 611 210 R1006	1	Буферный фонарь правый, пульт управления
SA8	Переключатель M3SS1-10B 1 SFA 611 210 R1006	1	Буферный фонарь левый, пульт управления
SA9	Переключатель ПГ2-17-3П4Н	1	Стеклоочистители, пульт управления
SA10	Переключатель ПГ2-17-3П4Н	1	Прожектор, пульт управления
SA11	Переключатель ПГ2-17-3П4Н	1	Управление ТЭД, пульт управления
SA12	Переключатель ПГ2-13-3П4Н	1	Секция, пульт управления
SA13	Переключатель ПГ2-13-3П4Н	1	Двигатель, пульт управления
SA14	Тумблер ZB5-AD28	1	Гребнесмазыватель, пульт управления
SA18	Переключатель M3SS1-10B 1 SFA 611 210 R1006	1	Шторка, пульт управления
SA19	Сборка контроллеров УБК10	1	Тяга, тормоз, пульт управления
SA20	Сборка контроллеров УБК10	1	Скорость, пульт управления
SA22	Переключатель MTS3-10B 1 SFA 611 302 R1006	1	Направление движения, пульт управления
SA23	Переключатель ПГ2-17-3П4Н	1	Токоприемник 1, пульт управления
SA24	Переключатель ПГ2-17-3П4Н	1	Токоприемник 2, пульт управления
SA25	Переключатель	1	Эксплуатация, ШНА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
SA26	Тумблер ZB5-AD28	1	Быстродействующий выключатель, пульт управления
SA27	Тумблер ZB5-AD28	1	Вентиляторы ТЭД, пульт управления
SA28	Тумблер ZB5-AD28	1	Компрессор, пульт управления
SA29	Тумблер ZB5-AD28	1	ПБЗ, пульт управления
SA30	Тумблер ZB5-AD28	1	Освещение ходовых частей, пульт управления
SA31	Тумблер ZB5-AD28	1	Обогрев резервуаров, пульт управления
SA32	Тумблер ZB5-AD28	1	Обогрев стекол, пульт управления
SA33	Тумблер ZB5-AD28	1	Обогрев зеркал, пульт управления
SA34	Тумблер ZB5-AD28	1	Режим БЛОК, пульт управления
SA35	Тумблер ZB5-AD28	1	Микроклимат, пульт управления
SA36	Тумблер ZB5-AD28	1	Охлаждение/Отопление, пульт управления
SA37	Тумблер ZB5-AD28	1	Радиостанция, пульт управления
SA38	Тумблер ZB5-AD28	1	Подсветка кабины, пульт управления
SA39	Выключатель управления ПЕ 011 исп.1	1	Освещение ШБВ, шкаф БВ

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

41

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
SB7	Педаль RS 321-060	1	Тифон, подставка под ноги машиниста пневматический узел
SB8	Кнопка MP1-10G 1 SFA 611 100 R 1002	1	Принудительное. включение. Компрессоров, пульт управления
SB9	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003	1	Песок, пульт управления
SB10	Кнопка без фиксации MPM1-10Y 1 SFA 611 124 R 1003	1	Выбег, пульт управления
SB11	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003	1	Отпуск тормозов, пульт управления
SB12	Кнопка без фиксации MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Продувка резервуаров, пульт управления
SB13	Рукоятка бдительности РБ-80 36991-390-00 (ЦВИЯ.468311.001)	1	РБ
SB14	Рукоятка бдительности РБ-80 36991-390-00 (ЦВИЯ.468311.001)	1	РБП
SB15	Кнопка без фиксации MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Омыватель, пульт управления
SB16	Педаль RS 321-060	1	Песок, подставка под ноги машиниста
SB17	Тумблер ПТ2-10 УСО.360.054 ТУ	1	Обогрев бака, секция 1, машинное отделение
SB18	Кнопка без фиксации MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Тяга + , маневровый пульт

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Бай- 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
SB19	Кнопка без фиксации MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Тяга - , маневровый пульт
SB20	Кнопка без фиксации MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Свисток, маневровый пульт
SB21	Кнопка MP1-10G 1 SFA 611 100 R 1002	1	Бустерный режим, пульт управления
SB22	Рукоятка бдительности РБ-80 36991-390-00 (ЦВИЯ.468311.001)	1	РБС
SF1	Schneider Electric C60H-DC 6A	1	Цепи управления
SF2	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Компрессор
SF3	Schneider Electric C60H-DC 10A	1	Вспомогательный компрессор
SF4	Schneider Electric C60H-DC 1A	1	Управление тормозами
SF5	Schneider Electric C60H-DC 4A	1	Вспом. машины
SF6	Schneider Electric C60H-DC 2A	1	Песок, жалюзи
SF7	Schneider Electric C60H-DC 13A	1	ГР, обогрев БВТ
SF8	Schneider Electric C60H-DC 1A	1	Выбег
SF9	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Бак умывальника
SF10	Schneider Electric C60H-DC 6A	1	Прожектор
SF11	Schneider Electric C60H-DC 6A	1	Освещение ХЧ
SF12	Schneider Electric C60H-DC 3A	1	Освещение кабины
SF13	Schneider Electric C60H-DC 6A	1	Освещение МО
SF14	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Системы безопасности
SF16	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	ИПЛЭ УКТОЛ
SF17	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	ИПЛЭ МПСУиД Ик

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

44

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
SF18	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	ИПЛЭ МПСУид IIк
SF19	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	ИПЛЭ 24В
SF20	Schneider Electric C60H-DC 32A 2P	1	Аккумуляторная батарея
SF21	Schneider Electric C60H-DC 13A	1	Радиостанция, СПС
SF22	Schneider Electric C60H-DC 2A	1	Микроклимат
SF24	Schneider Electric C60H-DC 25A	1	Обогрев стекол
SF25	Schneider Electric C60H-DC 2A	1	Кабина
SF30	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Обогрев ТП, ШВА
SF31	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Питание ТП1
SF32	Schneider Electric C60H-DC 16A	1	Питание ТП2
SF33	Schneider Electric C60H-DC 10A	1	Управление ТП1, ТП2
SF34	Schneider Electric C60H-DC 1A	1	Разрешение тяги
SF37	Schneider Electric C60H-DC 10A	1	Питание БВТ
SL1, SL2	Верхний поплавковый контакт уровня жидкости дросселя сетевого фильтра	2	Реле Бухгольца «Предупреждение»
SL3, SL4	Нижний поплавковый контакт уровня жидкости дросселя сетевого фильтра	2	Реле Бухгольца "Отключение"
SP1, SP2	Клапанный затвор дросселя сетевого фильтра	2	Реле Бухгольца,
SQ1	Выключатель ВПК 2112Б У2	1	Крышовой люк

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
X6, X7	Розетка низковольтная ССЭ11-160	2	
X8, X9	Розетка низковольтная РЗ-8Б-У2 ТУ16-538.193-73	2	
YAB1	Защелка электромагнитная 4ZB1, 110В ВЭПВ.629406.111	1	Люк

2.2 Электрические схемы силовых цепей

Силовая цепь электровоза 2ЕС10 – это цепь питания постоянным током напряжением 3000 В тягового преобразователя, цепей тяговых электродвигателей и цепей вспомогательного оборудования.

Тяговый преобразователь преобразует напряжение контактной сети в напряжение питания тяговых электродвигателей и блока вспомогательного трансформатора.

2.2.1 Цепи питания тяговых преобразователей

Цепи питания тяговых преобразователей содержат все необходимые устройства коммутации, защиты и измерения. К тяговым преобразователям подключены тормозные резисторы (R1 и R2).

Электрическая схема цепей тяговых электроприводов одной секции представлена на рисунке 1.6.

Для осуществления электрического соединения между контактным проводом сети постоянного тока напряжением 3 кВ и электрическим оборудованием электровоза на каждой секции установлено по два токоприемника (XA1 и XA2).

В цепь каждого токоприемника включен дроссель L1 или L2. Токоприемники через контакты высоковольтной контактной группы своего разъединителя (QS1 или QS2) подключаются к силовой цепи электровоза. Для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений на крыше электровоза в цепи токоприемника XA2 установлен ограничитель перенапряжений FV1. Дистанционный заземлитель QS3 предназначен для заземления высоковольтной цепи при опущенных токоприемниках. Обе секции электровоза объединены гибким шунтом (003). Соединение осуществляется со стороны задней торцевой части секции. Работа электровоза возможна только с поднятыми первым и третьим или вторым и четвертым токоприемниками, поэтому при работе токоприемников 1 и 3 защиту от

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

47

коммутационных и атмосферных перенапряжений осуществляет ограничитель перенапряжений, установленный на второй секции.

После подъема токоприемника 1 образуется следующая цепь: токоприемник ХА1, дроссель L1, высоковольтная контактная группа разъединителя QS1, входная шина БВ (QF1).

После подъема токоприемника 2 образуется следующая цепь: токоприемник ХА2, дроссель L2, высоковольтная контактная группа разъединителя QS2, входная шина БВ. Конденсаторы С1 и С2, расположенные в шкафу БВ, совместно с подключенным дросселем составляют помехоподавляющее устройство для снижения уровня радиопомех, создаваемых при работе высоковольтного оборудования электровоза.

Делители напряжения R11, R12, а также преобразователь напряжения в код UZ1 являются устройствами контроля напряжения в контактной сети и предназначены для измерения напряжения контактной сети и передачи значений напряжения в МПСУиД.

После поднятия токоприемников и включения быстродействующего выключателя QF1 образуются две параллельные цепи:

- первая - силовые контакты БВ, измерительный шунт RS1, контактор предварительного заряда первого тягового преобразователя;
- вторая - силовые контакты БВ, измерительный шунт RS2, контактор предварительного заряда второго тягового преобразователя.

Измерительные шунты RS1 и RS2 с преобразователями постоянного напряжения в код (ПНКВ) UZ5, UZ6 предназначены для измерения значений тока в цепи каждого тягового преобразователя. Значения тока контролируются микропроцессорной системой управления и диагностики и выводятся на монитор в кабине управления. Отключение быстродействующего выключателя происходит через МПСУиД по команде, поступившей от тяговых преобразователей или по току уставки, который составляет 2900^{+100}_{-200} А. Для защиты от коммутационных перенапряжений в тяговых преобразователях служит ограничитель перенапряжений FV2.

2.2.2 Цепи тяговых преобразователей

Тяговый преобразователь (А1, А2) служит для преобразования электрической энергии 3 кВ постоянного тока в трехфазное переменное напряжение регулируемой амплитуды и частоты. Каждый тяговый преобразователь включает в себя два импульсных инвертора (А_{PRWA}, А_{PRWB})

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
896	Ефр-22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

для питания двух тяговых электродвигателей, дополнительный инвертор для питания вспомогательного оборудования A_{HBU} и тормозной прерыватель A_{BST} .

Для соединения тягового преобразователя с контактной сетью используется контактор (размыкатель) линии питания Q4. Параллельно с контактором к преобразователю подключено устройство предварительного заряда, которое включает в себя контактор предварительного заряда K6 и резистор R31. В цепи каждого тягового преобразователя установлен дроссель сетевого фильтра. Каждый дроссель сетевого фильтра состоит из двух реакторов, соединенных последовательно со средней точкой и представляет собой отдельное устройство. Конденсатор C_{NF} включен в среднюю ветвь сетевого фильтра и расположен внутри соответствующего тягового преобразователя.

При подключении преобразователя сначала через блок предварительной зарядки заряжаются конденсаторы цепи постоянного тока преобразователя C_{DC} по цепи: силовые контакты контактора предварительного заряда, резистор R31, сетевой фильтр L3 (L4), конденсаторы цепи звена постоянного тока C_{DC} . Как только напряжение звена постоянного тока превысит 95 % теоретической конечной величины, замыкается контактор линии питания. Благодаря этому сводится к минимуму пусковой ток, который возникает, если входное напряжение резко переключается на батарею разряженных конденсаторов.

2.2.3 Цепи режима тяги

Тяговый электродвигатель M1...M4 является трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором, с принудительной вентиляцией. По команде контроллера машиниста инверторы тяговых преобразователей (A_{PRWA} , A_{PRWB}) начинают работать в режиме, который обеспечивает необходимую частоту и напряжение для создания тягового момента тяговых электродвигателей.

Отключение тяговых электродвигателей M1...M4 при выходе их из строя осуществляется с помощью автоматического вывода из работы соответствующих инверторов. Управление отключением тяговых электродвигателей осуществляется соответствующими переключателями на пульте машиниста. Этими же переключателями возможно подключение только одного тягового двигателя на секции.

Исв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Каф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Инв. № поли.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Жар. 22.11.13г			

преобразователей, а их вторичные обмотки образуют две отдельные трехфазные линии. Первая: от вспомогательного инвертора первого тягового преобразователя с регулируемой частотой от 10 до 50 Гц. Вторая: от вспомогательного инвертора второго преобразователя с постоянной частотой 50 Гц. Блок вспомогательных трансформаторов обеспечивает гальваническую развязку от высоковольтных цепей электровоза и синус-фильтрацию выходного переменного напряжения инверторов тягового преобразователя. На выходе трансформаторов TV_A , TV_B включены фильтрующие конденсаторы C_A , C_B .

Для обеспечения питания электродвигателей и вспомогательного оборудования при отказе одной из питающих линий трансформатор собственных нужд оснащен контакторами K_A , K_B , K_E . При работе электровоза, если откажет какая-либо линия, она отключается размыканием соответствующего контактора (K_A или K_B). Потребители, которые были подключены к неисправной линии, переключаются на исправную в результате замыкания контактора K_E . При отказе какой-либо линии потребители питаются переменным током напряжением 380 В и нерегулируемой частотой 50 Гц.

Двигатели вспомогательного оборудования подключаются к своим каналам после запуска преобразователей и включения своих контакторов. Все контакторы за исключением K_{20} снабжены тепловыми реле для защиты цепей от перегрузки.

Контакторы K_{21} и K_{22} подключают двигатели вентиляторов охлаждения ТСН и наддува воздуха в кузов на канал регулируемой частоты, а контакторы K_{18} и K_{19} на канал нерегулируемой частоты. Выбор режима выполняется МПСУиД в зависимости от перехода среднесуточных температур региона через отметку «0» градусов. При фиксации МПСУиД астрономической даты 06.04.XXXX и времени 00 часов 00 минут происходит переход из режима «Зима» в режим «Лето». При фиксации МПСУиД астрономической даты 20.10.XXXX и времени 00 часов 00 минут происходит переход из режима «Лето» в режим «Зима».

После запуска преобразователя от ТСН, через автоматический защитный выключатель SF50, переменный ток напряжением 380 В поступает к преобразователю питания цепей управления А4. Далее, через автоматический защитный выключатель SF51 поступает к трансформатору TV1, где преобразуется в переменный ток напряжением 220 В, две фазы которого используются для питания потребителей, расположенных в кабине

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
51

машиниста. Цепь от автоматического защитного выключателя SF52 используется для работы оборудования системы микроклимата кабины.

В верхней части трансформатора собственных нужд расположен вентилятор принудительной вентиляции. После включения контактора K18 запускается его двигатель M18. Забор охлаждающего воздуха происходит через механические центробежные отделители и через воздухопровод крыши подается к теплообменнику вспомогательного трансформатора.

После включения контакторов K5 и K6 запускаются двигатели M5, M6 вентиляторов принудительного охлаждения тяговых электродвигателей M1...M4.

После включения контакторов K7 и K8 запускаются двигатели M7, M8 вентиляторов установок охлаждения, обеспечивая подачу охлаждающего воздуха к теплообменникам.

При следовании в режиме электрического торможения включаются контактора K9 и K10, через которые происходит запуск двигателей M9, M10 вентиляторов охлаждения тормозных резисторов R1, R2.

Электродвигатель M11 входит в состав компрессорного агрегата A10, его запуск происходит после включения контактора K11 при наличии сигнала «готовность» от блока управления компрессором.

Для обеспечения циркуляции охлаждающей жидкости между дросселем сетевого фильтра (L3, L4) и теплообменником установки охлаждения после включения контакторов K13 и K14 запускаются масляные насосы M12, M13.

Насосы M14, M15 служат для обеспечения циркуляции охлаждающей жидкости в модулях инверторов тяговых преобразователей (A1, A2) и теплообменнике установки охлаждения. Они запускаются после включения контакторов K14 и K15.

Двигатели M16, M17 обеспечивают работу внутреннего вентилятора тягового преобразователя. Они служат для обеспечения циркуляции воздуха в тяговом преобразователе, предотвращая образование локальных участков местного перегрева. Кроме того, циркуляция воздуха улучшает рассеивание тепла через поверхность шкафа.

Для принудительного нагнетания воздуха в машинное отделение с целью охлаждения и создания избыточного давления служит вентилятор с двигателем M19, который запускается после включения контактора K19.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Инд. № посл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-22.11.13г			

53

батарея (на принципиальной схеме обозначена элементами GB1...GB96). Питание цепей от источников тока производится по двухпроводным линиям, которые имеют общую минусовую цепь – провод 600 «Общий».

Для питания схем цепей управления электровозом используются четыре канала (выхода) с ППЦУ:

- канал №1 (+АБ, - АБ) – зарядка аккумуляторной батареи;
- канал №2 (+ПН, - ПН) – непропадающее питание;
- канал №3 (+ПП, - ПП) – пропадающее питание;
- канал №4 (+ПИ, - ПИ) – питание стабилизированных источников

питания;

- +ЗАБ – канал зарядки аккумуляторной батареи от внешнего источника.

Описание устройства, работы и основные технические характеристики ППЦУ приведены во второй части РЭ.

Принципиальная схема питания цепей управления показана на рисунке 2.1.

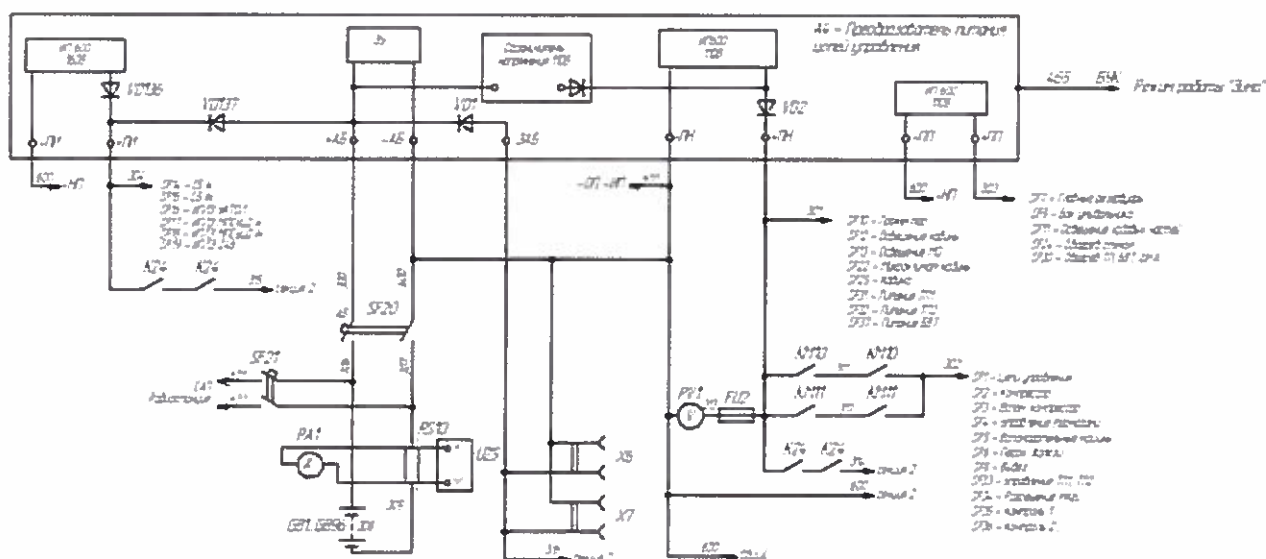


Рисунок 2.1 – Принципиальная схема питания цепей управления электровоза 2EC10

К выходной цепи зарядного устройства ППЦУ (1 канал) подсоединены провода 300, 600, подключены розетки X6 и X7 для соединения с внешним источником питания. Двухполюсный автоматический выключатель SF20 обеспечивает отключение аккумуляторной батареи от ППЦУ, при этом

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

сохраняется питание от АБ радиостанции и системы пожарной сигнализации (провод 601 и 602).

Минусовые цепи всех модулей шкафа ППЦУ образуют общий минусовый провод цепей управления «600». Общий минусовый провод через межкузовое соединение соединяется с «минусом 600» другой секции.

После включения автоматического выключателя SF20 питание от плюса АБ, провод 308, контакты подключения радиостанции и системы пожарной сигнализации (СПС), провод 306, контакты SF20, провод 300, вход первого канала ППЦУ. Далее через диод VD137, канал №4 преобразователя, провод 304. Через ограничители напряжения, диод VD2, канал №2, провод 301, после подключения МПСУиД (включение контакторов KM10 и KM11) провод 302.

Для измерения тока зарядки аккумуляторной батареи служит амперметр РА1. Амперметр подключен к измерительному шунту RS10. Дополнительно введен преобразователь напряжения в код UZ5, который передает значения тока аккумуляторной батареи в систему МПСУиД. Для измерения напряжения цепей управления служит вольтметр PV1. Последовательно с вольтметром соединена плавкая вставка FU2, защищающая вольтметр от токов больших значений. В плюсовые цепи от источников ППЦУ установлены диоды VD1, VD2, VD136, VD137 для гальванической развязки при соединениях их с другими цепями.

После запуска тягового преобразователя через автоматический выключатель SF50 на вход ППЦУ поступает трехфазный переменный ток напряжением 380 В. При этом подключаются каналы питания потребителей цепей управления от индивидуальных источников, расположенных внутри ППЦУ.

Схемой цепей управления предусмотрено резервирование питания от источников соседней секции. Резервирование осуществляется в случае выхода из строя преобразователя питания цепей управления после замыкания контактора K24. Управление контактором K24 осуществляет МПСУиД при наличии следующей информации от КИ-ППЦУ (контроллер измерительный преобразователя питания цепей управления), после запуска тягового преобразователя:

- $U_{600В} = 0$ В; где $U_{600В}$ – выпрямленное входное напряжение преобразователя;
- $I_{АБ} < 0$, где $I_{АБ}$ – ток аккумуляторной батареи;
- $U_{ИПЦУ} \leq 130$ В, где – напряжение канала №4 преобразователя.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Ефр-22.11.13г			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Таблица 2.3 - Характеристика автоматических выключателей цепей управления электроваза

Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иув. № дубл.	Подп. и дата
816	20.11.12			

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6
SF6	302	Песок. Жалюзи	450	2	Клапаны подачи песка, клапаны открытия жалюзи установок охлаждения и тормозных резисторов
SF7	303	Главные резервуары	470	13	Клапаны продувки и обогрева главных резервуаров, обогрев БВТ, обогрев обратного клапана.
SF8	302	Выбег	210	1	Цепь режима «Выбег»
SF9	303	Бак умывальника	484	16	Обогрев бака умывальника, труб ТП1 и ТП2
SF10	301	Прожектор	500	6	Модуль питания прожектора
SF11	303	Освещение ходовых частей	505	6	Лампы освещения ходовых частей
SF12	301	Освещение кабины	508	3	Светильники освещения кабины, буферные фонари.
SF13	301	Освещение машинного отделения	515	6	Лампы освещения машинного отделения
SF14	304	Приборы безопасности	580	16	БЛОК
SF16	304	УКТОЛ	581	16	ИПЛЭ УКТОЛ, Блок электропневматических приборов, ЭПК-151Д
SF17	304	МПСУид I к	582	16	ИПЛЭ МПСУид I к, КМ10, МПСУид I к
SF18	304	МПСУид II к	583	16	ИПЛЭ МПСУид II к, КМ11, МПСУид II к
SF19	304	ИПЛЭ 24 В	584	16	Цепи постоянного тока напряжением 24 В в кабине машиниста
SF20	306, 307	Аккумуляторная батарея	300	32	Аккумуляторная батарея

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

57

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6
SF21	306, 307	Радиостанция, СПС	602, 601	13	СПС, радиостанция
SF22	301	Микроклимат кабины	181	2	Микроклимат кабины
SF24	303	Обогрев стекол	182	25	Обогрев стекол
SF25	301	Кабина	530	2	Клапаны тифона, свистка, контактор обогрева стекол, лампа подсветки кабины, реле управления стеклоочистителями, переключатель эксплуатация
SF30	303	Обогрев блоков ТП, ШВА	476	16	Контактор КМ8, элементы обогрева ТП1, ТП2, ШВА
SF31	301	Питание ТП1	915	16	Питание внутренней цепи управления ТП1, датчик уровня хладагента установки охлаждения ТП1, реле Бухгольца СФ1
SF32	301	Питание ТП2	916	16	Питание внутренней цепи управления ТП2, датчик уровня хладагента установки охлаждения ТП2, реле Бухгольца СФ2
SF33	302	Управление ТП1, ТП2	802	10	Внутренняя цепь управления ТП1, ТП2
SF34	302	Разрешение тяги	809	1	Разрешение тяги от тяговых преобразователей
SF37	302	Питание БВТ	917	10	Питание системы управления БВТ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-дд. 11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

58

2.3.2 Источники питания напряжением 50 и 24 В

Работа устройств с питающим напряжением отличным от напряжения аккумуляторной батареи обеспечивается наличием источников питания напряжением 50 и 24 В (ИП-ЛЭ).

ИП-ЛЭ преобразуют нестабилизированное постоянное входное напряжение, насыщенное коммутационными помехами в постоянное стабилизированное напряжение. Схема подключения источников питания показана на рисунке 2.2.

Источники питания подключены к каналу №4 ГЩУ (цепь 304):

- от автоматического защитного выключателя SF16 по цепи 581 подключается ИП-ЛЭ G2, обеспечивая напряжением + 50 В аппаратуру УКТОЛ, БС-ДПС (датчики пути и скорости), ЭПК 151Д;

- от автоматического защитного выключателя SF17 по цепи 582 подключается ИП-ЛЭ G3, обеспечивая напряжением + 50 В 1 канал МПСУид;

- от автоматического защитного выключателя SF18 по цепи 583 подключается ИП-ЛЭ G4, обеспечивая напряжением + 50 В 2 канал МПСУИД;

- от автоматического защитного выключателя SF19 по цепи 584 подключается ИП-ЛЭ G5, обеспечивая напряжением + 24 В электродвигатели стеклоочистителей, солнцезащитных шторок, стеклоомывателей, питание элементов обогрева зеркал.

Минусовые цепи источников питания подсоединяются к общей минусовой цепи электровоза.

Ина. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф. 22.11.13г			

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2EC10.00.000.000 PЭ

Лист

59

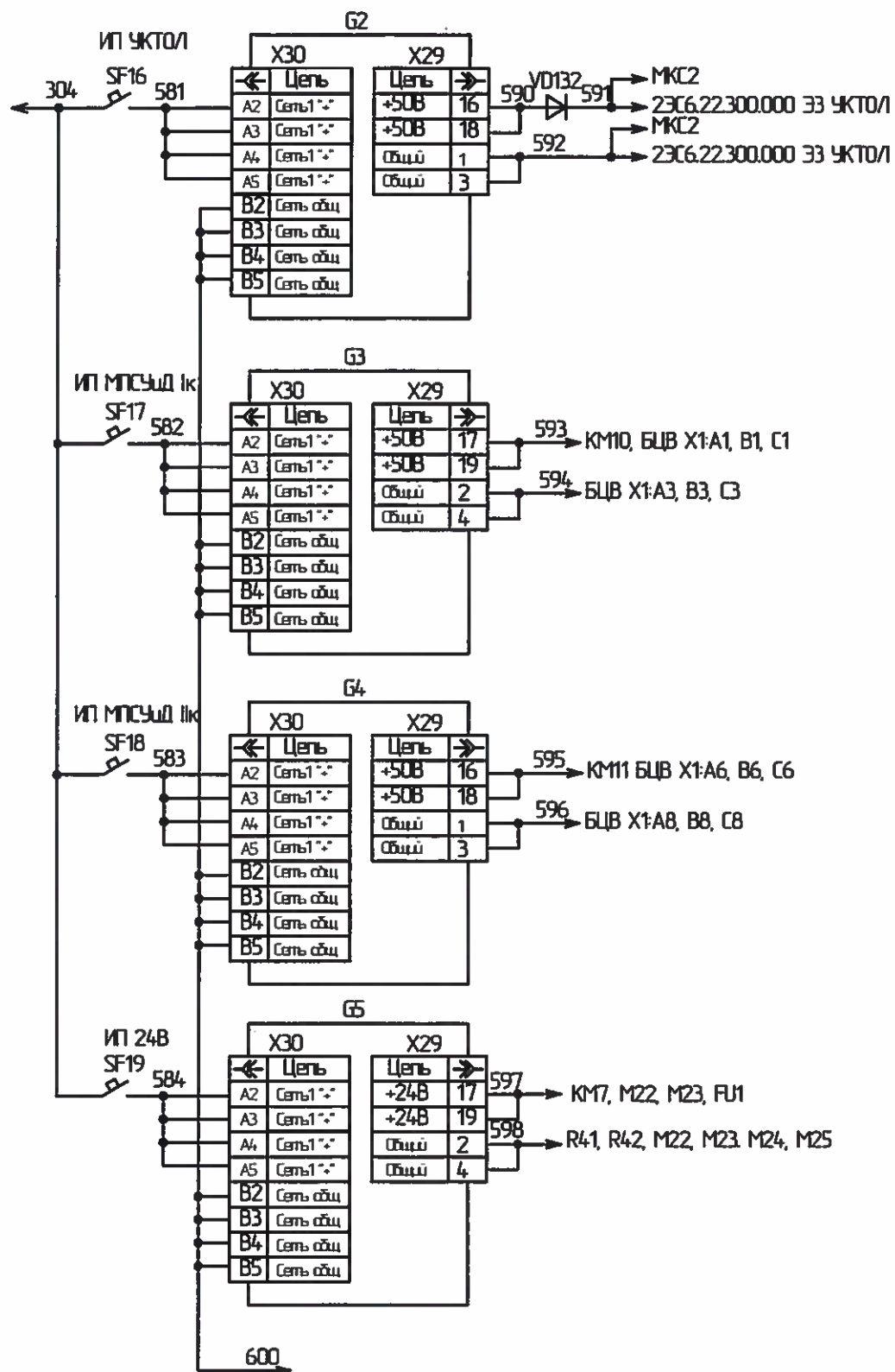


Рисунок 2.2 – Схема подключения источников питания

2.3.3 Органы управления

Управление электровозом осуществляется через микропроцессорную систему управления и диагностики (МПСУиД), в соответствии с заданным программным алгоритмом управления 2ЕС10.00.000.000 А. Управление и диагностика осуществляется посредством модулей МПСУиД:

- БЦВ – блок центрального вычислителя;
- БСП – блок связи с пультом управления ПУ-Эл;
- БУК – блок управления контакторами;
- БВС – блок входных сигналов.

Задание на включение и отключение основных устройств электровоза, а также принудительное замыкание и размыкание отдельных цепей производится органами управления электровозом.

Основная часть органов управления электровозом расположена на пульте машиниста в доступных для персонала зонах. Положение органов управления пульта машиниста фиксирует система МПСУиД блоком БЦВ.

Отдельные органы управления могут быть задействованы для сбора схем аварийных режимов, для сбора схем при обслуживании электровоза в депо. Они размещаются на лицевой панели шкафа низковольтной аппаратуры. Их контакты размещаются в цепи управления аппаратом, что позволяет непосредственно разорвать эту цепь. Либо задание на включение или выключение аппарата передается через БВС.

Выключатели освещения располагаются в доступной зоне для включения и отключения освещения машинного отделения, кабины и шкафов с оборудованием электровоза.

Перечень органов управления электровоза с описанием назначения и места расположения приведен в таблице 2.2.

2.3.4 Включение управления электровозом

При запуске электровоза необходимо при выключенных выключателях цепей управления (S1) в ШНА включить автоматические выключатели SF16 и SF17, подключив источники питания МПСУиД.

После включения выключателя S1 (постановка ВЦУ в положение 1 или 2) провод GND через шестую (контакторные элементы 11-12) или седьмую (контакторные элементы 13-14) контактные группы ВЦУ соединяется с входом блока БСП системы управления МПСУиД (рисунок 2.4). По этому сигналу блок БЦВ МПСУиД включает контакторы КМ10 и КМ11. При исправной МПСУиД формируется управляющее напряжение на включающие катушки

Исх. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № докл.	Подп. и дата
816	Зап.-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист

61

Инв. № поли.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13			



2.3.5 Алгоритм МПСУиД включения выключателя цепей управления

Исполнение всех команд начинается после приема команды выключателя S1 «Включение цепей управления». Иные команды, введенные до этой команды игнорируются. Включенные органы управления («Токоприемники», «Быстродействующий выключатель», «Мотор-вентиляторы», «Мотор-компрессор», «Мотор-компрессор принудительно», «Продувка резервуаров», «Отпуск тормоза», «Песок») блокируются. Такая блокировка не позволяет выполнить соответствующие кнопкам команды после включения/выключателя управления до разблокирования органов управления. Чтобы разблокировать органы управления необходимо выключить их и затем повторно включить необходимые.

В момент включения выключателя управления S1 определяется количество секций и их ориентация. Для каждой секции устанавливается ее номер. Секция, с которой ведется управление (где включен выключатель управления) получает номер «0». Все прочие секции получают номера от 1 до 3 в порядке их размещения за секцией № 0. По окончании инициализации на всех секциях включаются контакторы управления - КМ10 (при отсутствии неисправностей в блоках МПСУиД первого канала) и КМ11 (при отсутствии неисправностей в блоках МПСУиД второго канала). На секции № 0 для МПСУиД устанавливается режим приема команд с пульта машиниста и трансляции их в другие секции. На всех других секциях для МПСУиД устанавливается режим приема команд по линии связи, дальнейшие команды выполняются с учетом ориентации секции.

При включении выключателя управления на головной секции включение такого же выключателя на ведомой секции не повлияет на работу МПСУиД. Выключатель управления ведомой секции блокируется программой. Для снятия блокировки необходимо выключить выключатели управления на всех секциях.

По команде «Выключение выключателя управления» выключение производится в следующей последовательности:

- задание тягово-тормозного момента ТЭД равного 0, выключение контакторов вспомогательных машин К5 (ВО ТЭД 1,2), К6 (ВО ТЭД 3,4), К11(МК), К7(УО1), К8(УО2);

- через 0,5 с - выключение контакторов остальных вспомогательных машин К9 (ВО ТР1), К10 (ВО ТР2), К12(Н СФ1), К13(Н СФ2), К14(Н ТП1), К15(Н ТП2), К16 (ВВ ТП1), К17 (ВВ ТП2), К18, К21(ВО БВТ), К19, К22;

Исх. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

- через 0,5 с производится выключение быстродействующего выключателя (QF1), опускание токоприемников и устанавливается требование на выключение тяговых преобразователей;

- при наличии признака «Тяговые преобразователи выключены», но не более чем через 18 с, производится выключение контакторов КМ10 и КМ11.

2.3.6 Цепь контроля блокировок шкафов с высоковольтным оборудованием

Для обеспечения требований безопасности обслуживающего персонала при работе под контактным проводом служат промежуточные реле KL1, KL2 и выключатель SQ1. После включения реле KL1, снятия питания с реле KL2 или открытии люка выхода на крышу на любой из секций, входящих в состав электровоза, разрывается цепь питания клапанов токоприемников. Электрическая схема промежуточных реле KL1 и KL2 приведена на рисунке 2.5.

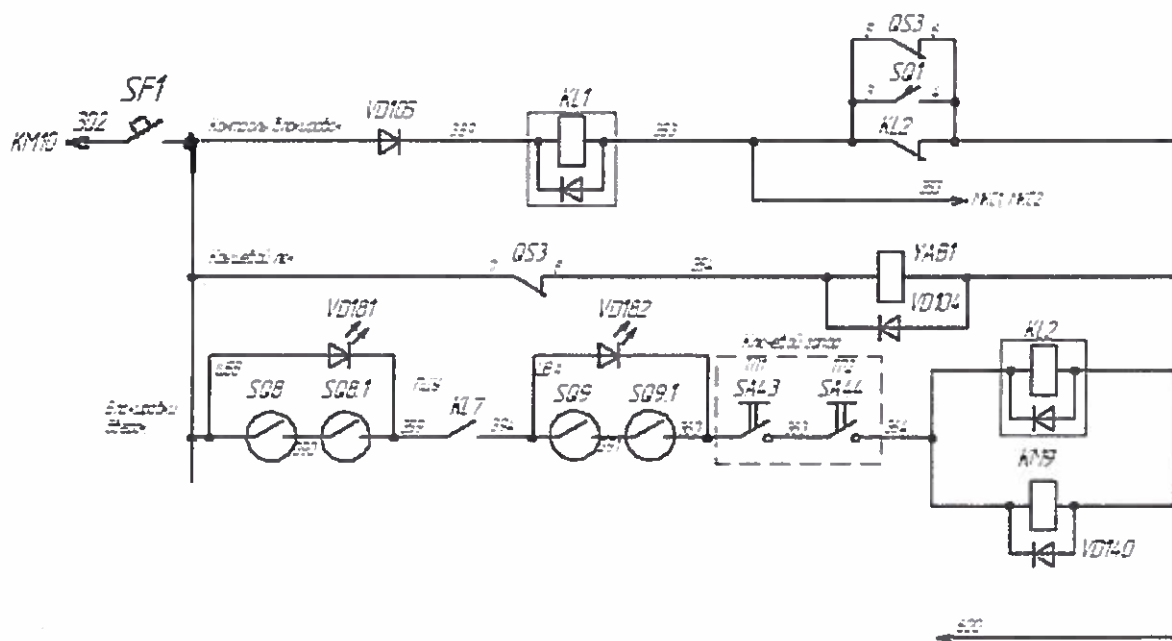


Рисунок 2.5 – Электрическая схема управления промежуточными реле KL1, KL2

Питание к промежуточным реле подается от провода 302, через автоматический выключатель SF1, контакты герметичных магнитоуправляемых контактов SQ8 и SQ8.1 (закрываются обе двери шкафа БВ),

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

2EC10.00.000.000 РЭ

провод 359, контакты концентратора блокировок KL7 (закрыты двери шкафа ППЦУ), провод 360, контакты герметичных магнитоуправляемых контактов SQ9 и SQ9.1 (закрыты обе двери шкафа высоковольтной аппаратуры), контакты ключевых запоров тяговых преобразователей SA43 и SA44 (ключи установлены в двери ШНА и находятся во включенном положении), провод 364, катушка промежуточного реле KL2, по параллельной цепи катушка контактора KM9, провод 600. Реле KL2 включается, замыкаются его блокировочные контакты в цепи клапанов токоприемников (провод 321). Размыкаются его блокировочные контакты в цепи реле KL1 (провод 353). После включения контактора KM9 замыкаются его блокировочные контакты в цепи питания блоков управления тяговыми преобразователями (провода 801 и 815).

Реле KL1 включается, если выполняется одно из условий:

- включен заземлитель (замкнута его блокировка в проводе 353);
- открыт люк выхода на крышу (замыкается блокировка выключателя SQ1 в проводе 353);
- потеряло питание реле KL2 (замыкается его блокировка в проводе 353);
- включен заземлитель, открыт люк выхода на крышу или потеряло питание реле KL2 на одной из секций, входящих в состав электровоза (минусовая цепь по проводу 353 через межкузовные соединения MKC1 или MKC2).

После включения реле KL1 размыкается его блокировка в цепи питания клапанов токоприемников.

При включении заземлителя замыкается его блокировка в проводе 354, получает питание катушка электромагнитной защелки YAB1. Люк выхода на крышу разблокируется. При снятии питания с катушки электромагнитной защелки (выключении заземлителя) люк блокируется.

Контактор KM9 служит для контроля закрытого состояния шкафов с высоковольтным оборудованием и тягового преобразователя. При его включении подается напряжение для питания систем управления тяговых преобразователей и трансформатора собственных нужд.

2.3.7 Цепи управления токоприемниками, разъединителями и заземлителями

Управление токоприемниками, разъединителями и заземлителем осуществляется с пульта машиниста переключателями «Токоприемник 2-4» SA23 и «Токоприемник 1-3» SA24. На рисунке 2.6 представлена электрическая

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
65

схема переключателей SA23, SA24 с указанием возможных их положений. Сигнал о положении переключателей обрабатывается БЦВ.

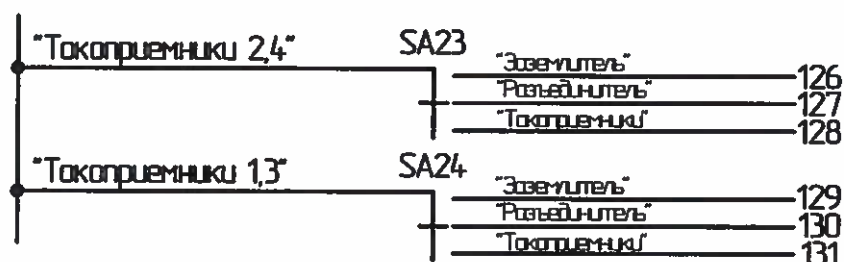


Рисунок 2.6 – Управление токоприемниками, разъединителями и заземлителем

2.3.7.1 При нахождении обоих переключателей в положении «Заземлитель» подается команда на включение заземлителей. От провода 302 (рисунок 2.7, схема выполнена при положении разъединителей QS1, QS2 «Выкл.» и заземлителя QS3 «Вкл»), через автоматический выключатель SF1 получают питание отключающие электропневматические вентили разъединителей (QS1-2 и QS2-2), соединение с «минусом» обеспечивают БУК по проводам 335 и 339. После выключения разъединителей замыкаются их блокировки в проводе 340, передается сигнал по проводу 341 об их выключенном положении. Получает питание включающий вентиль заземлителя (QS3-1), соединение с «минусом» обеспечивает БУК по проводу 342. После включения заземлителя размыкаются его блокировки в цепи включающих вентилях разъединителей (исключается возможность включения разъединителей), замыкается его блокировка в цепи промежуточного реле KL1 (разрывается цепь питания клапанов токоприемника).

Име. № полп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф- 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

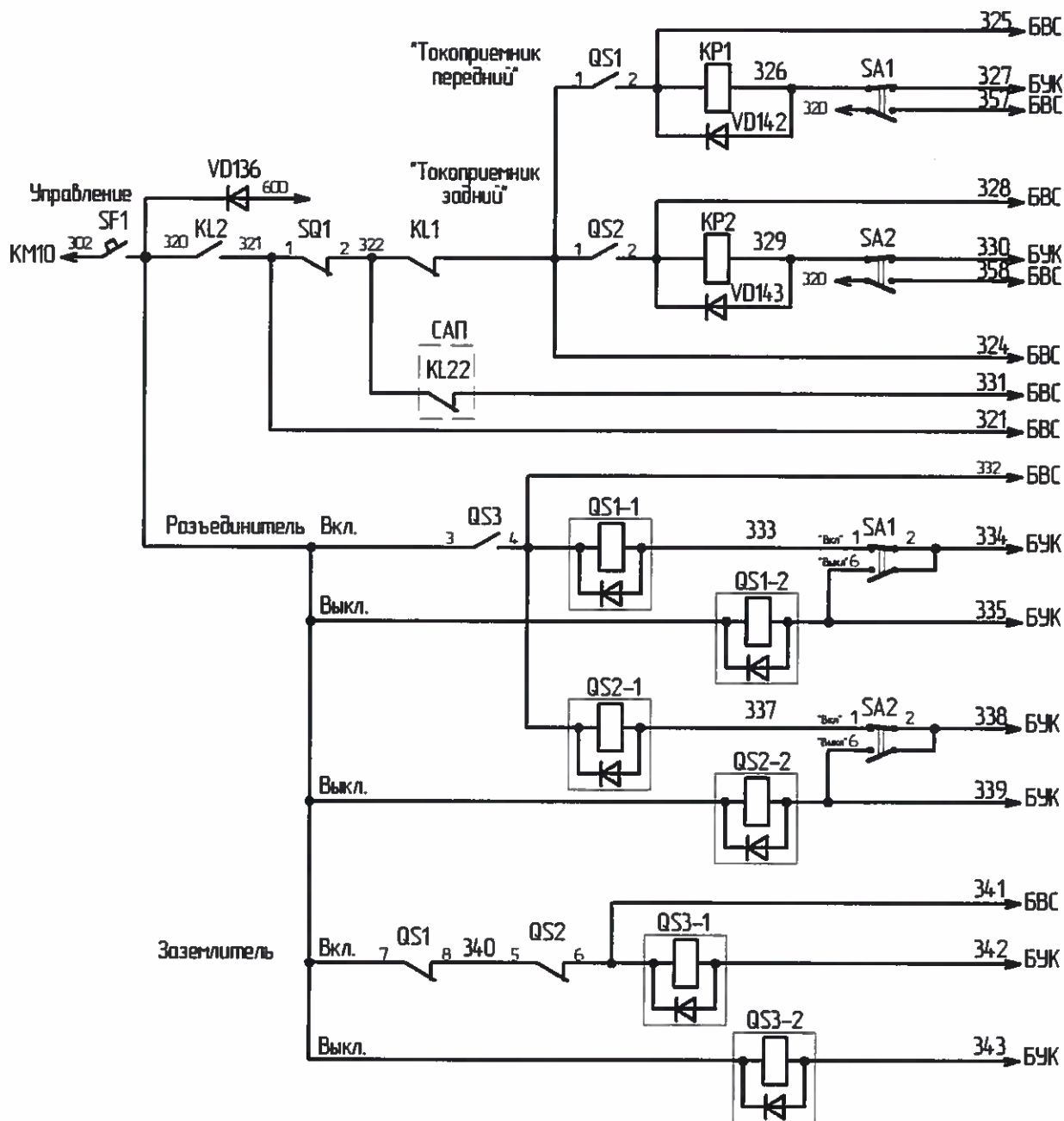


Рисунок 2.7 – Цепи управления токоприемниками, разъединителями и заземлителем

2.3.7.2 При постановке любого переключателя в положение разъединитель подается команда на выключение заземлителей и включение соответствующих разъединителей (рисунок 2.7). Включающая катушка заземлителя отключается от минусовой цепи, а его выключающая катушка соединяется с «минусом» по проводу 343. После выключения заземлителей замыкаются их блокировочные контакты в цепи включающих вентилей разъединителей (QS1-1 и QS2-1), которые через контакты тумблера

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Евг. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

принудительного отключения токоприемника (SA1 или SA2) подключаются к минусовой цепи по проводу 334 или 338. По проводу 332 проходит сигнал о включенном положении разъединителя. Размыкается блокировка включенного разъединителя в проводе 340 (отключается от цепи питания включающий вентиль заземлителя, снимается сигнал о его включенном положении в проводе 341). Размыкается блокировка заземлителя в цепи промежуточного реле KL1 (подготавливается цепь питания клапанов токоприемника).

При постановке тумблера принудительного отключения токоприемника (SA1 или SA2) в положение «отключено» прерывается минусовая цепь включающего вентиля разъединителя, к минусовой цепи 334 или 338 подключаются выключающие вентили разъединителя. Разъединитель отключенного токоприемника будет находиться в выключенном положении.

2.3.7.3 Алгоритм управления заземлителем и разъединителями

Для выполнения всех команд обязательным условием является наличие команды на включение выключателя цепей управления (ВЦУ).

Команда на включение заземлителей (вентиль QS3-1) для всех секций дается одновременно при выполнении следующих условий:

- оба переключателя токоприемников (SA23, SA24) установлены в положение «Заземлитель»;
- напряжение контактной сети менее 200 В;
- выданы команды на выключение всех БВ (KM1) или команда включение заземлителя;
- выданы команды на опускание всех токоприемников (выключены вентили KP1, KP2);
- выданы команды на выключение всех разъединителей (вентили QS1-2, QS2-2) и получен сигнал об их выключенном положении (QS1,2 – провод 341).

Заземлители всех секций должны включаться автоматически и независимо от положения переключателей токоприемников при переводе ключей блокирования (SA43 или SA44), хотя бы одной секции в нерабочее положение. При этом обязательна следующая последовательность их включения: отключаются БВ на всех секциях, опускаются токоприемники на всех секциях, выключаются разъединители на всех секциях, включаются заземлители на всех секциях.

Команда на выключение заземлителей (вентиль QS3-2) для всех секций дается одновременно при выполнении следующих условий:

- любой из переключателей токоприемников (SA23, SA24) не установлен в положение «Заземлитель»;

Исх. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Лав- 22.11.13
Исх. № инв.	816

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

отключения токоприемника SA2 минусовая цепь по проводу 330, а по проводу 328 сигнал о включенном положении разъединителя.

Для принудительного отключения токоприемника необходимо тумблер SA1 или SA2 перевести в положение «отключено», при этом разорвется минусовая цепь клапана токоприемника в проводе 327 или 330.

2.3.7.5 Алгоритм управления токоприемниками

Команда на подъем передних токоприемников всех секций дается при включении кнопки «Токоприемники 1,3» (SA24), если выполняются условия:

- выдана команда на выключение всех БВ (KM1) или есть напряжение контактной сети (при поднятии токоприемника от вспомогательного компрессора поднят токоприемник задней секции);
- выдана команда на включение разъединителей передних;
- есть сигнал о закрытых ШВА и люках (провод 331) от всех секций, блокирующие ключи находятся в рабочем положении;
- нет сигналов «Авария ТКП передний» от всех секций;
- нет команды на подъем токоприемников 2 и 4;
- переключатель «Эксплуатация» (SA25) установлен в положение «Нормальная эксплуатация».

Команда на подъем задних токоприемников всех секций дается при включении кнопки «Токоприемники 2,4» (SA23), если выполняются условия:

- выдана команда на выключение всех БВ (KM1) или есть напряжение контактной сети;
- выдана команда на включение разъединителей задних;
- есть сигнал о закрытых ШВА и люках (провод 331) от всех секций, блокирующие ключи находятся в рабочем положении;
- нет сигналов «Авария ТКП задний» от всех секций;
- нет команды на подъем токоприемников 1 и 3;
- переключатель «Эксплуатация» (SA25) установлен в положение «нормальная эксплуатация».

Сигнал «Авария ТКП задний» или «Авария ТКП передний» на каждой секции устанавливается, если в течение более 0,2 с выполняется любое из условий:

- величина давления в цепях управления секции, менее 0,35 МПа;
- на секции, ориентированной в сцене «вперед», при наличии команды подъема «Токоприемники задние» и отсутствии сигнала «Отключен токоприемник задний» (провод 358) нет сигнала о включенном разъединителе (провод 328);

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

электропневматического клапана БВ. После включения ВЦУ МПСУиД на каждой секции дает команду «Управление преобразователями», происходит включение КМ13 и КМ14 по цепи 361 и 362 (рисунок 2.8).

После подъема токоприемников и наличии напряжения контактной цепи в пределах от 2100 до 4100 В, отключенных потребителей преобразователя, поступлении сигнала от ТП1 и ТП2 «ТП готов к подаче питания», при отсутствии избыточного давления в системе охлаждения сетевых фильтров через блокировочные контакты SP1, SP2 реле Бухгольца по цепи 355 через МПСУиД происходит включение контактора КМ1. Цепи управления быстродействующим выключателем представлены на рисунке 2.8.

Команда на включение быстродействующего выключателя БВ происходит путем перевода переключателя SA26 «Быстродействующий выключатель» на пульте машиниста в положение «Вкл». При этом создается цепь через контакты контактора КМ1, блокировочные контакты первого А1 и второго А2 тяговых преобразователей, диод VD102, электропневматический вентиль БВ QF1-1, провод 600. И вторая цепь электромагнит БВ QF1-2, провод 349, блокировочные контакты БВ QF1 провод 352, сопротивление R103, контакты тумблера SA3 (БВ принудительно) принудительного отключения БВ, провод 600. Подвижная часть БВ под действием воздуха перемещается и БВ включается, размыкаются блокировочные контакты БВ в проводе 352, в цепь электромагнита вводится сопротивление R104. Создается цепь питания электропневматического клапана БВ через блокировочные контакты QF1 в проводе 344 – 345. Замыкаются блокировочные контакты БВ в проводе 356 и на БВС поступает сигнал «БВ включен». Контроль выполнения условий включения быстродействующего выключателя выполняется по цепи 348.

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
816	Заф-22.11.13г									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2EC10.00.000.000 РЭ					Лист
										72

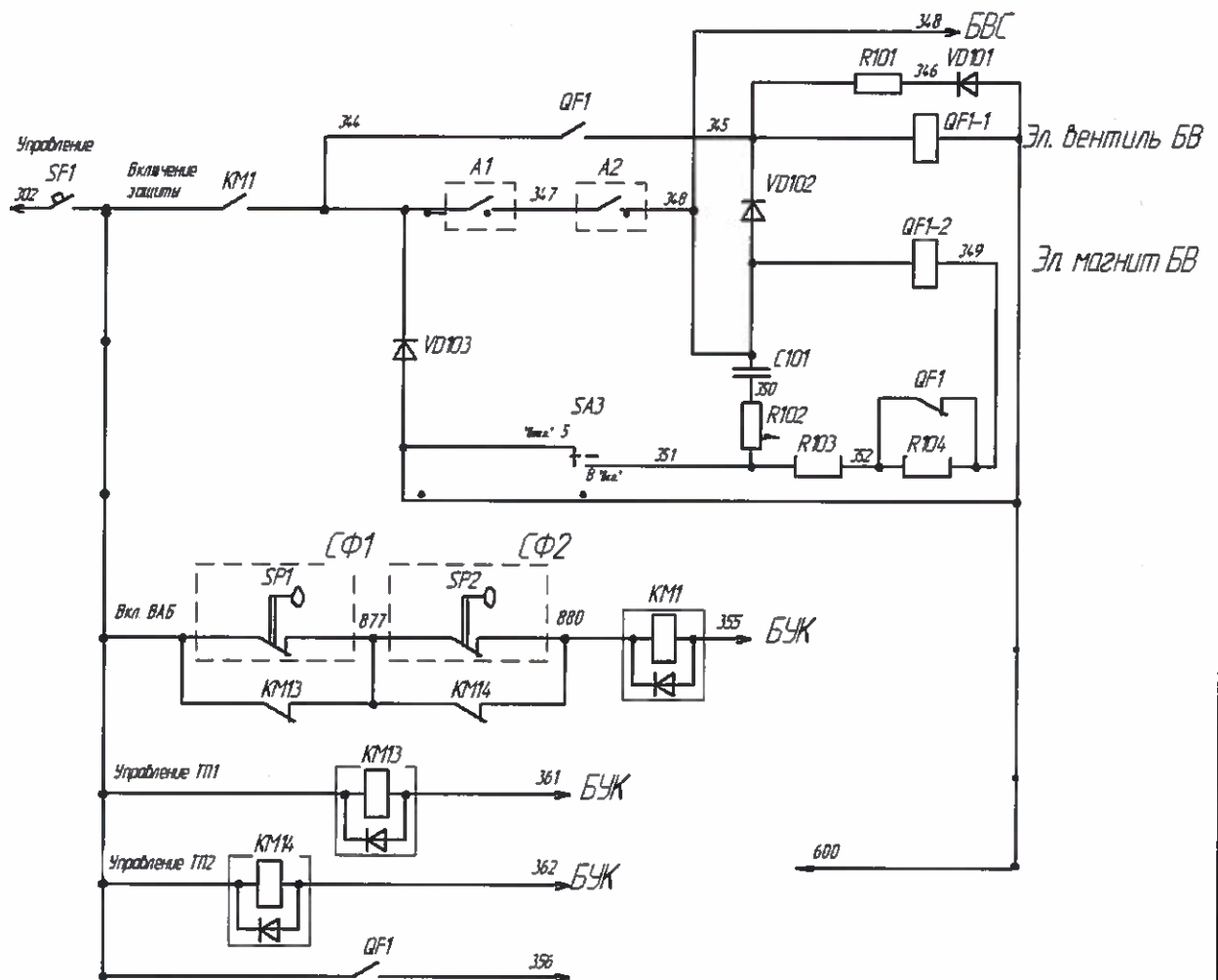


Рисунок 2.8 – Цепи управления быстродействующим выключателем

Для проведения функциональных проверок схемы электровоза при техническом обслуживании используется тестовый режим. В этом режиме отключается программный контроль напряжений и токов силовой схемы и появляется возможность включить БВ. После включения БВ возможно включение контакторов вспомогательных машин, открытие жалюзи блоков тормозных резисторов и установок охлаждения.

При возникновении избыточного давления в системе охлаждения сетевого фильтра контактами реле Бухгольца SP1 или SP2 прекращается питание катушки контактора КМ1, происходит отключение БВ. Повторное включение контактора КМ1 происходит через блокировочные контакты контакторов КМ13 или КМ14, при этом после включения БВ не запускается преобразователь, у которого на сетевом фильтре сработало реле.

Исв. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Ефр-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

По проводу 302 через автоматический выключатель SF33 после включения KM13 и KM14 создается цепь питания контакторов K71, расположенных внутри каждого тягового преобразователя. После замыкания контактора K71 происходит диагностика каждого тягового преобразователя до получения системой МПСУиД сигнала об их состоянии по сети Ethernet, блок управления тяговым преобразователем подключается к напряжению цепей управления электровозом.

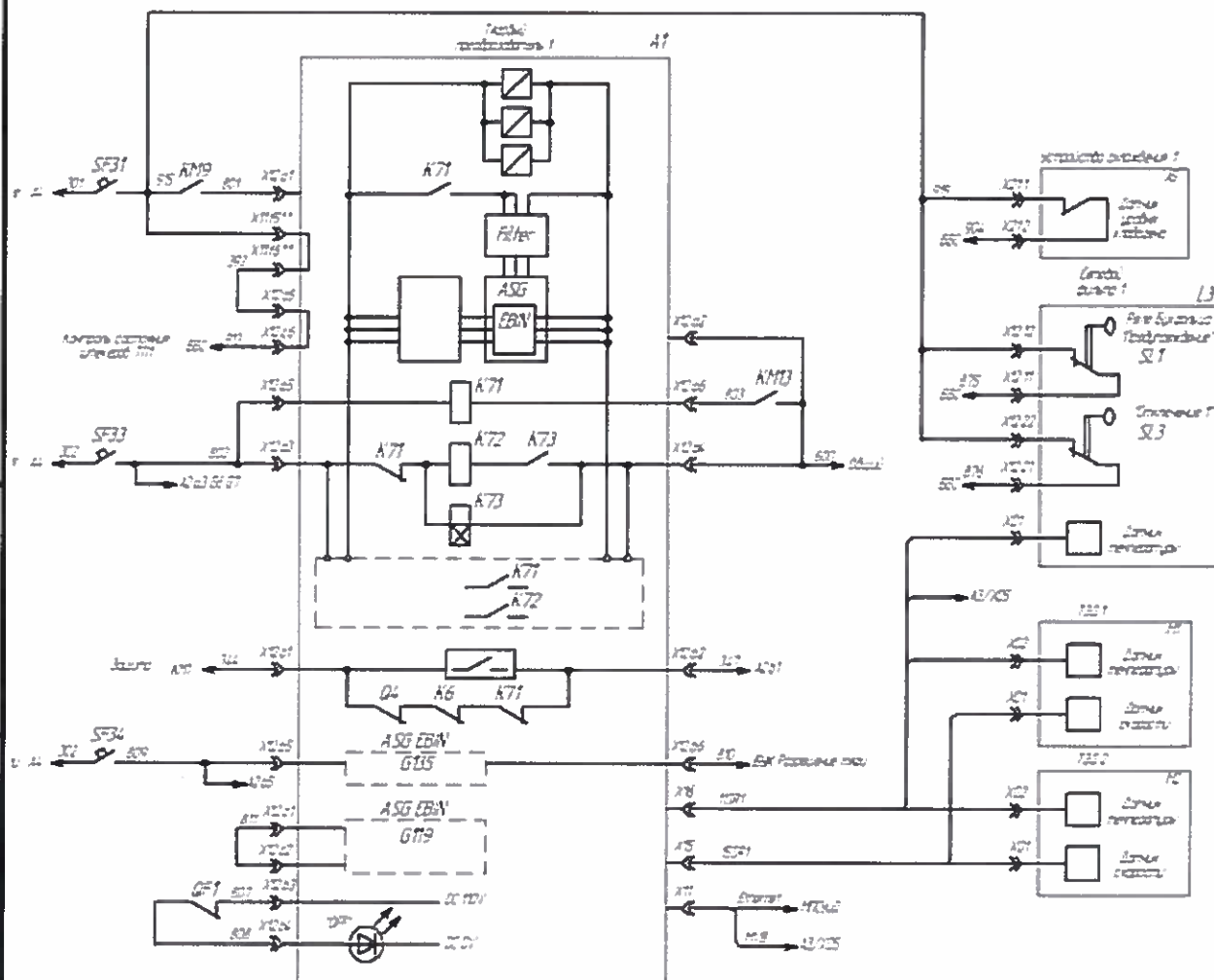


Рисунок 2.9 – Цепи питания и управления первым тяговым преобразователем

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

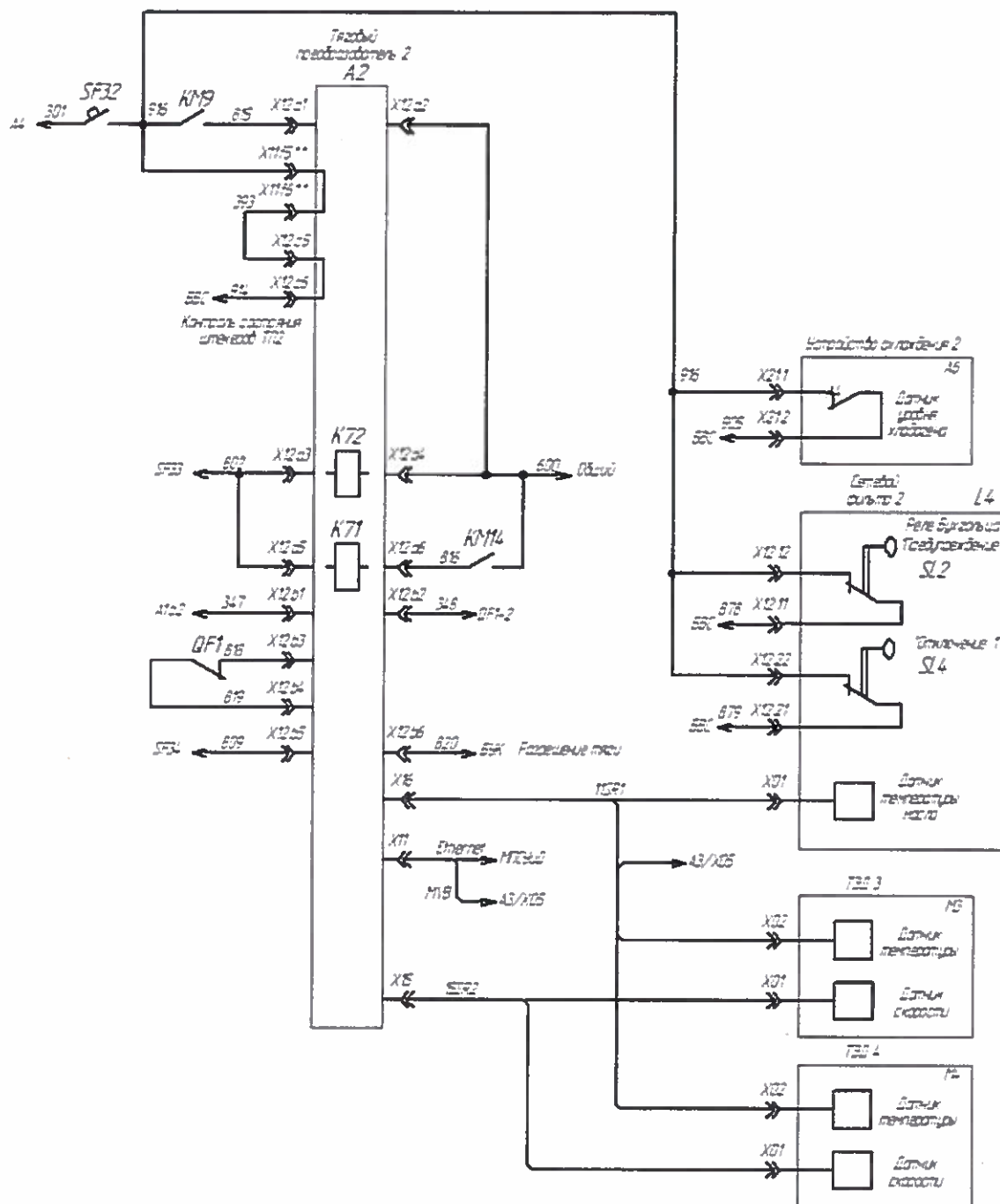


Рисунок 2.10 – Цепи питания и управления вторым тяговым преобразователем

Наличие сигнала готовности от тягового преобразователя в МПСУиД позволяет системе формировать управляющее напряжение «Разрешение тяги» на систему управления тяговым преобразователем ASG от автоматического выключателя SF34 провод 809 по цепи 810 для первого преобразователя и по цепи 820 для второго преобразователя.

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф.-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Перемычка 811 является опознавательным признаком первого тягового преобразователя, в отличие от второго. У второго тягового преобразователя А2 такая перемычка отсутствует.

Светодиод «OFF» сигнализирует о выключенном состоянии тягового преобразователя по цепи 807 через блокировочные контакты QF1 БВ провод 808.

Каждый тяговый двигатель оснащен датчиками температуры и вращения. Информация с датчиков поступает напрямую в систему ASG тягового преобразователя.

От автоматического выключателя SF31 провод 915 через датчик расширительного бачка установки охлаждения по цепи 904 в МПСУиД поступает сигнал о недопустимом уровне хладагента в системе охлаждения первого преобразователя. Аналогичная цепь через автоматический выключатель SF32 провод 916 по цепи 905 для установки охлаждения второго преобразователя. Через контакт SL1 реле Бухгольца дросселя сетевого фильтра первого преобразователя в систему МПСУиД по цепи 875 поступает сигнал «Предупреждение» - скопление в изоляционной охлаждающей жидкости свободного газа. Через контакт SL3 по цепи 876 поступает сигнал о недопустимом падении уровня изоляционной охлаждающей жидкости в системе охлаждения дросселя сетевого фильтра. Для дросселя сетевого фильтра второго тягового преобразователя эти сигналы (SL2 и SL4) поступают по цепи 878 и 879. При замыкании контактов SL3 и SL4 происходит отключение БВ.

При неисправности или принудительном отключении одного из тяговых преобразователей его внутренние аппаратные блокировки обходятся через нормально разомкнутые блокировочные контакты контакторов предварительного заряда и контактора K71, создается возможность включения БВ. При этом отключенный преобразователь исключается из работы.

Передача данных между тяговыми преобразователями и системой МПСУиД осуществляется по линии Ethernet. Организация линии Ethernet представлена на рисунке 2.11.

Исв. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Кап-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

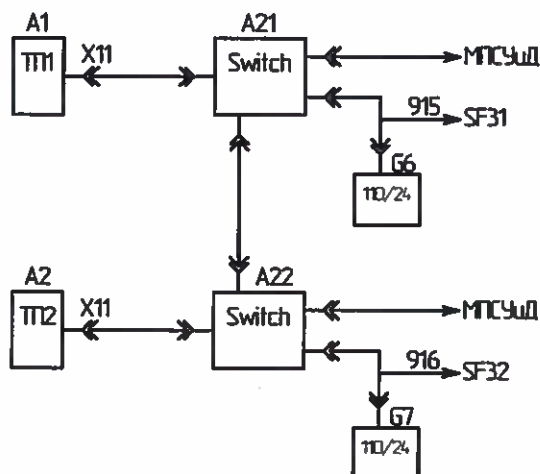


Рисунок 2.11 – Организация линии Ethernet

2.3.11 Цепи питания и управления трансформатором собственных нужд

Управление трансформатором собственных нужд происходит от тяговых преобразователей по состоянию работы вспомогательных машин, которое контролирует система МПСУиД и значений температуры ТСН, контролируемых системой ASG тяговых преобразователей. Обмен информацией между тяговыми преобразователями и трансформатором собственных нужд осуществляется по интерфейсу MVB.

Питание блока управления трансформатора собственных нужд АЗ осуществляется от автоматического выключателя SF37 через замкнутый контакт промежуточного контактора КМ9. Схема подключения ТСН показана на рисунке 2.12.

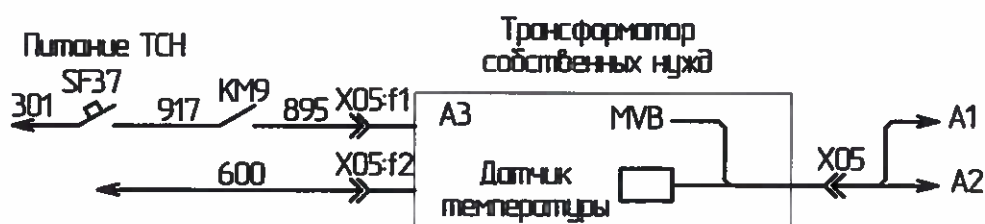


Рисунок 2.12 – Цепи питания и управления трансформатором собственных нужд

2.3.12 Алгоритм подключения тяговых преобразователей и блока вспомогательных трансформаторов.

На каждой секции автономно, при наличии сигнала о закрытых ШВА и люках, через 0,5 с после включения ВУ включаются контакторы КМ13 и

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

- от дросселя сетевого фильтра в течение 0,3 с поступает сигнал «Авария 1» (провод 876/879) или «Авария 2» (провод 877/880);

- при наличии сигнала «Готовность БВТ1» и отсутствии сигнала «БВТ1 в режиме двойного резервирования» в течение 5 с нет сигнала «Готовность БВТ2»;

- при наличии сигнала «Готовность БВТ2» и отсутствии сигнала «БВТ2 в режиме двойного резервирования» в течение 5 с нет сигнала «Готовность БВТ1»;

- есть требование резервирования по цепи Насосы СФ1 и ТП1, вентилятор ТП1;

- есть требование резервирования по цепи Насосы СФ2 и ТП2, вентилятор ТП2;

- есть требование резервирования по цепи Вентиляторы устройств охлаждения (УО);

- при отсутствии связи между МПСУиД и БУП в течение 50 с после включения контакторов КМ13 и КМ14 (или при потере связи на время более чем 10 с в процессе работы ТП).

Если при отсутствии тестового режима установлено требование на резервирование от ТП1(2) и от ТП1(2) нет сигнала «ТП1(2) разгруппирован», то дается команда на выключение БВ данной секции.

Требование на резервирование ТП1(2) сбрасывается при выключении ВЦУ, перезагрузке МПСУиД.

2.3.13 Цепи управления вспомогательными машинами и аппаратами

Управление и контроль положения контакторов вспомогательных машин и аппаратов осуществляет МПСУиД. Цепи управления и контроля МПСУиД каждого контактора представлены в таблице 2.4. Питание этих цепей осуществляется от автоматического выключателя SF5.

В цепь питания катушки каждого контактора за исключением К20 и К24 последовательно включен блокировочный контакт теплового реле. При достижении тока уставки на главных контактах теплового реле, оно своим блокировочным контактом отключает цепь питания катушки контактора. Схема цепей управления контакторами представлена на рисунках 2.13 и 2.14. Для защиты от одновременного срабатывания пар контакторов К18 и К21, К19 и К22 в цепи питания катушек К18, К19, К21, К22 включены блокировочные контакты К21, К22, К18, К19 соответственно. Также вышеописанная защита предусмотрена алгоритмом МПСУиД.

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Таблица 2.4 – Таблица цепей управления и контроля положения контакторов вспомогательных машин и аппаратов

Обозначение	Потребитель	Обозначение	Цепь БУК	Цепь БВС
K5	Вентилятор охлаждения тягового электродвигателя 1, 2	M5	401	419
K6	Вентилятор охлаждения тягового электродвигателя 3, 4	M6	402	420
K7	Вентилятор устройства охлаждения 1	M7	403	421
K8	Вентилятор устройства охлаждения 1	M8	404	422
K9	Вентилятор охлаждения тормозного резистора 1	M9	405	423
K10	Вентилятор охлаждения тормозного резистора 2	M10	406	424
K11	Компрессор	M11	407	425
K12	Масляный насос сетевого фильтра 1	M12	408	426
K13	Масляный насос сетевого фильтра 2	M13	409	427
K14	Водяной насос тягового преобразователя 1	M14	410	428
K15	Водяной насос тягового преобразователя 2	M15	411	429
K16	Вентилятор охлаждения тягового преобразователя 1	M16	412	430
K17	Вентилятор охлаждения тягового преобразователя 2	M17	413	431
K18	Вентилятор охлаждения трансформатора собственных нужд (2 канал)	M18	414	432
K19	Вентилятор наддува воздуха (2 канал)	M19	415	432
K20	Ввод в депо	—	481	—
K21	Вентилятор охлаждения трансформатора собственных нужд (1 канал)	M18	416	433
K22	Вентилятор наддува воздуха (1 канал)	M19	417	434
K24	Резервирование	—	480	—

Имя, № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф. 22.11.13			

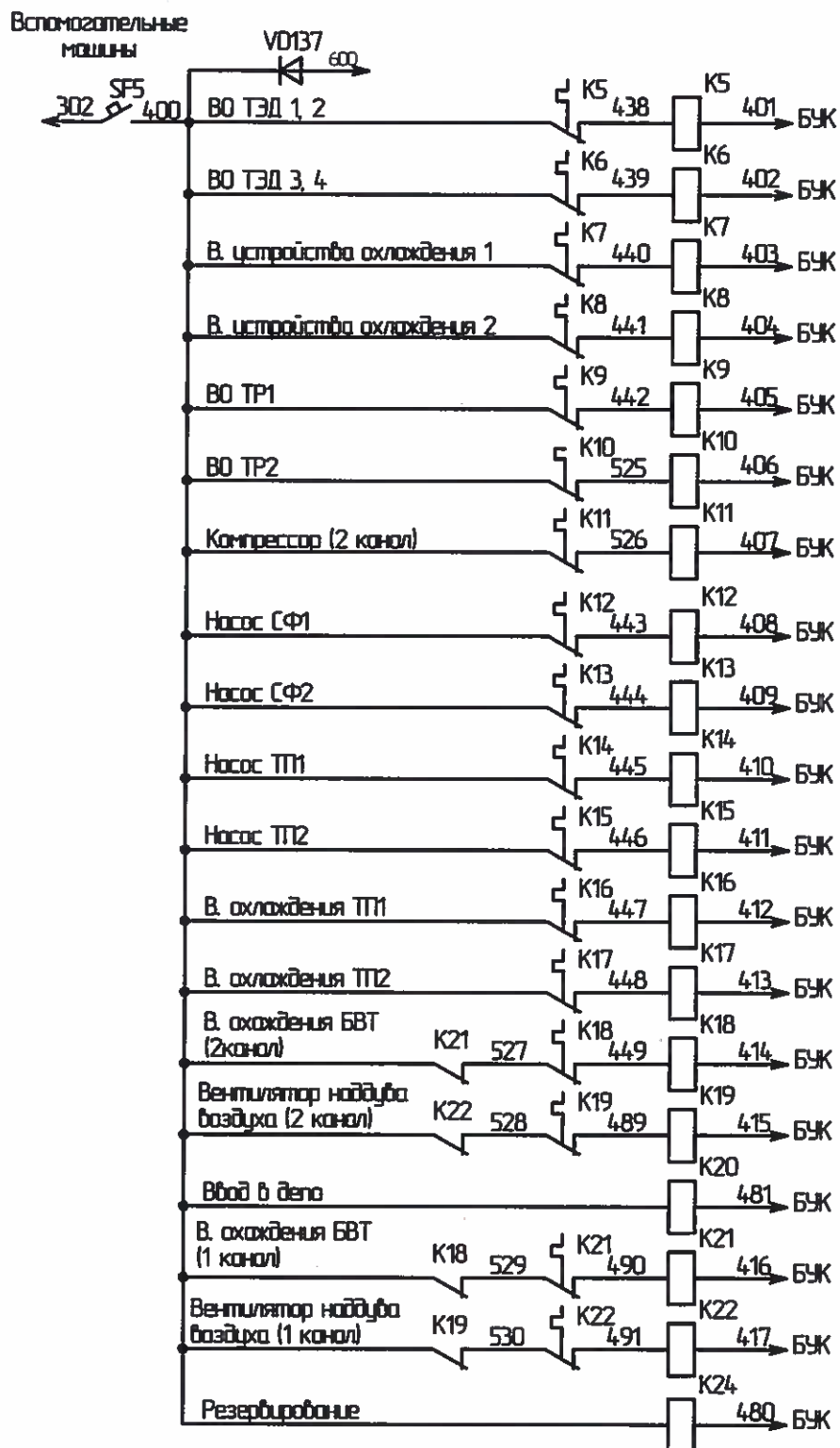


Рисунок 2.13 – Цепи управления контакторами вспомогательных машин и аппаратов

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

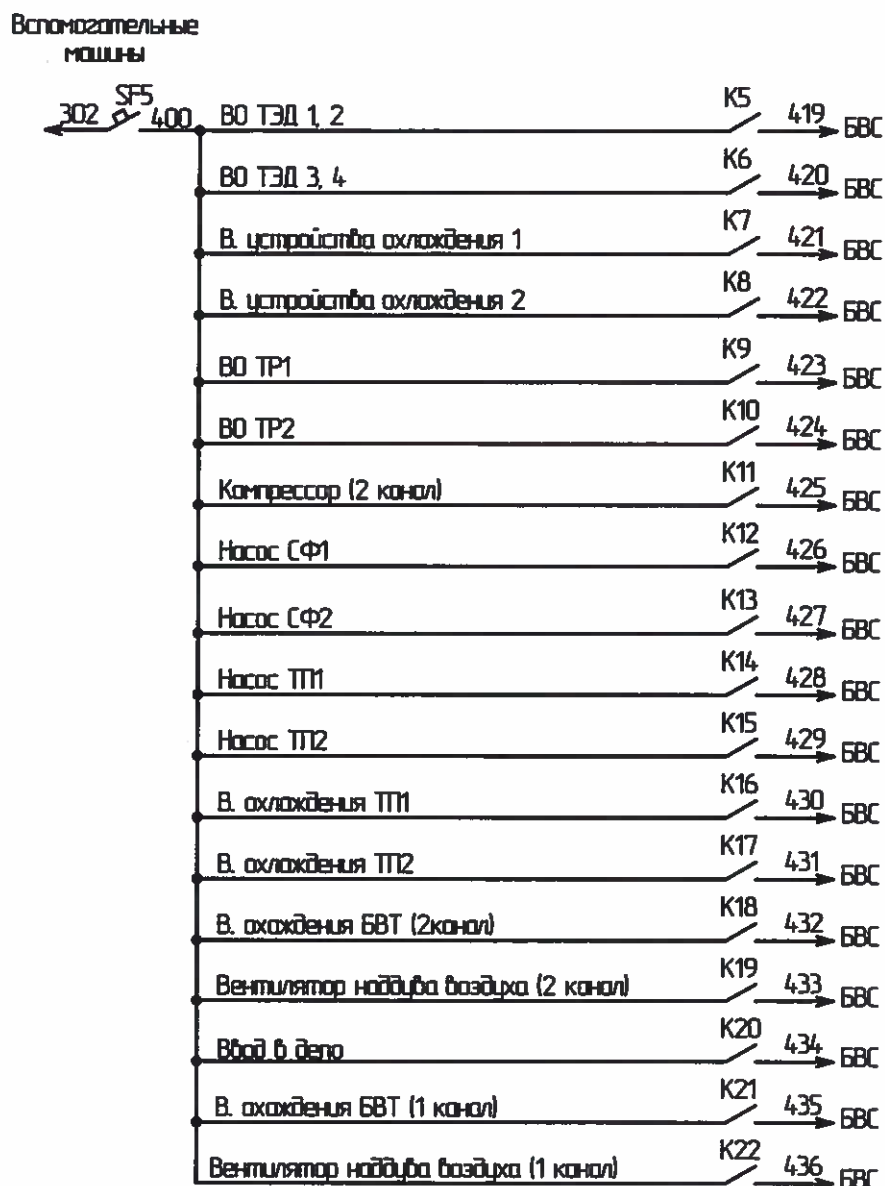


Рисунок 2.14 – Цепи контроля контакторов вспомогательных машин и аппаратов

2.3.14 Цепи управления компрессорами

Управление компрессорным агрегатом, измерение, контроль, визуальную индикацию параметров и обеспечения защитных блокировок, при выходе контролируемых параметров за предельно-допустимые значения, производит блок управления компрессором, входящий в его состав.

Питание блока управления компрессором осуществляется от автоматического выключателя SF2. По цепи 373 от блока управления компрессором формируется и передается в МПСУиД сигнал «Готовность».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Команда на включение компрессора A10 происходит путем перевода переключателя «Компрессор» SA28 в положение «Вкл» или нажатии кнопки SB8 «Компрессор принудительно» на пульте машиниста. Ведущая секция задает в линию связи СМЕ команды «МК нагнетание» и «МК ожидание». Цепи управления компрессором представлены на рисунке 2.15.

При значении давления в питательной магистрали ниже значения 0,75 МПа (7,5 кгс/см²) система МПСУиД подает управляющее напряжение на промежуточное реле KL3 по цепи 371. Блокировочный контакт KL3 формирует сигнал в систему управления компрессором для открытия впускного клапана. МПСУиД подает управляющее напряжение на контактор K11, который своими силовыми контактами замыкает цепь питания двигателя компрессора M11. После запуска двигателя и открытия впускного клапана происходит нагнетание воздуха в главные резервуары.

При достижении давления в питательной магистрали значения 0,9 МПа (9 кгс/см²) МПСУиД снимает управляющее напряжение с промежуточного реле KL3, отключается контактор K11, система управления компрессором закрывает впускной клапан. Двигатель компрессора останавливается, происходит разгрузка винтового блока компрессорного агрегата.

Для принудительного включения компрессоров предназначена кнопка SB8 «Компрессор принудительно» на пульте машиниста. При ее нажатии система МПСУиД подает управляющее напряжение на промежуточное реле KL3, создавая цепь для запуска двигателя компрессора и формируя сигнал в его систему управления для открытия впускного клапана. Кнопка SB8 выполнена без фиксации и при ее отпускании питание с реле KL3 снимается.

Включение компрессора возможно при выполнении следующих условий:

- есть сигнал в линии связи СМЕ «Ожидание МК»;
- нет признака блокировки контактора K11;
- есть сигнал «Готовность компрессора»(провод 373).

На каждой секции фиксируется «Обратное вращение МК», если при первом пуске после включения ВУ в интервале времени от 1 до 10 с от включения K11 сигнал «Готовность МК» (провод 373) пропадает более, чем на 0,2 с, компрессор выключается и блокируется до снятия блокировки при помощи клавиатуры монитора.

Снятие требования на включение контактора K11 и выключение реле KL3 производится, если выполняется любое из следующих условий:

Исв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

- нет команды «МК – ожидание»;
- есть сигнал «Требование снять нагрузку»;
- произведена блокировка компрессора.

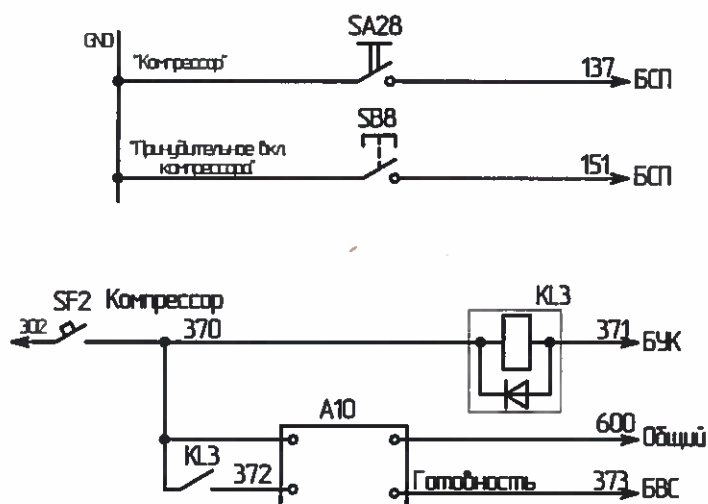


Рисунок 2.15 – Цепи управления компрессором

2.3.15 Цепи управления вспомогательным компрессором

Вспомогательный компрессор предназначен - для создания давления воздуха в магистрали цепей управления с целью запуска электровоза при отсутствии воздуха в главных резервуарах. Цепи управления вспомогательным компрессором представлены на рисунке 2.16. Питание вспомогательного компрессора осуществляется от автоматического выключателя SF3.

Команда на включение вспомогательного компрессора M21 происходит после нажатия кнопки SB1 «Вспомогательный компрессор» на пульте машиниста. При давлении воздуха в цепях управления локомотивом ниже 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) система МПСУиД подает управляющее напряжение на промежуточный контактор KM2 по цепи 375. Контакты KM2 создают цепь питания двигателя вспомогательного компрессора.

При достижении значения давления 0,6 МПа (6,0 кгс/см²) МПСУиД снимает управляющее напряжение с промежуточного контактора KM2.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
876	Еф-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

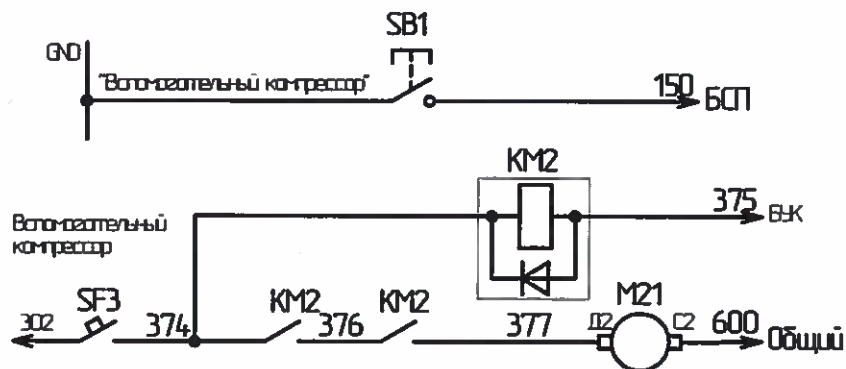


Рисунок 2.16 – Цепи управления вспомогательным компрессором

2.3.16 Цепи автоматического выключателя «Управление тормозами»

Цепи автоматического выключателя «Управление тормозами» представляют собой управление электропневматическими клапанами блока тормозного оборудования локомотива, электропневматическим клапаном запасного резервуара цепей управления и цепью сигнализаторов давления блока воздухораспределителя (контроль состояния тормозной магистрали).

Управление электропневматическими клапанами КР22, КР23, КР24 осуществляет система МПСУиД. Цепи управления клапанами БТО, клапаном запасного резервуара и контроля состояния тормозной магистрали представлены на рисунке 2.17. Питание клапанов и цепи контроля состояния тормозной магистрали осуществляется от автоматического выключателя SF4.

КР22 – электропневматический вентиль, установлен на электроблокировочном клапане КЭБ2. Управление клапаном КР22 осуществляется нажатием кнопки SB11 «Отпуск тормоза». При нажатии кнопки SB11 система МПСУиД подает управляющее напряжение на клапан КР22 по цепи 381. После срабатывания клапана происходит отпуск автоматических тормозов локомотива при заторможенном составе поезда и происходит отмена замещения электрического торможения пневматическим (снимается питания с клапана КР24). Команда «Отпуск тормозов» в линии СМЕ снимается при:

- отпуске кнопки SB11, если давление в тормозной магистрали менее 0,35 МПа (3,5 кгс/см²);
- отпущенной кнопке SB11 через 5 с после уменьшения давления в тормозных цилиндрах (ТЦ) всех секций (наличие сигналов отпуска тормозов от всех секций);
- отпущенной кнопке через 30 с независимо от значения давлений ТМ и ТЦ.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № полн.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

КР23 – электропневматический вентиль, установлен на электроблокировочном клапане КЭБ1. При электродинамическом торможении система МПСУиД подает управляющее напряжение на клапан КР23 по цепи 383. После срабатывания клапана происходит отпуск автоматических тормозов локомотива при заторможенном составе поезда. Команда включения вентиля КР23 подается на каждой секции автономно при задании тормозной силы более 5 %. При задании тормозной силы менее 5 % команда включения вентиля КР23 снимается. Срабатывание клапана возможно только при включенном быстродействующем выключателе. Для этого в цепь питания клапана КР23 последовательно включен блокировочный контакт быстродействующего выключателя QF1.

КР24 – электропневматический вентиль ЭПВН, установлен на блоке тормозного оборудования. При срабатывании он обеспечивает наполнение тормозных цилиндров секции при срыве электрического торможения. В случае аварийного отключения тормоза на каждой секции автономно дается команда на включение вентилей КР24. Выключение вентилей КР24 производится при нажатии кнопки SB11 («Отпуск тормоза»).

Электрическое торможение замещается пневматическим, если:

- при заданной тормозной силе нет сигнала об открытии жалюзи SQ2, SQ3 (провод 460) в течение 5 с;
- при включенном К9 в течение 2 с или после задания тормозной силы более 10 с нет сигнала о его включении (провод 423);
- при включенном К10 в течение 2 с или после задания тормозной силы более 10 с нет сигнала о его включении (провод 424);
- если включен режим электрического торможения, заданная тормозная сила не равна «0» и в течение 5 с отсутствует тормозной момент от всех ТЭД.

КР25 – электропневматический клапан, установлен на блоке пневматических приборов №1. Он обеспечивает соединение магистрали цепей управления с запасным резервуаром объемом 55 л. КР25 находится под напряжением при включенном автоматического выключателя SF4.

КР21-1 – микровыключатель сигнализатора давления, установлен на канале дополнительной разрядки. КР21-2 – микровыключатель сигнализатора давления, установлен на канале тормозных цилиндров. Оба сигнализатора давления установлены на блоке воздухораспределителя. Контакты микровыключателей находятся в цепи реле KL6, блокировочные контакты которого создают цепь «Выбег». Цепь сигнализаторов давления предназначена для сигнализации и выдачи сигнала в систему МПСУиД для

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
896	Жаф-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

разбора цепей тягового режима или электрического торможения при нарушении целостности тормозной магистрали.

При разрядке ТМ и создании давления в канале дополнительной разрядки замыкается контакт КР21-1. При этом создается цепь питания промежуточного реле КЛ6: автоматический выключатель SF4, контакты КР21-1, провод 385, контакты КР21-2, катушка КЛ6, провод 600. По цепи 387 на БВС поступает сигнал о падении давления в ТМ. По цепи 388 через резистор R107 поступает питание на светодиод VD183 на пульте управления в кабине машиниста, который сигнализирует о нарушении целостности ТМ. Одним своим блокировочным контактом реле КЛ6 разрывает цепь «Выбег», другим контактом шунтирует КР21-1. МПСУиД разбирает схему тягового режима или электрического торможения. При дальнейшем снижении давления в ТМ воздухораспределитель срабатывает на торможение, давлением воздуха из канала тормозного цилиндра микровыключатель КР21-2 разомкнет свою блокировку в цепи промежуточного реле КЛ6, реле обесточится и замкнет блокировку в цепи «Выбег», с одновременным погасанием светодиода VD183 на пульте управления в кабине машиниста.

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист 88

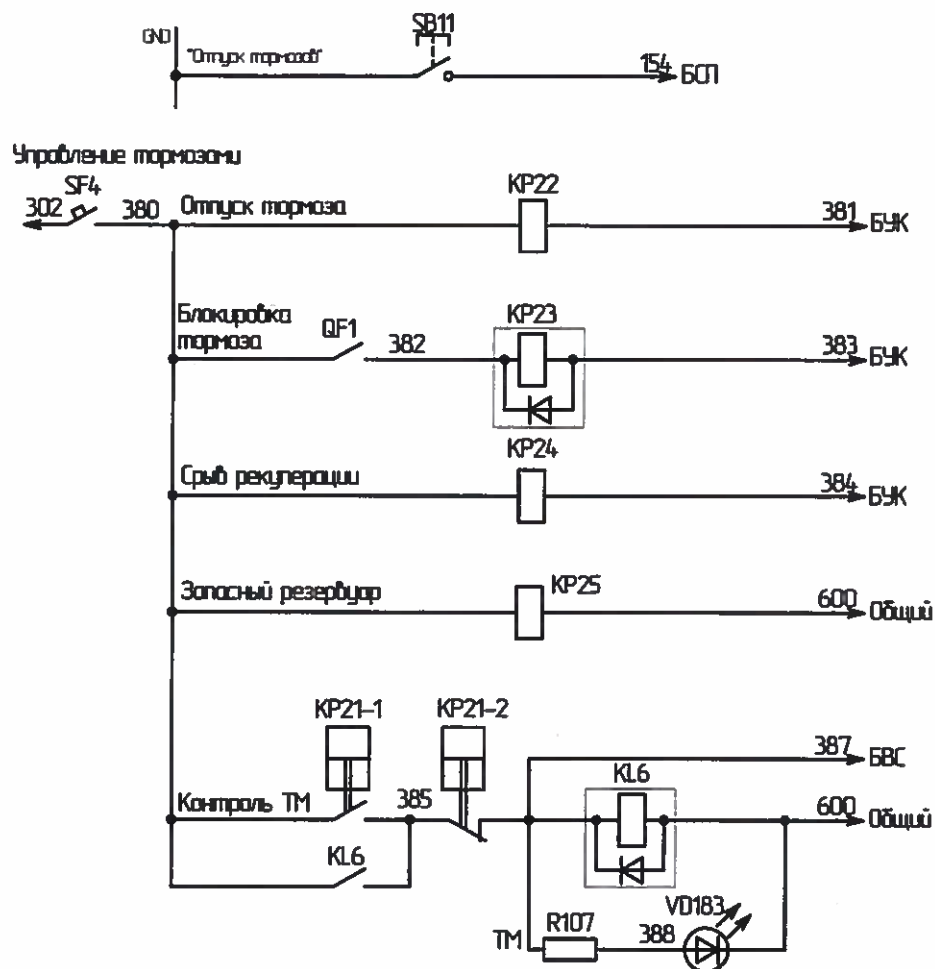


Рисунок 2.17 – Цепи автоматического выключателя управления тормозами.

2.3.17 Цепи управления подачей песка, управления жалюзи тормозных резисторов и устройств охлаждения

Цепи управления подачей песка и управления жалюзи тормозных резисторов и устройств охлаждения представлены на рисунке 2.18. Питание клапанов подачи песка, а также клапанов жалюзи охлаждения тормозных резисторов и устройств охлаждения осуществляется от автоматического выключателя SF6. Управление подачей песка осуществляет система МПСУиД управляющим напряжением на соответствующие электропневматические клапаны KP16...KP19 по цепям 451, 452, 453, 454.

Команда «Подача песка» задается ведущей секцией в линию связи СМЕ, если:

- при скорости больше 10 км/ч давление в ТЦ ведущей секции больше 0,32 МПа (3,2 кгс/см²) или давление в тормозной магистрали ниже 0,32 МПа (3,2 кгс/см²) (признаки экстренного торможения);

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

клапан КР10 по цепи 455. Открытие жалюзи происходит при выполнении следующих условий:

- наличие сигнала «Готовность» от трансформатора собственных нужд;
- наличие сигнала «Включение» для вентиляторов устройства охлаждения.

Контроль открытия жалюзи устройств охлаждения осуществляется системой МПСУиД через замкнутые герметичные контакты SQ4 и SQ5 по цепям 461 и 462 соответственно. При наличии контролирующего сигнала МПСУиД создает цепи питания контакторов К7, К8 для питания двигателей вентиляторов устройств охлаждения.

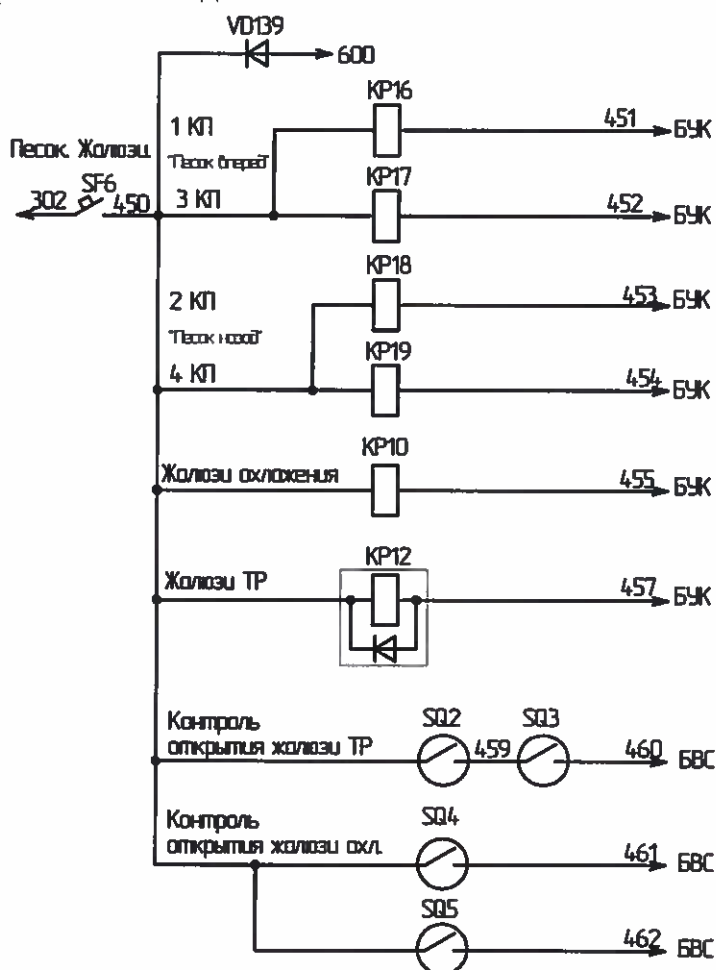


Рисунок 2.18 – Цепи управления подачей песка и жалюзи

Открытие жалюзи тормозных резисторов осуществляется системой МПСУиД подачей управляющего напряжения на электропневматический клапан КР12 по цепи 457 в режиме реостатного торможения.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Открытие жалюзи тормозных резисторов происходит при выполнении следующих условий:

- наличие сигнала «Готовность» от трансформатора собственных нужд;
- наличие сигнала «Включение» для вентиляторов охлаждения тормозных резисторов.

Контроль открытия жалюзи тормозных резисторов осуществляется системой МПСУиД через замкнутые герметичные контакты SQ2 и SQ3 по цепи 460. При наличии контролирующего сигнала МПСУиД создает цепи питания контакторов К9, К10 для питания двигателей вентиляторов охлаждения тормозных резисторов.

2.3.18 Цепи управления продувкой и обогревом главных резервуаров

Цепи управления продувкой и обогревом главных резервуаров представлены на рисунке 2.19. Питание клапанов главных резервуаров, а также промежуточных контакторов КМ3, КМ4 осуществляется от автоматического выключателя SF7.

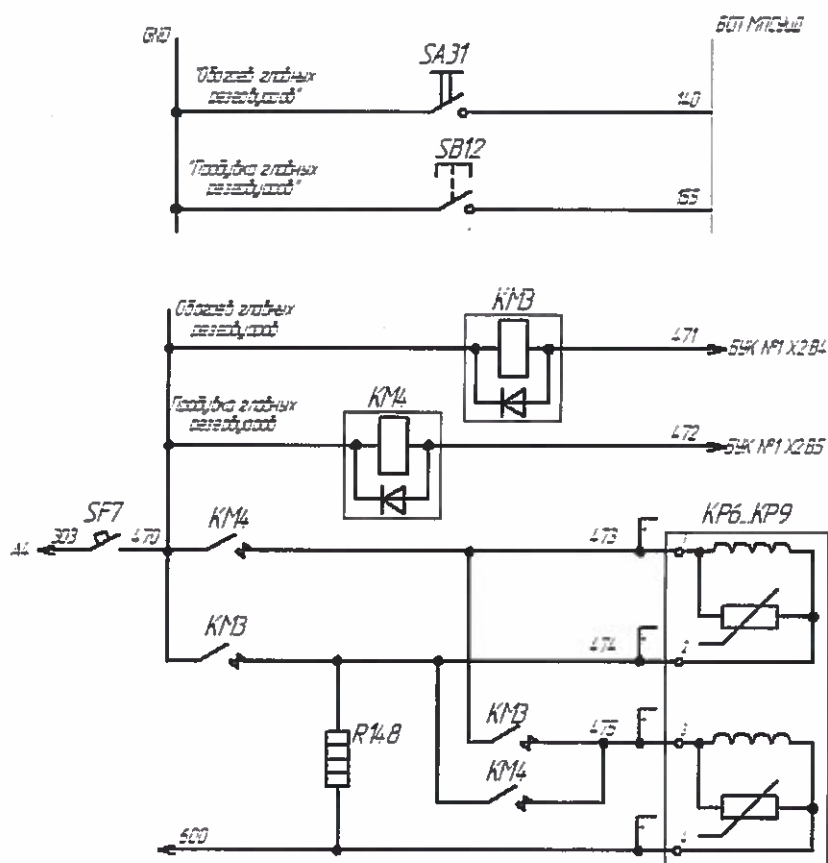


Рисунок 2.19 – Цепи управления продувкой и обогревом главных резервуаров

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Эф. 22.11.13г.
Инв. № подл.	816

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Управление продувкой главных резервуаров осуществляется системой МПСУиД путем подачи управляющего напряжения на промежуточный контактор КМ4 по цепи 472. Контактор КМ4 создает цепь питания обмоток четырех параллельно соединенных клапана главных резервуаров КР6...КР9.

При этом обе обмотки каждого клапана соединены последовательно. Подача управляющего напряжения происходит в автоматическом режиме каждый раз через 5 с после появления команды на включение компрессора. Продолжительность продувки составляет (1-2) с.

Схемой предусмотрен ручной способ продувки главных резервуаров, который осуществляется нажатием кнопки «Продувка резервуаров» SB12 на пульте машиниста.

Продолжительность однократной продувки главных резервуаров в ручном режиме не должна превышать 10 с.

Обогрев выпускных кранов главных резервуаров происходит при переводе переключателя «Обогрев резервуаров» в положение «Вкл.». Управление обогревом главных резервуаров осуществляется системой МПСУиД путем подачи управляющего напряжения на промежуточный контактор КМ3 по цепи 471. Контактор КМ3 создает цепь питания обмоток четырех параллельно соединенных клапана главных резервуаров КР6...КР9. При этом обе обмотки каждого клапана соединены встречно. Одновременно через КМ3 получает питание кольцевой нагревательный элемент обратного клапана R148.

Температура окружающей среды при включении обогрева выпускных кранов главных резервуаров и обогрева обратного клапана должна быть не более 5 °С.

2.3.19 Цепь режима «Выбег»

При замкнутой цепи (рисунок 2.20) система МПСУиД получает разрешающий сигнал на управление режимами тяги и торможения. Питание цепи «Выбег» осуществляется от автоматического выключателя SF8.

При отсутствии сигнала по цепи 214 МПСУиД запрещает сбор схемы управления ТЭД, а также снимает задания по тяговому и тормозному моментам.

Разрешения на сбор режимов тяги происходит при условии:

- ключ S1 ВЦУ в положении 1 – «Блокировка включена»;
- ключ «ЭПК» в положении «ЭПК включено» (блокировка КР20);
- обесточено реле KL6 (нет признаков обрыва тормозной магистрали);

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
896	Зап-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

- нет признаков срабатывания системы автоматического пожаротушения (САП).

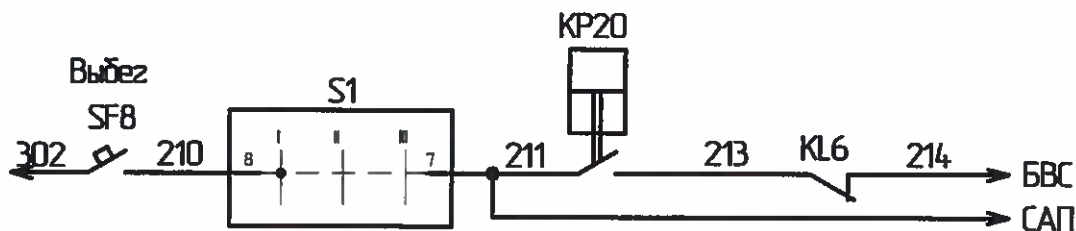


Рисунок 2.20 – Цепь режима «Выбег»

2.3.20 Управление тяговыми электродвигателями

Схемой предусмотрена возможность выбора управления любым одним тяговым двигателем и отключение любого одного тягового двигателя в составе сформированного электровоза. Для реализации этих целей предназначены переключатели SA11, SA12, SA13, подключение которых показано на рисунке 2.21.

Для работы всех двигателей переключатель SA11 «Управление ТЭД» устанавливается в положение «Все ТЭД». Сигнал с переключателя в линии связи СМЕ МПСУиД отсутствует. В этом случае положения переключателей SA12, SA13 не воспринимаются.

Для отключения одного из двигателей переключатель SA11 «Управление ТЭД» устанавливается в положение «Откл. ТЭД». Сигнал с переключателя на БВС поступает по цепи 110. Выбор секции, на которой будет отключен двигатель, осуществляется переключателем SA12 «Секция». Выбор отключаемого двигателя в пределах выбранной секции осуществляется переключателем SA13 «Двигатель».

Для управления одним из двигателей переключатель SA11 «Управление ТЭД» устанавливается в положение «Вкл. ТЭД». Сигнал с переключателя на БВС поступает по цепи 111. Выбор секции, на которой будет задействован двигатель, осуществляется переключателем SA12 «Секция». Выбор задействованного двигателя в пределах выбранной секции осуществляется переключателем SA13 «Двигатель».

Переключение секций и двигателей осуществляется только при отсутствии задания на тягу или торможение. В противном случае сигналы с переключателей SA11, SA12, SA13 не воспринимаются.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Жаф. 22.11.13г			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф.- 22.11.13г.			



Задание силы тяги (торможения) в линии связи СМЕ производится, если:

- 2EC10.00.000.000 PЭ

Задание силы тяги (торможения) в линии связи СМЕ может производиться также с помощью кнопок SB18 «Тяга+» и SB19 «Тяга-», расположенных на маневровом пульте (вспомогательный контроллер). Схема подключения вспомогательного контроллера показана на рисунке 2.25. Если силы тяги (торможения) равны нулю и производится нажатие кнопки «тяга+» («тяга-») более 0.5 с, то значение сил устанавливается 5 %. При повторном нажатии и удержании кнопки «тяга+» («тяга-») значения сил изменяются темпом 8 % в секунду. Если при задании силы от кнопок «Тяга+» и «Тяга-» происходит переход через «0», то изменение силы останавливается. Дальнейшее изменение производится повторным нажатием кнопок «Тяга+» и «Тяга-».

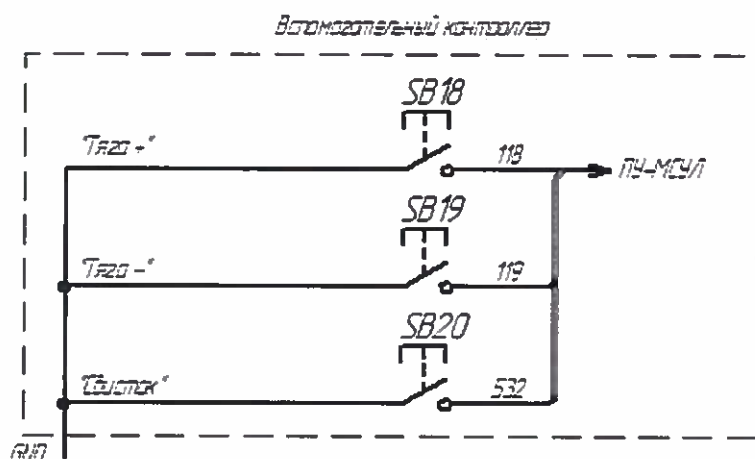


Рисунок 2.25 – Подключение вспомогательного контроллера

Кнопка «бустерный режим» - активизирует работу электровоза, используя максимальную тяговую характеристику. Работа в таком режиме до выхода на характеристику непрерывного режима возможна в течение, не более 15 мин. В случае нажатия кнопки максимальное значение силы тяги при установке рукояткой «тяга-тормоз» задания 145 % равно 784 кН.

Кнопка SB10 «Выбег» - применяется для экстренного снижения силы тяги до 0 %. При нажатии кнопки задание силы тяги (тормозной силы) и скорости обнуляется.

2.3.23 Цепи переключателя «Эксплуатация»

Для выбора режима работы на электровозе в ШНА установлен переключатель SA25 «Эксплуатация». Различают четыре рабочих положения переключателя:

- «Нормальная эксплуатация»;

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист
97

- «Ввод в депо»;
- «Обточка»;
- «Холодный отстой».

Сигналы от переключателя поступают на БВС системы МПСУиД.

Схема подключения переключателя показана на рисунке 2.26.

В положении «Нормальная эксплуатация» сигнал с переключателя SA25 системой МПСУиД не определяется. В этом режиме электровоз работает по стандартному алгоритму.

Для изменения положения переключателя необходимо: на пульте управления отключить все вспомогательные машины, выключить БВ, переключатели токоприемников установить в положение «Заземлитель включен», ВЦУ находится в положении 1 («Блокировка включена»).

Для обеспечения работы схемы электровоза к розеткам X1 или X2 подключить источник переменного трехфазного тока напряжением 380 В.

Для подключения режима «Ввод в депо» в ШНА переключатель SA25 устанавливается в положение «Ввод в депо». В этом положении на БВС поступает сигнал по цепи 132. При отсутствии напряжения контактной сети в линию связи СМЕ устанавливается требование «Ввод в депо». При закрытых дверцах шкафов, включенных контакторах управления ТП1(2) KM13 и KM14, открытых жалюзи установок охлаждения ТП1 и ТП2, отключенных контакторах K20 и K8, подключаются насосы СФ1 и СФ2, насосы охлаждающей жидкости ТП1 и ТП2, включаются вентиляторы ТП1 и ТП2, переключателем на пульте управления включается компрессор. В линию связи СМЕ поступает команда «Ввод в депо». При наличии в линии связи команды «Ввод в депо» осуществляется:

- запрет на питание электропневматических клапанов токоприемников КР1 и КР2 (цепи 327, 330);

- запрет на питание электропневматического клапана заземлителя QS3-1 (цепь 342).

Переключателями SA11, SA12, SA13 на секции выбирается один из двигателей. Направление движения выбирается машинистом с помощью переключателя на пульте управления SA22. Задание силы тяги в линии связи СМЕ производится с помощью джойстика «Тяга».

Для обточки тягового двигателя электровоза в депо переключатель SA25 устанавливается в положение «Обточка». В этом положении на БВС поступает сигнал по цепи 133.

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф. 22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Для выбора двигателя переключатель SA11 устанавливается в положение «Вкл. ТЭД», а переключателями SA12, SA13 выбирается необходимый двигатель на секции. Направление вращения выбирается машинистом с помощью переключателя на пульте управления SA22. Задание требуемого числа оборотов производится с клавиатуры монитора из всплывающего окна, если:

- в линии связи СМЕ имеется команда «Обточка»;
- в линии связи СМЕ имеется команда «Вперед» или «Назад».

При температурах ниже минус 40 °С переключатель SA25 необходимо установить в положение «Холодный отстой». В этом положении на БВС поступает сигнал одновременно по цепям 132 и 133. После установления в линии связи СМЕ команды «Холодный отстой» производится:

- включение контактора K20;
- включение обогрева ТП1(2) и ШВА (контактор KM8);
- включение контакторов управления ТП1(2) (KM13 и KM14);
- открытие жалюзи установки охлаждения ТП1 и ТП2;
- включение насосов СФ1 и СФ2 (контактора K12, K13);
- включение насосов ТП1 и ТП2 (контактора K14, K15);
- включение вентиляторов ТП1 и ТП2 (контактора K16, K17);
- включение компрессора.

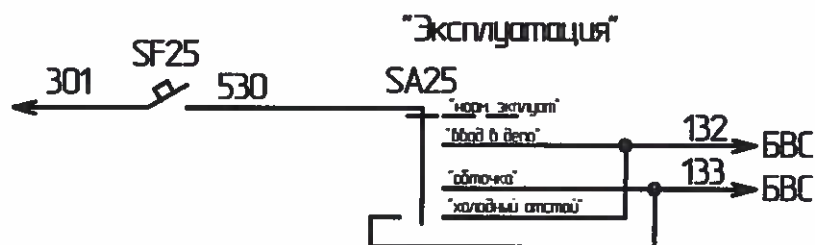


Рисунок 2.26 – Режимы эксплуатации

После установления переключателя SA25 в положение «Холодный отстой» производится включение контактора KM8 по цепи 477. Своими контактами от автоматического выключателя SF30 по цепи 479 подключаются нагревательные элементы R151, R152 (подогрев и поддержания тепла внутри тяговых преобразователей) и R156 (подогрев и поддержания тепла внутри ШВА). Цепи подключения нагревательных элементов показаны на рисунке 2.27.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-дд. 11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

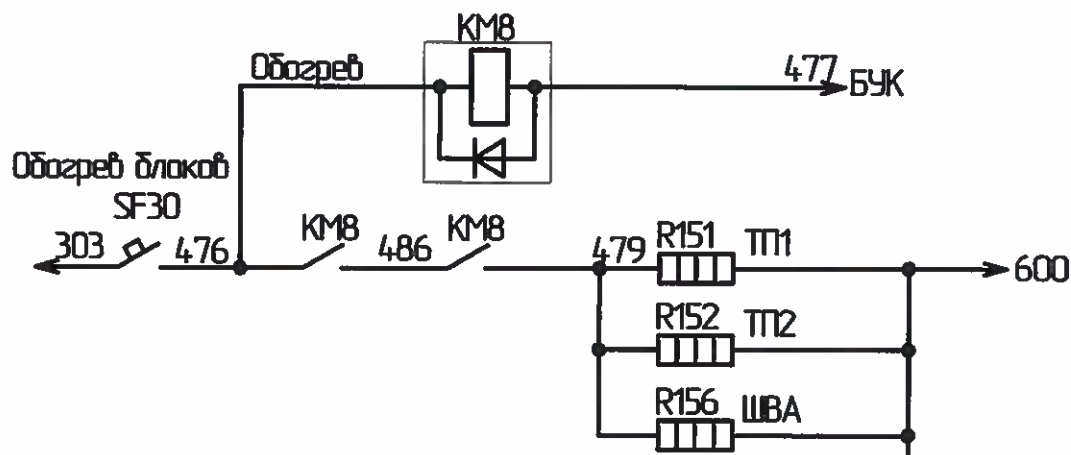


Рисунок 2.27 – Цепи управления обогревом в режиме «Холодный отстой»

2.3.24 Цепи управления обогревом

В электровозе предусмотрен режим предварительного подогрева отдельных устройств, а также поддержание тепла при критичных температурах. Цепи управления обогревом представлены на рисунке 2.28.

Обогрев труб ТП
Бака умывальника

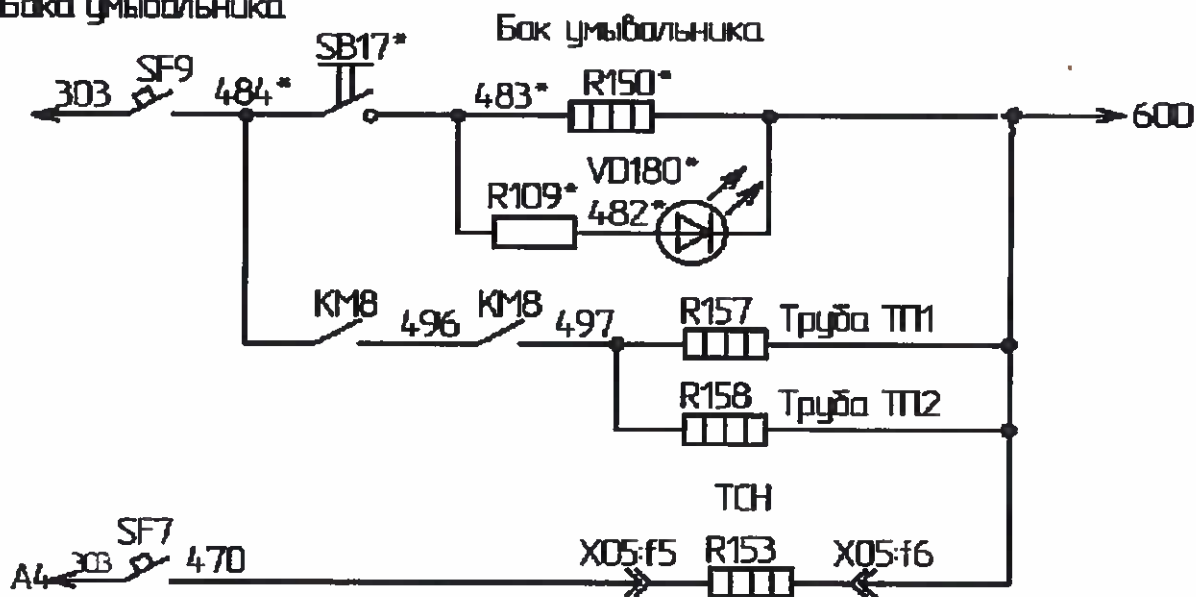


Рисунок 2.28 – Цепи управления обогревом

Питание нагревательных элементов установленных на трубах системы охлаждения тяговых преобразователей, а также нагревательного элемента бака умывальника осуществляется от автоматического выключателя SF9.

Име. № полн.	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
816			Зап- 22.11.13.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
100

2.3.26 Цепи управления освещением ходовых частей

Цепи управления освещением ходовых частей представлены на рисунке 2.30.

Управление освещением ходовых частей осуществляется системой МПСУиД путем подачи управляющего напряжения на промежуточный контактор KM5 по цепи 507. Контактор KM5 создает цепь питания восьми параллельно соединенных ламп EL2...EL9. Команда на включение контактора KM5 происходит путем перевода переключателя SA30 в положение «Вкл.». Питание ламп освещения ходовых частей, а также промежуточного контактора KM5 осуществляется от автоматического выключателя SF11.

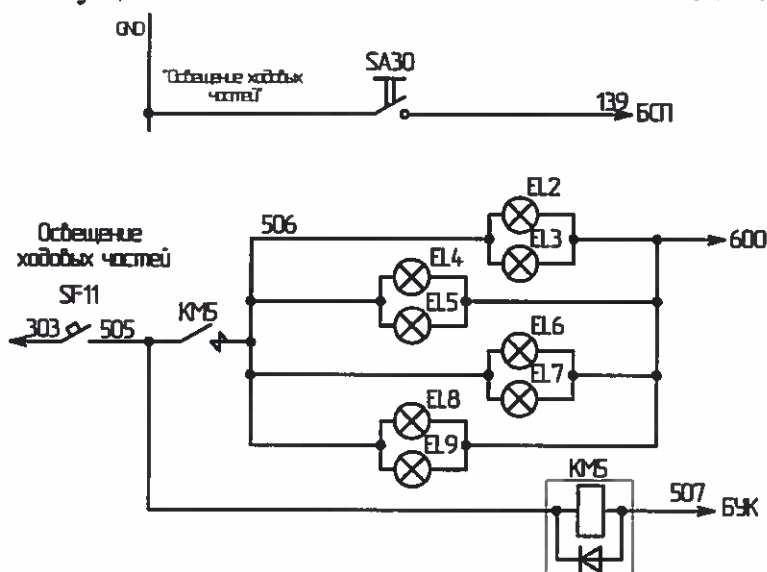


Рисунок 2.30 - Цепи управления освещением ходовых частей

2.3.27 Цепи управления буферными фонарями

Цепи управления включением буферных фонарей представлены на рисунке 2.31. Управление включением буферных фонарей осуществляется переключателями SA7 «Буферный фонарь левый», SA8 «Буферный фонарь правый». Каждый переключатель имеет три положения: «Красный», «Откл.», «Белый». Путем установки переключателей в необходимое положение обеспечивается требуемое свечение светодиодных буферных фонарей EL14...EL17. Питание буферных фонарей осуществляется от автоматического выключателя SF12.

Инв. № пер.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

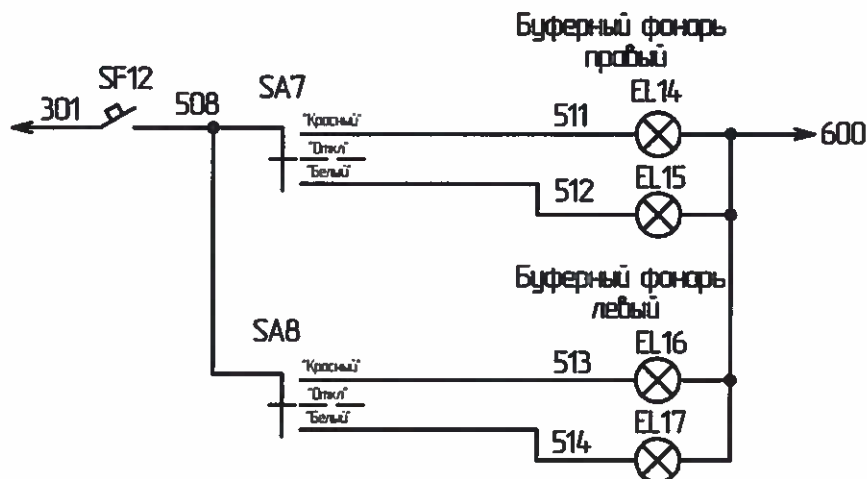


Рисунок 2.31 – Цепи управления буферными фонарями

2.3.28 Цепи управления освещением кабины

Цепи управления освещением кабины представлены на рисунке 2.32.

Схемой предусмотрено два уровня освещения: тусклое и яркое. Выбор уровня освещения осуществляется переключателем SA6 «Освещение кабины». При выборе уровня освещения «Ярко» создается цепь питания светодиодных светильников освещения кабины EL11...EL13. При выборе уровня освещения «Тускло» в цепь питания светодиодных светильников освещения последовательно включается резистор R108, обеспечивающий необходимое падение напряжения. Питание светодиодных светильников освещения кабины осуществляется от автоматического выключателя SF12.

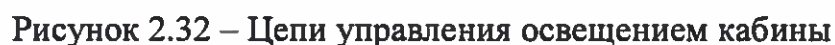
Подсветка кабины осуществляется путем перевода переключателя SA38 «Подсветка кабины» в положение «Вкл.». При этом создается цепь питания светильника подсветки кабины EL33. Питание светильника подсветки кабины осуществляется от автоматического выключателя SF25.

Име. № полп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-ад. 11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
103



Предусмотрено освещение самого пульта машиниста, в том числе освещение индикации приборов, расположенных на пульте машиниста. Настройка необходимого уровня освещения пульта машиниста выбирается поворотным переключателем «Местное освещение» R120. Освещение индикации приборов регулируется поворотным переключателем «Освещение приборов» R121 (рисунок 2.33).



Цепи управления освещением машинного отделения представлены на рисунке 2.34.

Для освещения машинного отделения и тамбура предназначены светодиодные светильники EL22...EL27, установленная в этой же цепи лампа EL21 используется для освещения переходной площадки. Включение светодиодных светильников освещения машинного отделения осуществляется одним из переключателей SA4, SA5. Питание цепи освещения машинного отделения осуществляется от автоматического выключателя SF13.

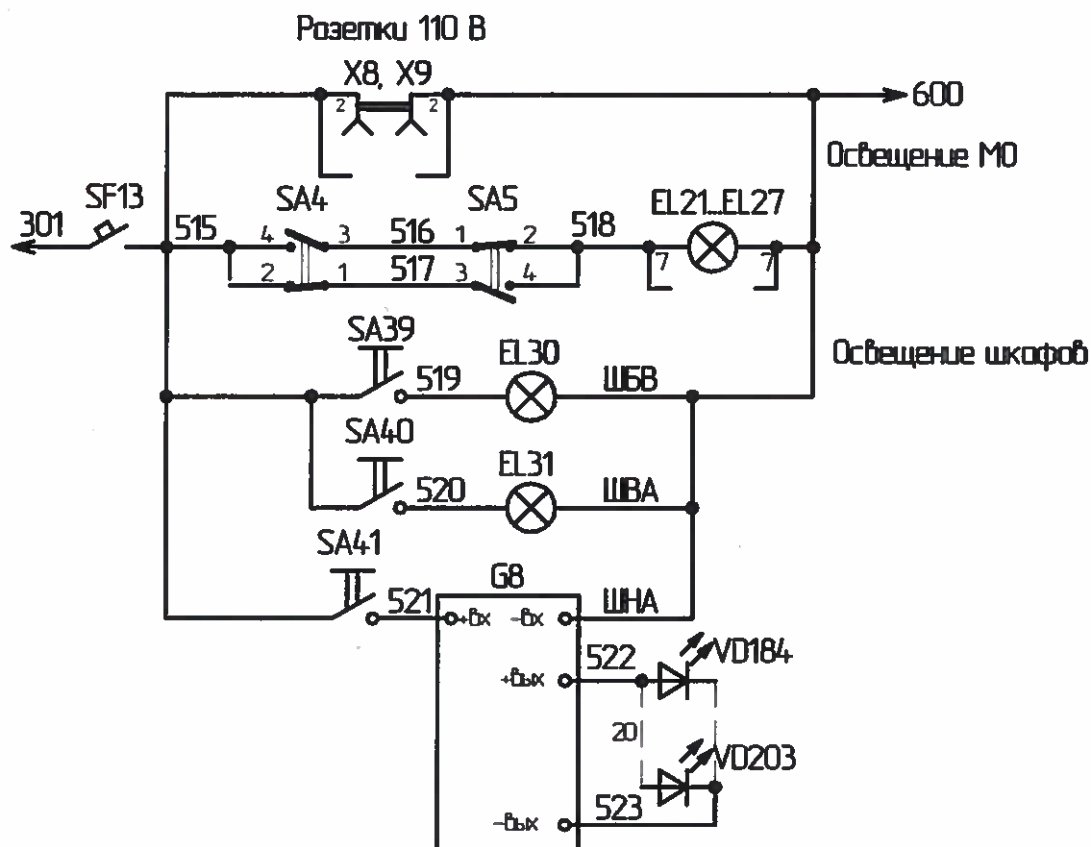


Рисунок 2.34 – Цепи управления освещением машинного отделения

Розетки X8, X9 используются для подключения переносного освещения.

Для освещения шкафа быстродействующего выключателя ШБВ и шкафа высоковольтных аппаратов ШВА предназначены лампы EL30 и EL31 соответственно. Включение освещения шкафов осуществляется переключателями SA39 и SA40, расположенными внутри шкафов ШБВ и ШВА.

Для освещения шкафа низковольтных аппаратов предназначены светодиодные модули VD184...VD203. Питание светодиодных модулей осуществляется от источника питания G8 при наличии на нем входного напряжения. Управление входным напряжением источника G8 осуществляется переключателем SA41, расположенным внутри ШНА.

2.3.31 Цепи управления звуковыми сигналами «Тифон» и «Свисток»

Цепи управления сигналами «Тифон», «Свисток» представлены на рисунке 2.35. Питание цепи управления клапанов «Тифон», «Свисток» осуществляется от автоматического выключателя SF25 по цепи 530.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
816				

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
105

Для подачи сигнала «Тифон» предназначен электропневматический клапан КР4. Нажатием кнопок SB3, SB5, на пульте машиниста, или педали SB7, на подножке, создается цепь питания клапана КР4. Минусовая цепь образуется через БУК по цепи 531.

Для подачи сигнала «Свисток» предназначен электропневматический клапан КР5. Нажатием кнопок SB4, SB6 на пульте машиниста или кнопки SB20 на маневровом пульте, создается цепь питания клапана КР5. Минусовая цепь образуется через БУК по цепи 532.

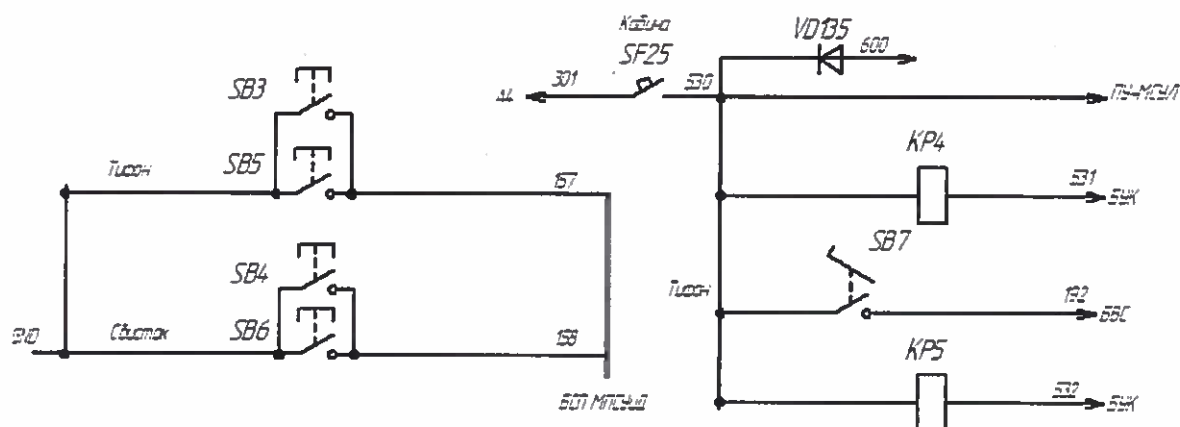


Рисунок 2.35 – Цепи управления сигналами «Тифон», «Свисток»

2.3.32 Цепи управления микроклиматом кабины машиниста

Для поддержки оптимального температурного режима в кабине машиниста служит система микроклимата. После включения автоматического выключателя SF22 по цепи 181 получает питание блок коммутации системы микроклимата, в состав которого входит контроллер АМК. Контроллер АМК организует управление микроклиматом через контроллеры КТВ (контроллер тепловентилятора) и КВУ (контроллер вентиляторной установки). Управление системой микроклимата осуществляется с пульта машиниста, на котором размещается пульт управления системой микроклимата. Подключение системы микроклимата показано на рисунке 2.36.

Включение системы микроклимата происходит при переводе переключателя SA35 «Микроклимат» в положение «Вкл.». Настройка необходимой температуры воздуха и уровня вентиляции выбирается поворотными переключателями «Т °С» R22 и «Вентиляция» R23.

Исв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Ефр. 22.11.13			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Ручное управление системой микроклимата осуществляется от переключателя SA36, который имеет два положения: «Охлаждение» и «Отопление». Переключением SA36 производится выбор необходимого режима изменения температуры воздуха в кабине.

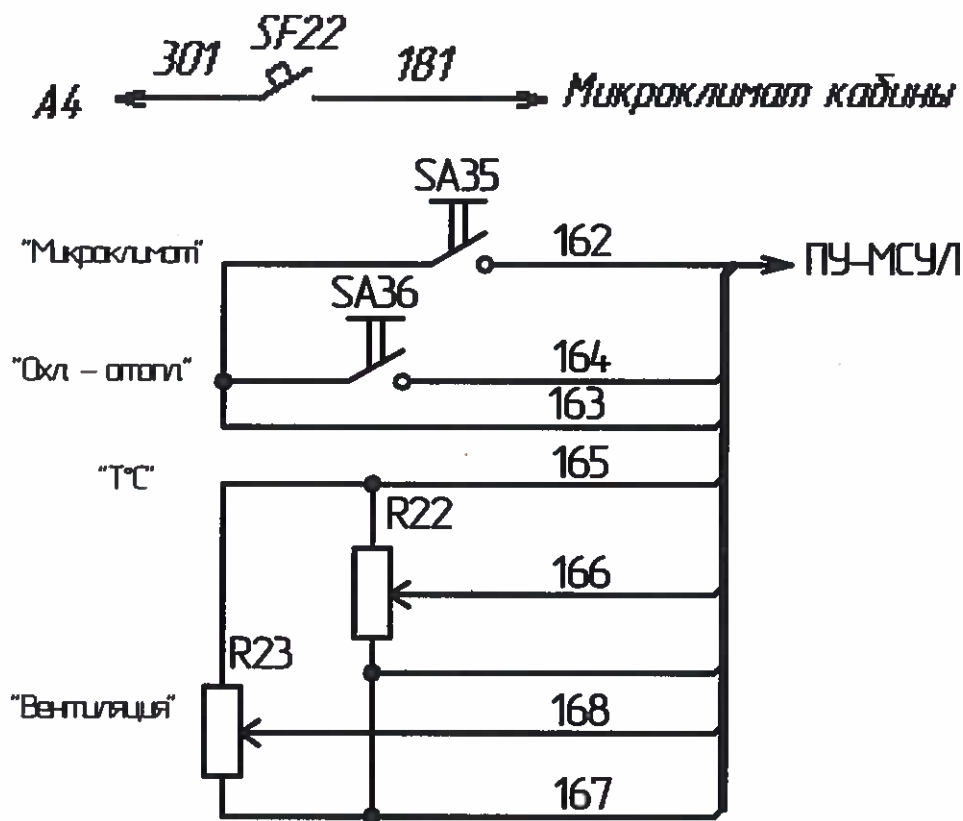


Рисунок 2.36— Органы управления системой микроклимата

2.3.33 Цепи управления обогревом стекол

Включение обогрева стекол осуществляется переводом переключателя «Обогрев стекол» SA32 в положение «Вкл.». При этом система МПСУиД формирует управляющее напряжение на промежуточном контакторе КМ6 по цепи 534. Контакт КМ6 своими контактами создает цепь питания блока управления нагревом стекол БУНС А23. Цепи управления обогревом стекол кабины машиниста представлены на рисунке 2.37. Питание цепи управления обогревом стекол осуществляется от автоматического выключателя SF25. Питание блоком управления нагревом стекол осуществляется от автоматического выключателя SF24.

Исв. № полн.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. 22.11.12			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ



2.3.34 Цепи управления стеклоочистителями, стеклоомывателем солнцезащитной шторкой и обогревом зеркал

Цепи управления обогревом зеркал представлены на рисунке 2.38. Питание цепи управления обогревом зеркал осуществляется от автоматического выключателя SF7. Питание нагревательных элементов R154, R155 осуществляется от источника питания G5 напряжением 24 В.

Включение обогрева зеркал производится переводом переключателя «Обогрев зеркал» SA33 в положение «Вкл». При этом система МПСУиД формирует управляющее напряжение на промежуточном контакторе КМ7 по цепи 535. Контактор КМ7 своими контактами создает цепь питания нагревательных элементов R154, R155, расположенных на зеркалах.

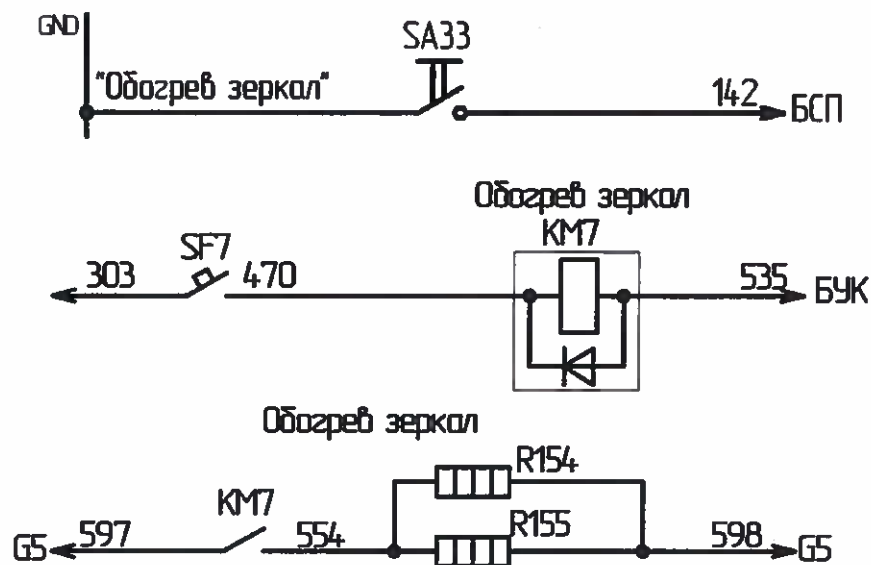


Рисунок 2.38 – Цепи управления обогревом зеркал

Цепи управления двигателями стеклоочистителей, стеклоомывателя и солнцезащитной шторки представлены на рисунке 2.39. Питание электродвигателей осуществляется от источника питания G5 напряжением 24 В.

Питание цепи управления стеклоочистителями осуществляется от автоматического выключателя SF25. Управление стеклоочистителями осуществляется переключателем SA9, который имеет два рабочих положения: «Тихо», «Быстро», задающие скорость перемещения стеклоочистителя. Установкой переключателя SA9, в одно из рабочих положений создается цепь питания соответствующего промежуточного реле KL4, KL5.

Промежуточные реле своими контактами создают цепь питания электродвигателей стеклоочистителя M22, M23.

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
816	Еф. - 22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
109

промежуточные реле теряют питание и своими контактами размыкают цепи питания электродвигателей M22, M23. В случае, если стеклоочистители находятся не в крайнем положении, создается цепь питания электродвигателей через нормально разомкнутые контакты обоих промежуточных реле KL4, KL5 в проводах 542 и 547 и доводчик электродвигателя SQ. После того как стеклоочиститель примет крайнее положение, доводчик окончательно размыкает цепь питания электродвигателя.

Управление приводом солнцезащитной шторки осуществляется переключателем SA18, который имеет два рабочих положения без фиксации: «Вверх» и «Вниз», определяющие направление движения шторки. Установкой переключателя SA18, в одно из рабочих положений создается цепь питания электродвигателя M24. Изменением положения переключателя меняется полярность напряжения на якоре электродвигателя M24, изменяя тем самым направление движения солнцезащитной шторки. При установке переключателя SA18 в положение «О» цепь питания электродвигателя M24 теряется. Управление приводом стеклоомывателя осуществляется кнопкой без фиксации SB15. Нажатием кнопки создается цепь питания электродвигателя M25. При отпускании кнопки цепь питания электродвигателя M25 теряется.

Для включения электродвигателя стеклоомывателя M25 необходимо нажать и удерживать кнопку SB15. При отпускании кнопки питание с двигателя снимается.

2.3.35 Цепи управления гребнесмазывателем

Управление системой гребнесмазывателя осуществляет микропроцессорная система управления и диагностики МПСУиД в зависимости от информации передаваемой безопасным локомотивным объединенным комплексом БЛОК. Питание электропневматический клапан KP15 получает от автоматического выключателя SF6. По цепи 485 электромагнитный клапан соединяется с «минусом» через БУК. Цепи управления гребнесмазывателем представлены на рисунке 2.40.

Включение гребнесмазывателя производится тумблером SA14, имеющем два положения «Откл.» и «Вкл.».

Система МПСУиД при срабатывании клапанов подачи песка запрещает открытие клапана KP15.

Име. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист
111

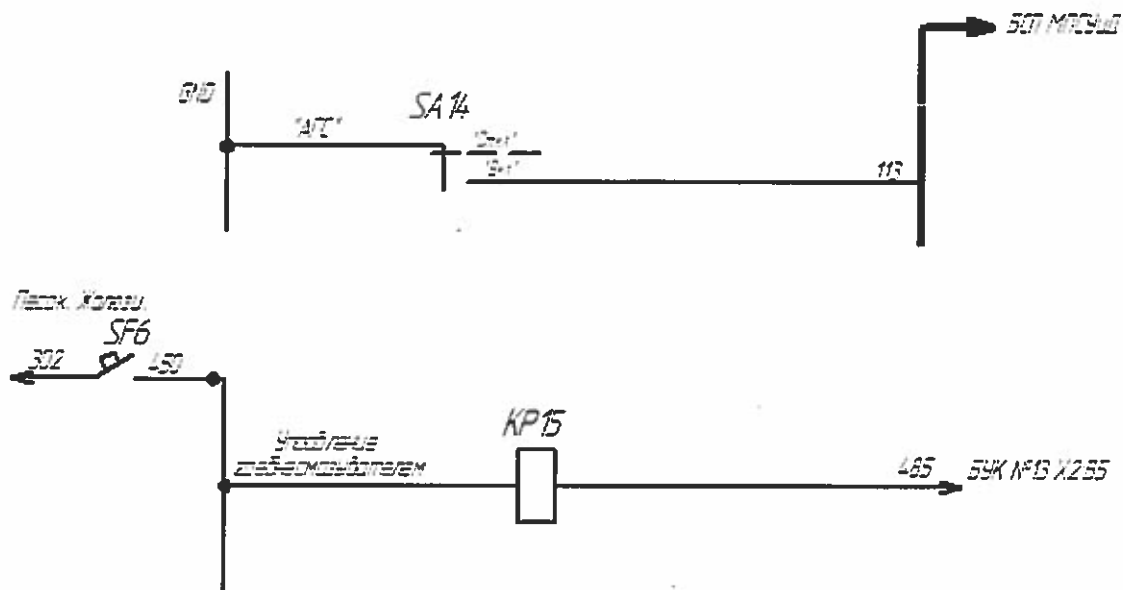


Рисунок 2.40 – Цепи управления гребнесмазывателем

2.3.36 Цепи управления системами безопасности

Цепи управления системами безопасности представлены на рисунке 2.41.

Исв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
816	Евф-22.11.13			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЕС10.00.000.000 РЭ

Лист
112

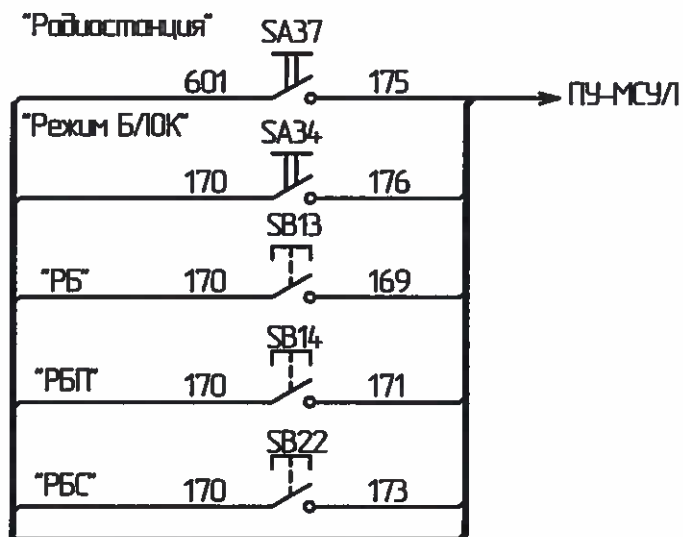
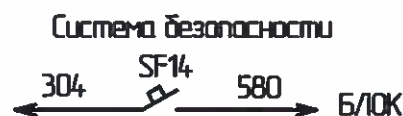
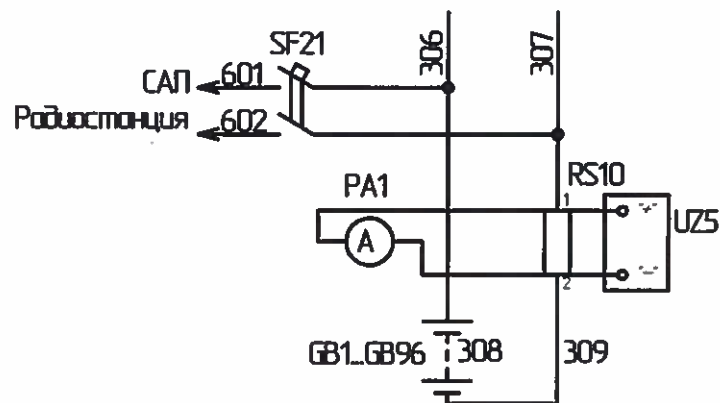


Рисунок 2.41 – Цепи управления системами безопасности

Переключатель «Радиостанция» SA37 предназначен для включения локомотивной радиостанции. Питание радиостанции осуществляется от аккумуляторной батареи GB1...GB96 через автоматический выключатель SF21, что способствует работоспособности при отключенном преобразователе питания цепей управления. Аналогично осуществляется питание системы автоматического пожаротушения САП.

Рукоятки бдительности SB13 «РБ», SB14 «РБП», SB22 «РБС» предназначены для подтверждения работоспособного состояние локомотивной бригады. Нажатие кнопок РБ, РБП, РБС фиксируется системой

Исх. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Эл. - 22.11.12
Исх. № полп.	816

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист
113

безопасности БЛОК. Напряжение на источник питания системы безопасности БЛОК подается от автоматического выключателя SF14.

Переключатель «Режим БЛОК» SA34 предназначен для отключения системы САУТ, входящей в состав комплекса БЛОК. В этом режиме комплекс БЛОК не управляет вентилями служебного торможения и отпуска крана машиниста. Экстренная разрядка тормозной магистрали происходит через электропневматический клапан автостопа.

2.3.37 Цепи защиты от боксования и юза

Не отключаемую защиту от проскальзывания колесных пар в режимах тяги и электрического торможения осуществляют ТП1 и ТП2 путем регулирования силы тяги по алгоритму Siemens. Отключаемую защиту от проскальзывания колесных пар во всех режимах движения осуществляет МПСУиД. При включении тумблера SA29 «ПБЗ» (рисунок 2.42), ведущая секция задает в линию связи СМЕ команду «Включение ПСЗ». По этой команде все секции разрешают системе противоскользкой защиты МПСУиД подачу песка и выдачу речевых сообщений при выявлении проскальзывания колесных пар, в том числе и по требованию ТП. При выключенном состоянии тумблера SA29 «ПБЗ» на экране монитора красным цветом светится индикатор «ПСЗ выключена».

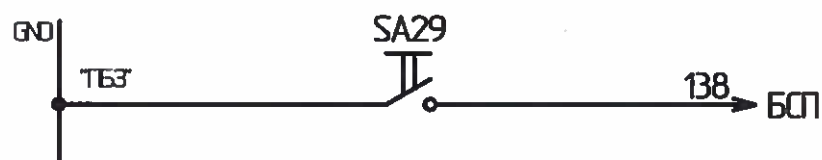


Рисунок 2.42 – Управление отключением защиты от боксования и юза

2.3.38 Цепи тормозного оборудования локомотива

Питание электрических цепей тормозного оборудования размещенных в шкафу УКТОЛ осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 110 В и от источника питания G2 напряжением 50 В. Цепи тормозного оборудования показаны на рисунке 2.43.

Через разъем X1 адаптера БТО от автоматического выключателя SF4 («Управление тормозами») получают питание электропневматические вентили блока тормозного оборудования, а через разъем X4 сигнализаторы давления блока воздухораспределителя (БВР). Цепи этого оборудования описаны в главе 2.3.15. Через контакты 7-8 ВЦУ формируется цепь «Выбег»

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
896				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
896				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
896				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
896				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
896				

2EC10.00.000.000 РЭ

Лист

114

(глава 2.3.17). Через контакты 11-12 и 13-14 ВЦУ передается сигнал в МПСУиД о включении управления (глава 2.3.4).

Питание оборудования крана машиниста и ЭПК – 151Д осуществляется от стабилизированного источника питания G2 напряжением ± 50 В. Напряжение +50 В проводом 591 и через переключатель SA 45 в ШНА проводом 587, заведено на клеммную рейку КР пульты машиниста. Напряжение «минус» 50 В на клеммную рейку поступает непосредственно с «минуса» источника. Через межсекционное соединение МКС2 имеется возможность использования источника питания другой секции.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ	Лист 115
Ив. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата		
816	Зап. 22.11.13					

С клеммной рейки КР провод 592, напряжение – 50 В, поступает в минусовые цепи контроллера крана машиниста (разъем Х19), блоку управления и исполнительной части электропневматического клапана автостопа ЭПК 151Д. Минусовые цепи адаптера БТО (разъем Х4) и блока электропневматических приборов (разъем Х6 и Х3).

Напряжение +50 В проводом 587 с клеммой рейки кабины машиниста поступает на четыре группы контактов галетного выключателя ВЦУ (S1), к разъему Х3 БЭПП (подключение систем безопасности к БЭПП). Проводом 591 на контакт 15 ВЦУ, к разъему Х3 БЭПП (подготавливается работа крана машиниста совместно с системой БЛОК).

При положении 3 ключа ВЦУ (смена кабин) все группы контактов галетного переключателя разомкнуты.

В положении 2 ключа ВЦУ (блокировка выключена) через контакты 13-14 галетного переключателя передается сигнал в МПСУиД о включении управления. Через контакты 1-2 галетного переключателя напряжение +50 В проводом 585 поступает к контроллеру крана машиниста, через разъем Х6 БЭПП к блоку управления краном машиниста (на блоке управления загораются светодиоды +5 В, +15 В и «работа») и к вентилю В9 (обеспечивается возможность перевести ключ ВЦУ в положение 3). Через контакты 9-10 галетного переключателя проводом 593 формируется цепь питания вентиля В2 (выключение блокировки тормозов).

В положении 1 ключа ВЦУ через контакты 11-12 передается сигнал в МПСУиД о включении управления. Через контакты 3-4 напряжение +50 В подается в провод 585. Через контакты 5-6 напряжение +50 В проводом 584 подводится к клапану аварийного экстренного торможения (КАЭТ) и если он находится в отжатом состоянии через его нормально замкнутые блокировки проводом 590 к вентилю В1 (включение блокировки тормозов). После включения блокировки тормозов с контроллера крана машиниста формируется цепь питания вентиля БЭПП. Через контакты 7-8 формируется цепь «Выбег» (напряжение 110 В). Через контакты 15-16 проводом 589 подается питание к блоку управления и исполнительной части ЭПК, адаптеру БТО (запитываются датчики давления УКТОЛ, в систему БЛОК передается их показание).

Цепь вентиля В9 формируется в зависимости от давления в тормозной магистрали и в магистрали вспомогательного тормоза локомотива через сигнализаторы давления СД1 и СД2. Кабель 4У обеспечивает соединение сигнализаторов через разъем Х2 с БЭПП. После нажатия КАЭТ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
816	Еф. 22.11.12									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЕС10.00.000.000 РЭ					Лист
										117

при нахождении ВЦУ в положении 1 прерывается цепь питания вентиля В1 и через нормально разомкнутые контакты кнопки по внутренней схеме УКОЛ получает питание вентиль В2, минусовая цепь создается через блокировку сигнализатора давления по проводу 387 (выключается блокировка тормозов и расформируется цепь вентилей В4 и В5 БЭПП).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13г			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЕС10.00.000.000 РЭ				Лист
				118

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
816	Зап- 22.11.13г.			

2EC10.00.000.000 PЭ

Лист

119