

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ПРИДНЕПРОВСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА"
Локомотивное депо Нижнеднепровск-Узел

ПАМЯТКА
ПО ОБНАРУЖЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ
ВЛ-8

Оглавление

Стр.	
	Введение 3
	Расположение оборудования 4
	Неисправности источников питания
	Неисправности в цепях аккумуляторной батареи 5
	Управление электровозом без аккумуляторной батареи 7
	Неисправности генераторов управления и панели управления 7
	Неисправности генераторов управления 7
	Порядок переплюсовки генераторов управления 7
	Неисправности аппаратов панели управления 8
	Неисправности в высоковольтных и низковольтных цепях пантографов 11
	Неисправности в низковольтных цепях пантографов 11
	Неисправности в высоковольтных цепях пантографов 14
	Неисправности в цепях управления КВЦ, БВ и дифреле 15
	Неисправности в низковольтных цепях управления КВЦ 15
	Неисправности высоковольтных цепях управления КВЦ 17
	Неисправности в низковольтных цепях управления БВ 22
	Неисправности в высоковольтных цепях управления БВ 25
	Вывод пусковых сопротивлений 28
	Неисправности контакторов 30
	Линейных, реостатных контакторов 30
	Групповых переключателей КСПО, КСП1, КСП2 32
	Ревверсоров и тормозных переключателей 35
	Отключателей двигателей 39
	Неисправности контроллера машиниста 42
	Неисправности 1-й позиции 44
	Определение проводов с КЗ 45
	Вывод из схемы проводов с КЗ 46
	Переключатель секций 54
	Порядок замеров изоляции тяговых двигателей и вспомогательных машин 56
	Схема клеммовой рейки 57
	Рекуперативное торможение 58
	Назначение контакторов в схеме рекуперации 58
	Порядок постановки рекуперативного торможения 58
	Неисправности в цепях двигателей преобразователей 60
	Неисправности в цепях схемы рекуперации 62
	Выход при повреждении контакторов БК 67
	Перечень инструмента 68

ВВЕДЕНИЕ

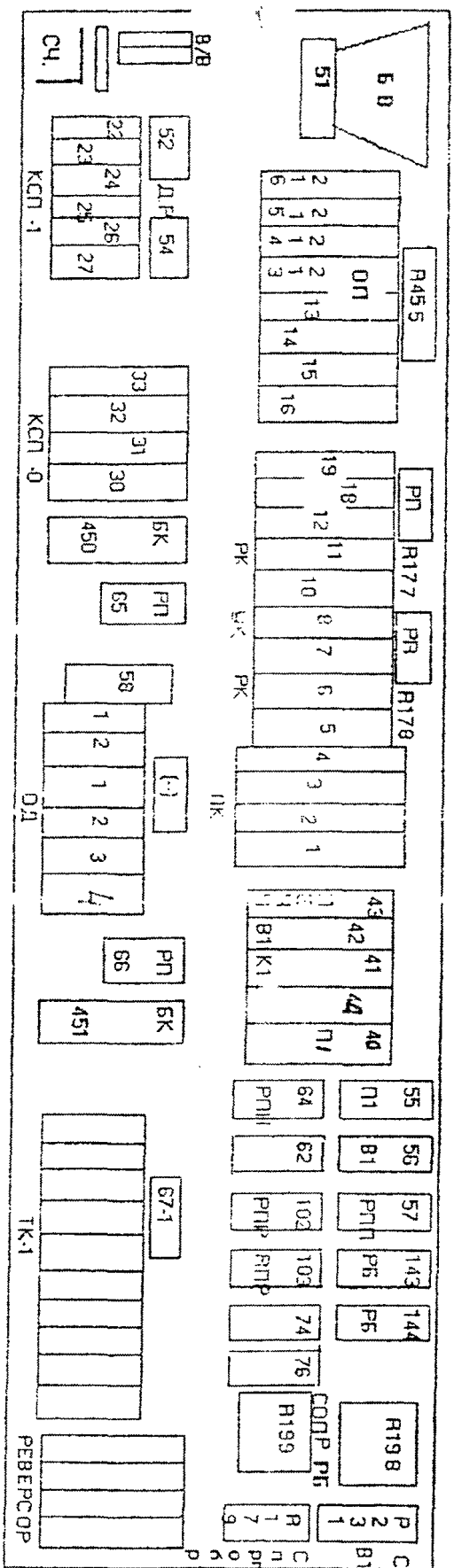
Предлагаемая Памятка даёт практические рекомендации по быстрейшему обнаружению и устранению наиболее часто встречающихся неисправностей на электровозах ВЛ-8 в силовых и низковольтных цепях как моторного, так и рекуперативного режимов. Пользование Памяткой эффективно только в том случае, когда машинист твёрдо знает назначение, расположение и работу электрических и электропневматических аппаратов, а также электрическую схему электровоза.

В данной Памятке приводятся полумонтажные схемы низковольтных и высоковольтных цепей, а также принципиальная схема 1-й позиции. После описания неисправности цепи приводятся монтажные силовые схемы аппаратов, реле, переключателей, а под ними монтажную низковольтную их часть (провода, блокировки, катушки), что облегчает машинисту поиск и действия, т.к. схемы совмещены. Для облегчения поиска проводов, при описании способов вывода неисправных их со схемы указаны точные места подсоединения проводов к аппаратам (силовой цепи или блокировочные барабаны).

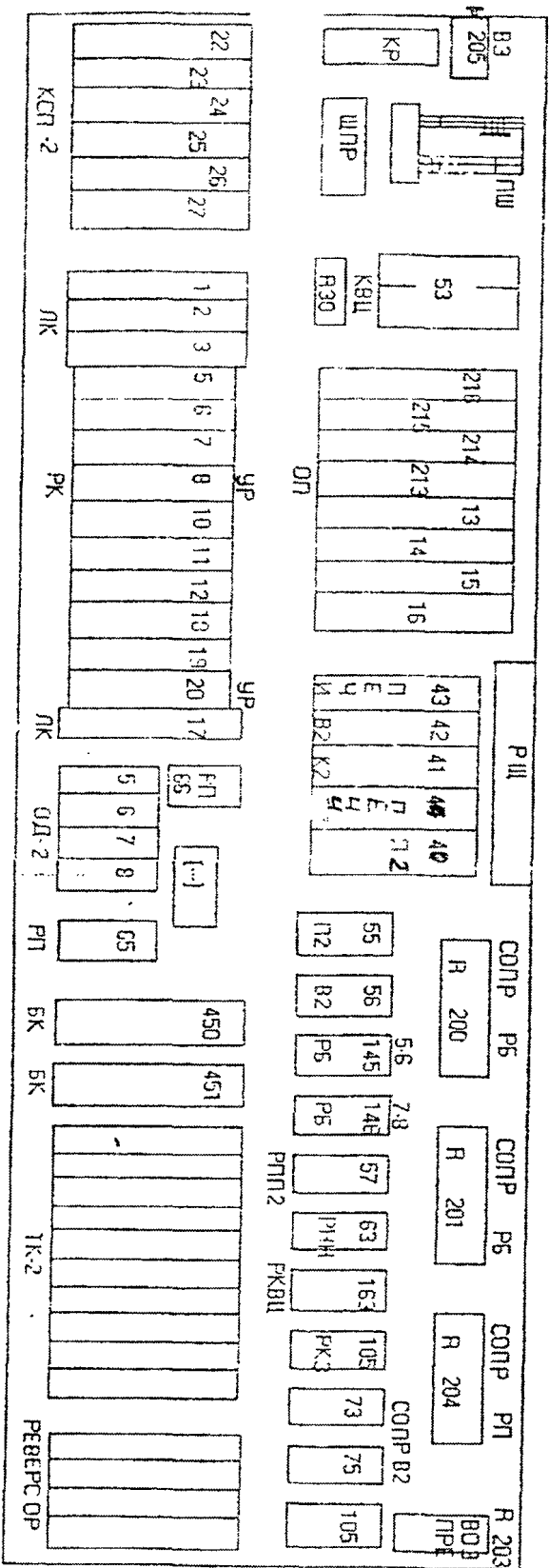
МАШИНИСТ, ПОМНИ!

1. Во всех случаях неисправностей, требующих остановки поезда, надо остановиться в пределах станции или на более лёгком профиле пути.
2. О вынужденной остановке поезда, немедленно сообщить машинистам вслед идущих поездов, ДСП станций, ограничивающих перегон и ДНЦ.
3. Перед началом работ по устранению неисправностей на электровозе, необходимо принять меру к предотвращению самопроизвольного ухода поезда, вплоть до закрепления его тормозными башмаками.
4. Если причина порчи не может быть устранена за 10 минут – затребовать вспомогательный локомотив и продолжать поиск и устранение неисправностей.
5. Во всех случаях, когда требуется опустить пантограф или отсутствует напряжение на электровозе, необходимо принять меру к сохранению воздуха на электровозе.
6. Запрещается принудительно включать БВ при коротком замыкании в силовых цепях электровоза до устранения неисправности.
7. Запрещается входить в ВВК при движении электровоза с опущенными токоприёмниками до полной остановки, и до полной остановки вспомогательных машин.
8. Перед входом в ВВК в обязательном порядке проверить лично по показанию киловольтметра и визуально через боковое окно кабины, что пантографы опущены.
9. Трогание локомотива или поезда с места после затребования вспомогательного локомотива без приказа на то поездного диспетчера категорически запрещается.
10. **Не обязательно искать фактическое место неисправности, а сделать аварийную схему, обойдя неисправную цепь с обрывом или КЗ.**

РАСПОЛОЖЕНИЕ АППАРАТОВ В ББК-1



РАСПОЛОЖЕНИЕ АППАРАТОВ В ББК-2.



Неисправности источников питания цепи управления

К системе питания цепи управления (низковольтной цепи) электровоза ВЛ8 относятся: аккумуляторная батарея 33НКН-100 и два генератора управления ДК-405К, установленные на якорях двигателей вентиляторов. Для обеспечения управления совместной работой аккумуляторной батареи и генератора управления служит панель управления ПУ-3Г.

Неисправности в цепях аккумуляторной батареи

Неисправности аккумуляторной батареи бывают следующие:

- перегорание предохранителя аккумуляторной батареи;
- обрывы в цепи батареи;
- короткое замыкание внутри батареи

ПЕРЕГОРАНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Причинами перегорания предохранителей аккумуляторной батареи могут быть: короткие замыкания в цепи управления;

большой разрядный или зарядный ток батареи вследствие неправильной регулировки регулятора напряжения СРН-7У-3 или короткого замыкания внутри самой батареи.

При неработающих генераторах управления перегорание предохранителей аккумуляторной батареи определяется по погасанию осветительных и сигнальных ламп, вольтметры цепи управления (на ПУ-3Г и в каждой кабине машиниста на стороне пом. машиниста) будут показывать «0».

При работающих генераторах управления целостность батарейного предохранителя проверяется постановкой переключателя вольтметра панели управления в среднее положение БАТ: в этом случае стрелка вольтметра будет стоять на «0». Также стрелка амперметра цепи управления не будет показывать ток зарядки, т.к. цепь будет разорвана.

При обнаружении перегорания предохранителей в пути следования, **не выключая вентиляторы**, выключить рубильник АБ, поменять предохранители и включить рубильник. При повторном перегорании предохранителей, их больше не менять, следовать до депо, питая цепь управления от генераторов.

На стоянке произвести осмотр АКБ. Включить рубильник АКБ, заменив сгоревшие предохранители на исправные.

Перед заменой сгоревших предохранителей реверсивную и главную рукоятку контроллера машиниста необходимо поставить в нулевое положение, выключить все кнопки КУ в обеих кабинах

Перегорание левого батарейного предохранителя (плюсового) при включении рубильника АКБ, или после его постановки после перегорания, указывает на наличие КЗ во внешних низковольтных цепях, перегорание правого (минусового) – на КЗ внутри АКБ. Для определения КЗ внутри батареи необходимо вынуть левый предохранитель, а вместо правого поставить «жучок» и включить рубильник АК. Повторное сгорание «жучка» указывает на КЗ внутри батареи.

При перегорании плюсового предохранителя причинами могут быть:

1.КЗ в проводе 114, который идёт от плюсового ножа рубильника АКБ к кнопке малогабаритного компрессора, (кнопка находится на торцевой стенке ВВК №2 справа от двери). Возможно КЗ в самой кнопке.

Выход: отсоединить провод 114 и заизолировать (клемма без номера между 38 и 39 по вертикале один из двух проводов, смотреть по бирке).

2.КЗ в проводе 108, который идёт от нижнего контакта РОТ к сигнальным лампам РОТ в кабинах машиниста.

Выход: заизолировать нижний контакт РОТ (если вместо РОТ стоит диод - отсоединить 108 провод от плюсовой шины с монтажной стороны панели управления).

3.КЗ в проводе к радиостанции

Выход: отсоединить этот провод от нижнего контакта РОТ (если вместо РОТ стоит диод - отсоединить 108 провод от плюсовой шины с монтажной стороны панели управления).

4. При работающих генераторах горит 100а предохранитель – КЗ в проводе 105 (предохранитель АКБ гореть не будет, т.к. при перегорании 100а предохранителя снижается напряжение на зажимах генератора и РОТ (или диод) отключает АКБ от цепи с КЗ).

Выход: отсоединить провод 105 от двухполюсного рубильника со стороны ВВК (2 провода 105, находятся на правой монтажной стороне панели управления).

5. При работающих генераторах перегорает 100а предохранитель, а затем 50а предохранитель – КЗ в проводе 67

Прозвонка: проложить изоляцию (завернуть в бумагу) между губками и ножом правым 3-х полюсного рубильника.

Выход: а) предохранитель в 67 проводе не ставить;

б) выключить ВУ в обеих кабинах;

в) на клеммовой рейке (КР) соединить провода 8 с 6б, усилив предохранитель в проводе 6б

г) днем следовать так. Получить приказ ДНЦ на следование без АЛСН (она работать будет);

д) ночью для освещения электровоза, кабин, фар и прожектора необходимо под кнопкой «Сигнализация» отбросить оба провода 67, под кнопкой «Электроплитка» с подводящего провода 105 сделать перемычку на шину, где сняли два провода 67.

В ряде случаев при исправных предохранителях аккумуляторная батарея не даёт необходимого напряжения в цепь управления.

Причина: перегорание или обрыв перемычек между банками АКБ, что определяется при помощи контрольной лампы или внешним осмотром.

Если наружным осмотром не удаётся обнаружить обрыв, необходимо соединить один конец проводника контрольной лампы с клеммой (+) батареи, другим концом прозвонки касаться минусовых клемм батареи, начиная от выводной клеммы (-). Загорание или даже незначительное искрение между проводником прозвонки и минусовой клеммой банки укажет на то, что место обрыва прошли.

Выход: необходимо отсоединить перемычки от повреждённой банки и соединить перемычки шунтом помимо банки.

Если при касании проводами прозвонки клемм батареи + и – лампа прозвонки горит, то имеет обрыв проводов А72 или Б72, идущих от батареи к нижним клеммам предохранителей батареи.

Для определения того, в каком проводе обрыв, необходимо при включённом рубильнике АКБ, соединить один провод прозвонки с «землей», а другим коснуться клеммы батареи (+).

Если лампочка прозвонки загорится, то обрыв в проводе Б72, если не загорится – то обрыв в проводе А72

Выход: необходимо соединить клемму батареи с нижней клеммой предохранителя А72 или Б72 в зависимости от того, какой провод имеет обрыв.

Короткое замыкание внутри батареи определяется по низкому напряжению на её зажимах при выключенных генераторах управления.

Для устранения КЗ внутри батареи необходимо произвести осмотр батареи. В большинстве случаев причиной КЗ является излом банки.

Если наружным осмотром не удаётся обнаружить повреждённую банку, необходимо произвести прозвонку батареи при помощи контрольной лампы так же, как и при обрыве, наблюдая за накалом лампы - при касании клемм неисправной банки накал лампы меняться не будет.

Выход: необходимо отсоединить перемычки от клемм неисправной банки, соединить их шунтом помимо банки, замыкая цепь батареи.

Необходимо помнить: напряжение на клеммах батареи при работающих вентиляторах должно быть в пределах: летом - 48-50 в, зимой- 50-52 в. Если при выключенных вентиляторах напряжение АКБ будет ниже 35 в, то необходимо произвести зарядку аккумуляторной батареи, для чего: включить вентиляторы на низкую скорость, рубильник

усиленной зарядки аккумуляторной батареи (3-х полюсный рубильник) установить в нижнее положение до зарядки АКБ. Усиленная зарядка АКБ производится только на стоянке, т.к. при отключении 3-х полюсного рубильника теряет питание провод 67.

Управление электровозом без аккумуляторной батареи

1. Выключить двухполюсный рубильник АКБ
2. Установить ПШ в положение низкой скорости.
3. С монтажной стороны зашунтировать перемычкой силовые провода КВЦ (или включить его принудительно).
4. Включить принудительно контактор 42-2.
5. Включить кнопки «Пантографы», «Пантограф 1» и «Пантограф 2».
6. Вручную возбудить электромагнитный вентиль 205 и вентиль клапана любого пантографа
7. Грибок вентиля пантографа и вентиля 205 не отпускать до запуска вентиляторов и подключения РОТ (по возможности включить освещение ВВК и наблюдать, пока лампы загорятся ярким светом).
8. Включить КВЦ (не забыв включить «Возврат реле»), а затем включить компрессоры и вентиляторы.
9. Движение осуществлять на двух токоприёмниках для предотвращения отключения вентиляторов на воздушных промежутках или при кратковременном отрыве пантографа от контактного провода.

Неисправности генераторов управления и панели управления

СРН первого генератора на панели управления (ПУ) – правый, второго генератора – левый.

Схема ПУ работает от первого генератора – 2-х полюсный рубильник переключателя генераторов включён вверх. При порче ГУ№1, СРН №1 и при неисправностях в их цепях, то необходимо перейти на работу от ГУ№2 – переключить 2-х полюсный рубильник генераторов вниз, МВ включить на высокую скорость.

Необходимо помнить, что при работе МВ на высокой скорости питание цепей управления осуществляется от генератора управления №1, а при работе МВ на низкой скорости – от генераторов управления №1 и №2, якоря которых переключателем вентиляторов (ПШ) включаются последовательно.

Неисправности генераторов управления

1. В режиме высокой скорости МВ ГУ №1 не даёт напряжения.

Возможные причины неисправности:

- перегорел предохранитель в цепи якоря вследствие КЗ в его обмотке;
- перегорел предохранитель в цепи возбуждения вследствие КЗ в обмотке возбуждения;

Выход: сменить сгоревшие предохранители. При повторном сгорании – перейти на работу от генератора №2.

оборвана цепь или отсутствует контакт в цепи возбуждения

Выход: перейти на работу от генератора №2.

генератор «потерял остаточный магнетизм» (переплюсовка генераторов)

Выход: для восстановления работоспособности генераторов необходимо кратковременно подать напряжение (+) от аккумуляторной батареи на нижние клеммы предохранителей возбуждения генераторов №1 и №2 на 3-4 секунды.

Порядок переплюсовки генераторов управления

Переплюсовка генераторов управления происходит в момент выключения вентиляторов из-за нечёткой работы РОТ или пробое диода.

В целях безопасности работы по переплюсовке генераторов управления следует проводить в следующем порядке:

- а) выключить рубильник АКБ;

б) надёжным проводником соединить плюсовой вруб рубильника АКБ (левый) с нижним зажимом предохранителя «Возбуждение Ген. №1»;

в) включить на 3-4 секунды рубильник АКБ;

г) повторить такую же операцию и с предохранителем «Возбуждение Ген. №2», после чего включить вентиляторы на низкую скорость.

2. Генератор управления даёт повышенное напряжение.

Причины:

- нечётко работает СРН из-за обрыва цепи питания его катушек, в том числе при обрыве его шунтов;

- перегорело одно из сопротивлений R2 или R4

Выход: перейти на работу от другого генератора.

Неисправности аппаратов панели управления

1. При работающих генераторах управления и нормальном напряжении на их зажимах РОТ не включается.

Причина: неисправно реле обратного тока (или диод)

Выход:

- проверить напряжение на зажимах генераторов;

- проверить целостность предохранителей якорных на 100а и возбуждения на 10а (при их перегорании – заменить);

- если предохранители исправны, то, (при включенных МВ) включить РОТ принудительно. Выключать РОТ до выключения МВ;

- если нет зарядки АКБ при включенном РОТ – зачистить его главный контакт;

- если РОТ включён принудительно, а зарядки АКБ при зачищенных контактах нет - обрыв в последовательной или шунтовой катушке РОТ. Необходимо при работающих генераторах поставить переключатель генераторов ПУ (2-х полюсный рубильник левый) в нейтральное положение. Поставить перемычку с болта панели РОТ (левый в нижнем ряду), где закреплён гибкий шунт, на болт, крепящий начало последовательной катушки (правый в верхнем ряду), после чего включить рубильник ПУ.

Перед выключением МВ вначале необходимо выключить рубильник ПУ, а затем снять перемычку.

Если вместо РОТ стоит диод, то при пробое диода нужно выключить рубильник ПУ в среднее положение, а после запуска МВ включить его. Перед выключением МВ вначале необходимо выключить рубильник ПУ.

При пробое диода, для обеспечения питания цепей управления от АКБ (**при выключенных МВ**), рубильник ПУ должен находиться в среднем положении. Включать рубильник ПУ только после запуска МВ и проверки напряжения на их зажимах.

2. При длительной работе генераторов и включённом РОТ греется шунтовая катушка, стрелка амперметра отклонена на разрядку.

Причина: отсутствует ток прохождения через главный контакт РОТ.

Выход: зачистить главный контакт РОТ.

3. При выключении МВ перегорает предохранитель АБ.

Причина: нечёткое отключение РОТ или пробой диода.

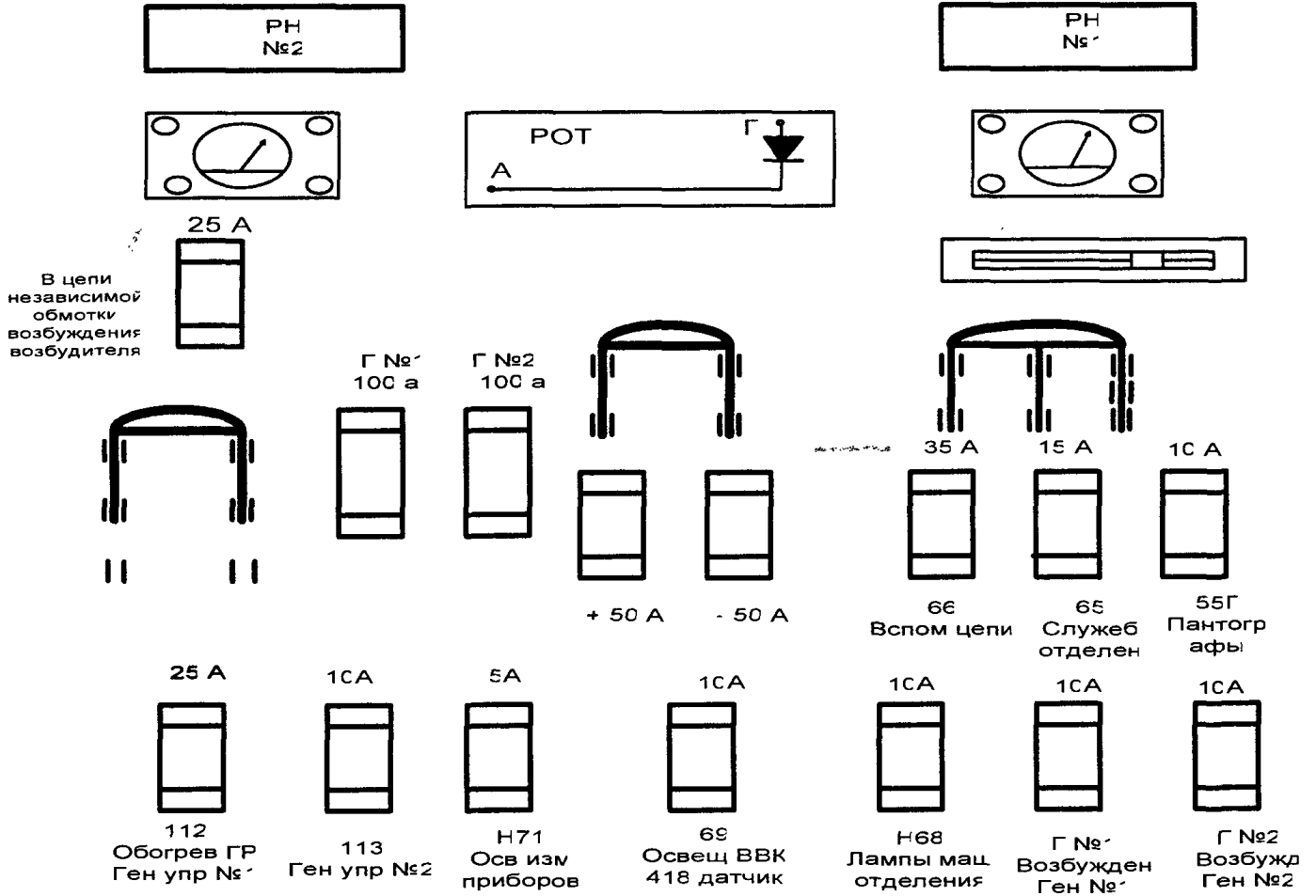
Выход: поставить рубильник ПУ в среднее положение, заменить перегоревшие предохранители. Рубильник ПУ включать только после запуска МВ. Перед выключением МВ рубильник ПУ ставить в среднее положение.

4. В момент подключения РОТ перегорает предохранитель АКБ +50а. Напряжение генератора завышенное.

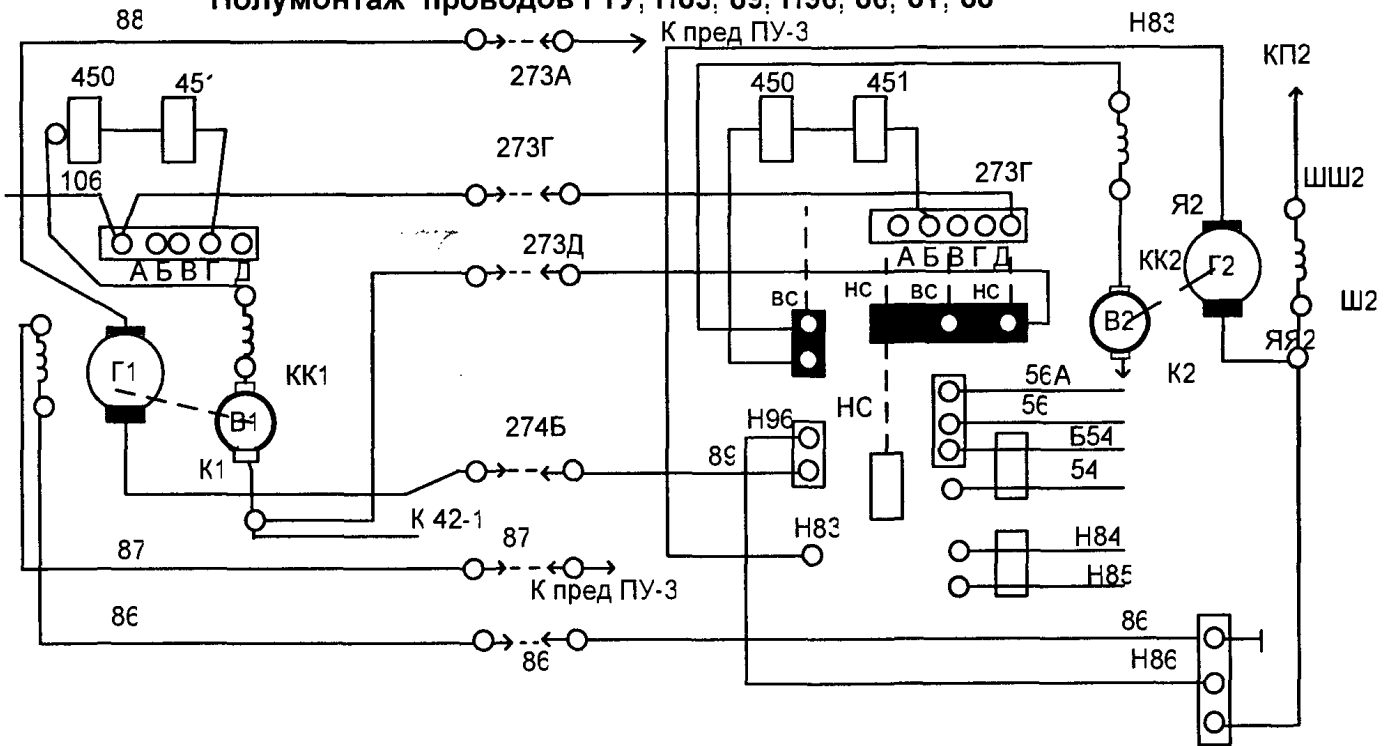
Причина: неправильная регулировка СРН.

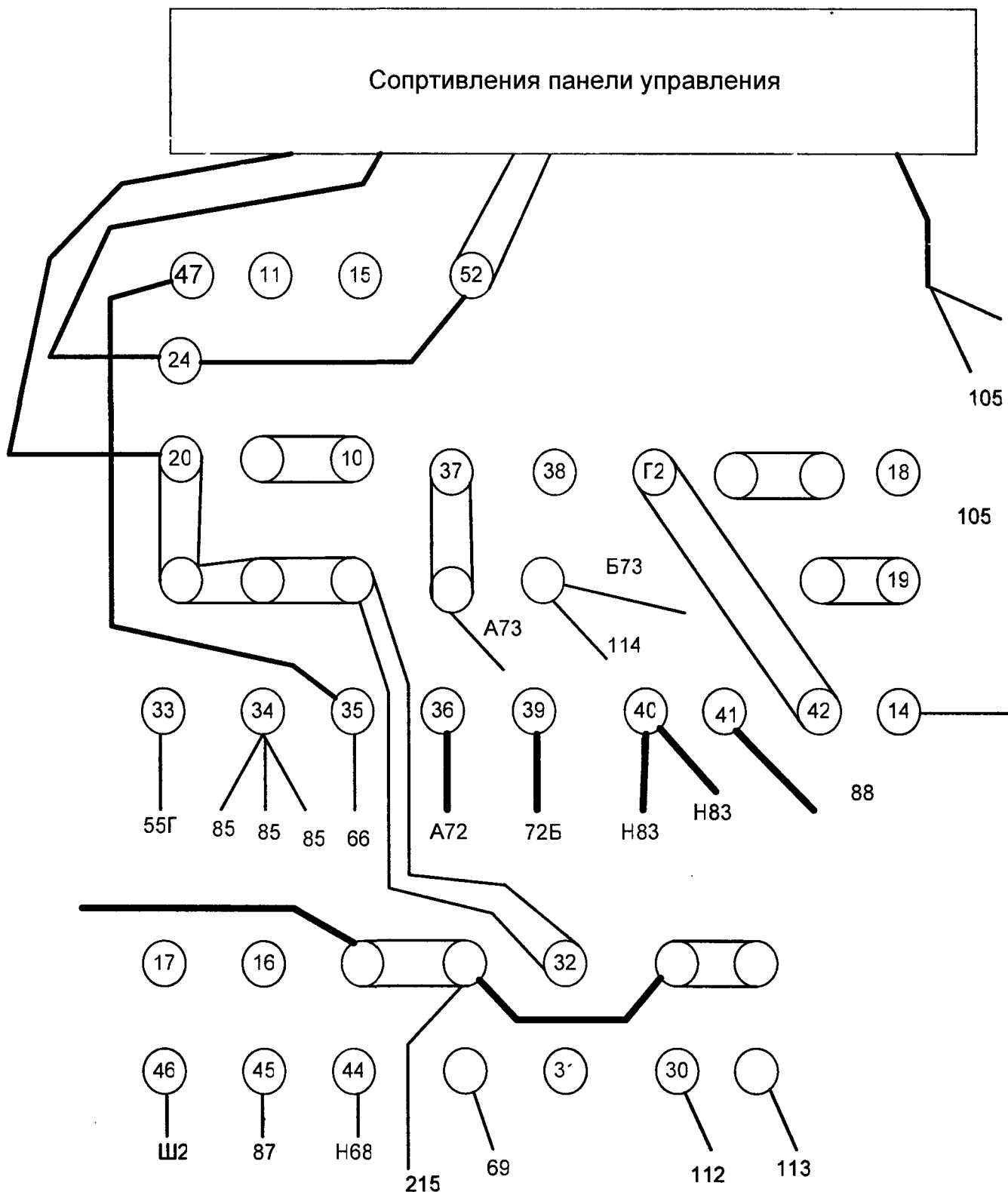
Выход: в ходу перейти на работу от генератора с исправным СРН (работа вентиляторов на высокой скорости), на стоянке при наличии времени – отрегулировать СРН (машинисту разрешено регулировать напряжение в цепи управления).

Панель управления ПУ-3



Полумонтаж проводов ГТУ, H83, 89, H96, 86, 8Т, 88





Порядок регулировки СРН

Установление напряжения на зажимах генераторов производится регулированием каждого в отдельности СРН при работе мотор-вентиляторов на высокой скорости изменением натяжения регулировочной пружины СРН винтом.

5. РОТ работает «звонком»

Причина: 1. Чрезмерное опережение дополнительного контакта по отношению к главному (нормально опережает на включении главный контакт на 3мм)

2. Слабое нажатие щёток генератора.

3. Некачественная поверхность угольных контактов СРН (большое искрение между контактами) или увеличен зазор между ними (норма 0,5-1 мм) - зачистить контакты, отрегулировать зазор.

4. Перегорание сопротивления R1 в цепи возбуждения генераторов низковольтных цепей

Подключение РОТ

Реле обратного тока (РОТ) Р-15Е служит для отключения аккумуляторной батареи от генератора управления в случае, если напряжение генератора становится ниже напряжения батареи. На части электровозов вместо РОТ на панели управления ставятся диоды. В связи с этим в схеме панели управления сделаны изменения:

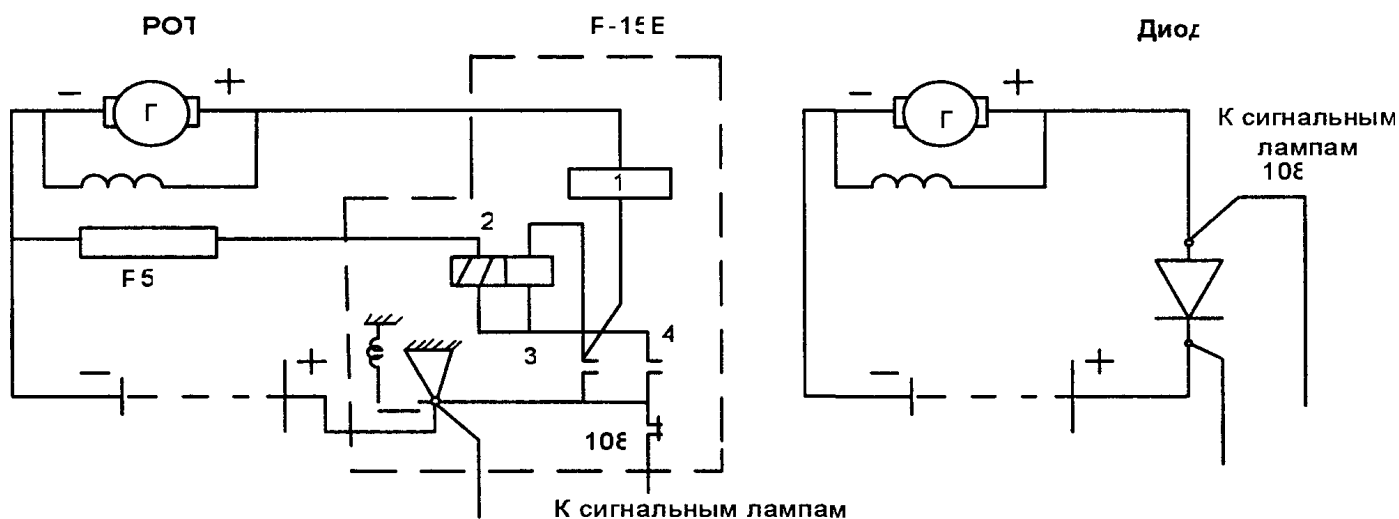
- изменена сигнализация сигнальных ламп РОТ:

а) в схемах с РОТ сигнальные лампы горят тогда, когда генераторы выключены, и контакты РОТ разомкнуты;

б) в схемах с диодом провод 108 подключён между диодом и генератором и сигнальные лампы загораются тогда, когда на зажимах генератора появляется напряжение, т.е. когда генератор включен.

- сопротивление P5 удаляется.

Схема подключения РОТ и диода



- 1- последовательная катушка реле
- 2 - параллельная катушка реле
- 3 - главный контакт реле
- 4 - вспомогательный контакт реле

НЕИСПРАВНОСТИ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЯХ ПАНТОГРАФОВ

1. В случае неподъёма пантографа необходимо соблюдать следующую последовательность:

а) проверить давление воздуха в цепи управления – должно быть не менее 4-х атмосфер;

б) возбудить вручную вентиль 205, проверив чёткость срабатывания блокировок дверей ВВК и крышевого люка по выходу их штоков;

в) проверить исправность предохранителя «ПАНТОГРАФЫ» в проводе 55Г (крайний правый под 3-х полюсным рубильником на панели ПУ-3) и положение ножа ШР (правый крайний нож на ОД-1 должен быть в нижнем положении) и целость его блокировки в проводах 55Г-55;

г) проверить напряжение в цепи управления, при напряжении ниже 35в поднять токоприёмник как без аккумуляторной батареи.

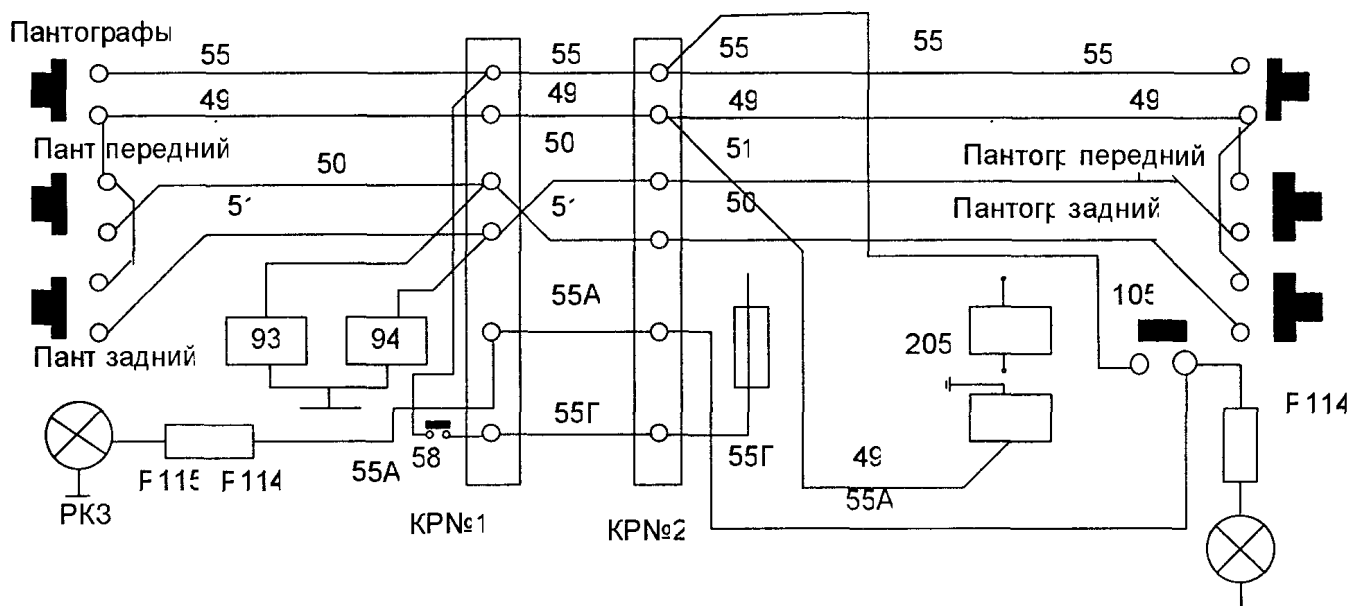
НЕИСПРАВНОСТИ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЯХ ПАНТОГРАФОВ

Действия машиниста при самопроизвольном опускании пантографов.

Если машинист увидел или услышал, что внезапно остановились вспомогательные машины, стрелка киловольтметра упала на «0» (в режиме тяги - и стрелки амперметров упали на «0»), то машинист должен:

- выключить кнопки вспомогательных машин, пантографов (если следовал в режиме тяги
- главную рукоятку сбросить на «0»;
- из окна кабины, соблюдая меры безопасности, осмотреть пантографы;
- при отсутствии признаков поломки пантографа, включить кнопки «Пантографы», «Пантограф передний» и «Пантограф задний». Если не один из пантографов не поднялся – можно предположить, что перегорел предохранитель в проводе 55Г (Пантографы) на панели управления ПУ-3 (крайний правый в верхнем ряду). Дальнейшие действия локомотивной бригады:

Монтаж проводов 49 50 5' 55 55Г



а) во время движения:

пом.машинисту по команде машиниста необходимо принудительно возбудить вентиль защиты (ВЗ) 205, потянув за поводок вентиля 205 на торцевой стенке ВВК №2 слева от двери и заклинить его;

- после того, как пневматические блокировки ВВК и крышевого люка опустятся и пропустят воздух к клапанам пантографов, нажать на грибок вентиля любого пантографа и удерживать его постоянно. Необходимо помнить, что при отпуске грибка вентиля пантограф сразу упадет;

- машинист в это время наблюдает из окна кабины за пантографами. Увидев, что пантограф поднялся и киловольтметр показывает напряжение контактной сети, машинист включает кнопки КВЦ, вентиляторов, компрессоров и следует до первой станции с особой бдительностью, где производит осмотр с целью выяснения причины падения пантографов.

Пом.машиниста до прибытия на станцию все время удерживает грибок вентиля клапана пантографа во включенном положении.

б) на стоянке провести проверку низковольтной цепи пантографов, для чего:

- принять меры к сохранению воздуха на электровозе. Пополнить запас воздуха можно способом, описанным выше;

- выключить все кнопки на щитках управления (КУ);

- на ПУ-3 проверить предохранитель «Пантографы». Перегоревший заменить. Если предохранитель сгорел снова, прозвонку цепей пантографов произвести следующим образом:

1) выключить рубильник АКБ, вместо предохранителя поставить «жучок» и включить рубильник.

Перегорание «жучка» указывает на КЗ в проводах 55, 55Г.

Для определения, в каком именно проводе, надо однополюсный рубильник ШР (крайний правый на ОД-1) перевести в верхнее положение и повторить проверку. Сгоревший «жучок» указывает на КЗ в проводе 55Г, если не перегорел – КЗ в проводе 55..

Выход :

- предохранитель не ставить, кнопку «Пантографы» на КУ **не включать**;
- на клеммовой рейке поставить перемычку с провода 66 на провод 49. Пантографы поднимать включением кнопок «Пантограф задний» или «Пантограф передний». Лампочка РКЗ гореть не будет.

Если при включении рубильника АКБ «жучек» не горит, то КЗ в проводах 55Г и 55 нет.

Включаем на КУ кнопку «Пантографы». Перегорание «жучка» указывает на КЗ в проводе 49.

Выход:

- предохранитель не ставить, кнопки «Пантографы», «Пантограф задний» и «Пантограф передний» не включать;

- возбудить вручную ВЗ 205, заклинить его в этом положении;

на клеммовой рейке (КР) перемычкой соединить:

1-й способ – провод 58 с проводами 50 и 51. Подъем токоприёмников осуществляется копкой КВЦ.

2-й способ – провод 110 с проводами 50 и 51. Подъем токоприёмников осуществляется копкой «Сигнализация».

Если при включении на КУ кнопки «Пантографы» «жучек» не горит, то КЗ в проводе 50 или 51.

Выход: включением кнопок «Пантограф задний» или «Пантограф передний» уточнить, в каком проводе КЗ. Дальше следовать на исправном.

Если при включении кнопок «Пантографы», «Пантограф задний» и «Пантограф передний» «жучек» перегорает в момент касания полоза контактного провода, то КЗ в проводе 55А.

Выход: заизолировать контакты в реле 105.

Если при осмотре предохранителя «Пантографы» на ПУ-3 и включении кнопок «Пантографы», «Пантограф задний» и «Пантограф передний» пантографы не поднимаются и предохранитель не горит, то в низковольтной цепи есть обрыв или неисправность кнопок.

Неисправности в цепи пантографов:

1. Не возбуждается вентиль защиты 205.

Причины:

а) перегорел предохранитель «Пантографы»

Выход: заменить предохранитель

б) обрыв цепи проводов 55, 55Г, нет контакта блокировки 58

Выход: на КР перемычкой соединить 66 с 49. Подъем пантографов кнопками «Пантограф задний» и «Пантограф передний»

в) неисправность кнопки «Пантографы»

Выход: на КР перемычкой соединить 55 с 49 или включить кнопку «Пантографы» в задней кабине.

Подъем пантографов кнопками «Пантограф задний» и «Пантограф передний».

г) обрыв в проводе 49 или в низковольтной катушке ВЗ 205

Выход: заклинить ВЗ 205 постоянно.

2. Из обеих кабин не возбуждается один из электромагнитных вентилях клапанов пантографа 93 или 94 по причине обрыва в проводах 50 или 51.

Выход: следовать на пантографе, цепь которого исправна.

3. Пантографы работают «звонком»

Причина: неправильное подсоединение проводов на одной из катушек ВЗ 205

Выход: заклинить ВЗ 205 на постоянно или на одной из катушек поменять местами подводящие провода.

Необходимо помнить, что если при заклиненном ВЗ 205 возникнет необходимость войти в ВВК, то ВЗ надо будет разблокировать.

Неисправности высоковольтной цепи пантографов

Неисправности в высоковольтных цепях пантографов сводятся в основном к КЗ в крышевом оборудовании электровоза. К крышевому оборудованию относятся: пантографы №1, №2, 2 отключателя пантографов, конденсатор и дроссель системы уменьшения радиопомех, заземлители 46-1, 46-2 дверей ВВК №1, ВВК №2, токопроводящая шина, соединяющая пантографы с гибкими межкузовными шунтами, вилитовый разрядник, проходной изолятор и 4 провода от него до БВ и один провод от БВ до низа высоковольтной вставки, сопротивление R51—R52, высоковольтные катушки реле 105, 205, 63, провод от низа ВВ до низа ножа шинного разъединителя (ШР).

1. При коротком замыкании в крышевом оборудовании в момент касания пантографа к контактной сети наблюдается искрение, колебание стрелки киловольтметра и снятие напряжения в контактной сети.

Выход: Опустить пантографы. Несколько раз кратковременно включить и выключить кнопку «Пантографы». При этом при отсутствии КЗ в крышевом оборудовании стрелка вольтметра должна колебаться (за счет взаимной индукции катушек 205 вентиля). Если стрелка не колеблется, то КЗ в цепи данного электровоза.

Осмотреть с земли крышевое оборудование, в ВВК, осмотреть БВ, нижний изолятор высоковольтной вставки, добавочное сопротивление к вольтметрам R53 – R54 и сопротивление в цепи РКЗ R51 – R52, осмотреть заземляющие контактора.

Поочередно выключить крышевые разъединители – этим проверяется наличие КЗ в пантографах, вилитовом разряднике.

При обнаружении КЗ в контакторах заземления – отсоединить кабеля от них над дверью ВВК и заизолировать.

Если поочередное выключение крышевых разъединителей не привело к ликвидации КЗ, неопределенна и не устранена причина КЗ – пантографы больше не поднимать и затребовать вспомогательный локомотив.

Исключение из цепи конденсатора и других аппаратов, находящихся на крыше, производится только при снятом напряжении в контактной сети или на неэлектрофицированных путях.

При пробое опорных изоляторов на крыше кузова №2 необходимо отсоединить межкузовные шунты со стороны кузова №1 и пользоваться пантографом №1.

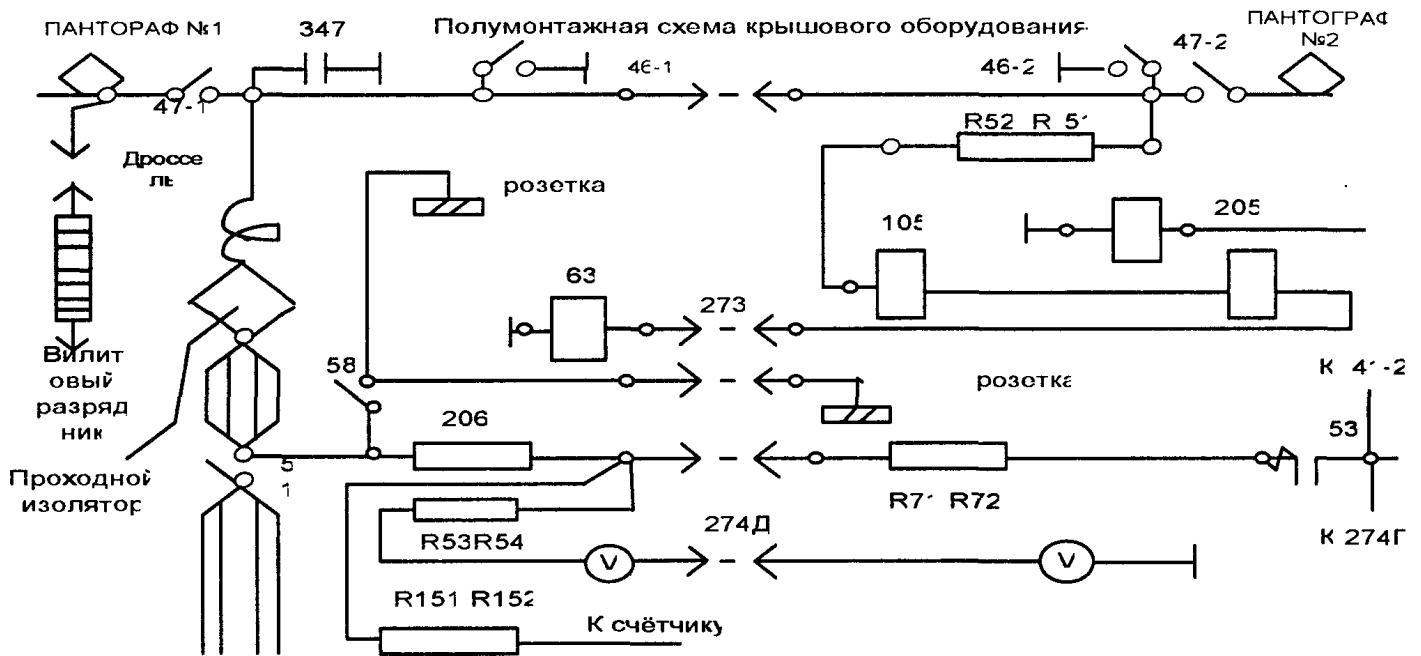
2. После подъема пантографа киловольтметр напряжения не показывает.

Выход: проверить наличие напряжения в контактной сети путём постановки главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию (ВУ и БВ включены). Появление тока по амперметру указывает на повреждение высоковольтного предохранителя (206).

3. После замены высоковольтного предохранителя и подъема пантографа происходит его перегорание при выключенном КВЦ.

Причина: возможно КЗ в общем демпферном сопротивлении R71 – R72, в левой стойке КВЦ, межкузовном кабеле 274 и в сопротивлении к счётчику R151 – R150, а также в дополнительном сопротивлении киловольтметра R54 – R53.

Выход: место короткого замыкания не отыскивать, перегоревший предохранитель не менять и КВЦ не включать, подводящий кабель к контактору 40-1 переставить на плюсовую шину вспомогательных машин. Для включения компрессоров на КР поставить перемычку с провода 66 на 53.



Неисправности в цепях управления КВЦ, БВ и дифференциального реле

Питание цепей управления КВЦ, БВ и диф.реле осуществляется проводом 66 с ПУ-3 через предохранитель 66 на 35 А (крайний левый под 3-х полюсным рубильником).

Если в пути следования одновременно отключилось КВЦ и БВ - повторно включить их.

Если не включаются, проверить предохранитель в проводе 66 на ПУ-3. При перегорании предохранителя, при выключенных всех кнопок на щитке КУ в обеих кабинах и рубильнике АКБ, поставить целый и включить рубильник АКБ. Повторное перегорание указывает на КЗ в проводе 66.

Выход: а) предохранитель не ставить;

б) кнопками БВ и КВЦ не пользоваться;

в) на КР соединить проводником провод 110 (или 67) с проводом 58, блокировку дифреле вспомогательных машин 54-1 зашунтировать (или соединить 58 - 58 Б) - КВЦ включится;

г) на КР соединить проводником провод 67 с проводом 48, после чего нажатием на КУ кнопки «Возврат БВ» включить БВ.

Неисправности в низковольтных цепях управления КВЦ

1) Если после отключения БВ и КВЦ после повторного включения кнопок на щитке КУ БВ включилось, а КВЦ нет – имеет место обрыв в цепи управления КВЦ.

Выход: а) попробовать включить КВЦ со второй кабины;

б) если КВЦ не включилось, то необходимо проверить положение блокировки дифреле вспомогательных машин (возможен перекося мостика блокировки, блокировка может рассыпаться, что приведёт к отсутствию контакта – в этих случаях блокировку закоротить и включить кнопками КВЦ – если виновата блокировка, то после её шунтировки КВЦ должно включиться);

в) при исправности блокировки дифреле 54-1 для дальнейшего следования необходимо зашунтировать переключкой (или соединить вместе) на монтажной стороне (со стороны коридора) три силовых кабеля КВЦ, на КР соединить провод 110 (или 67) с проводом 53.

Защита вспомогательных машин будет осуществляться высоковольтной вставкой (ВВ).

2) После проверки, или замены предохранителя в проводе 66 на целый, при выключенных кнопках на щитке КУ включить рубильник АКБ - он не горит, то необходимо

последовательно включать кнопки «Возврат реле», «КВЦ», «БВ». «Возврат БВ». Этим проверяются цепи этих кнопок. Перегорание предохранителя укажет на цепь с КЗ.

а) при включении кнопки «Возврат реле» предохранитель горит.

Причина: КЗ в проводе 59.

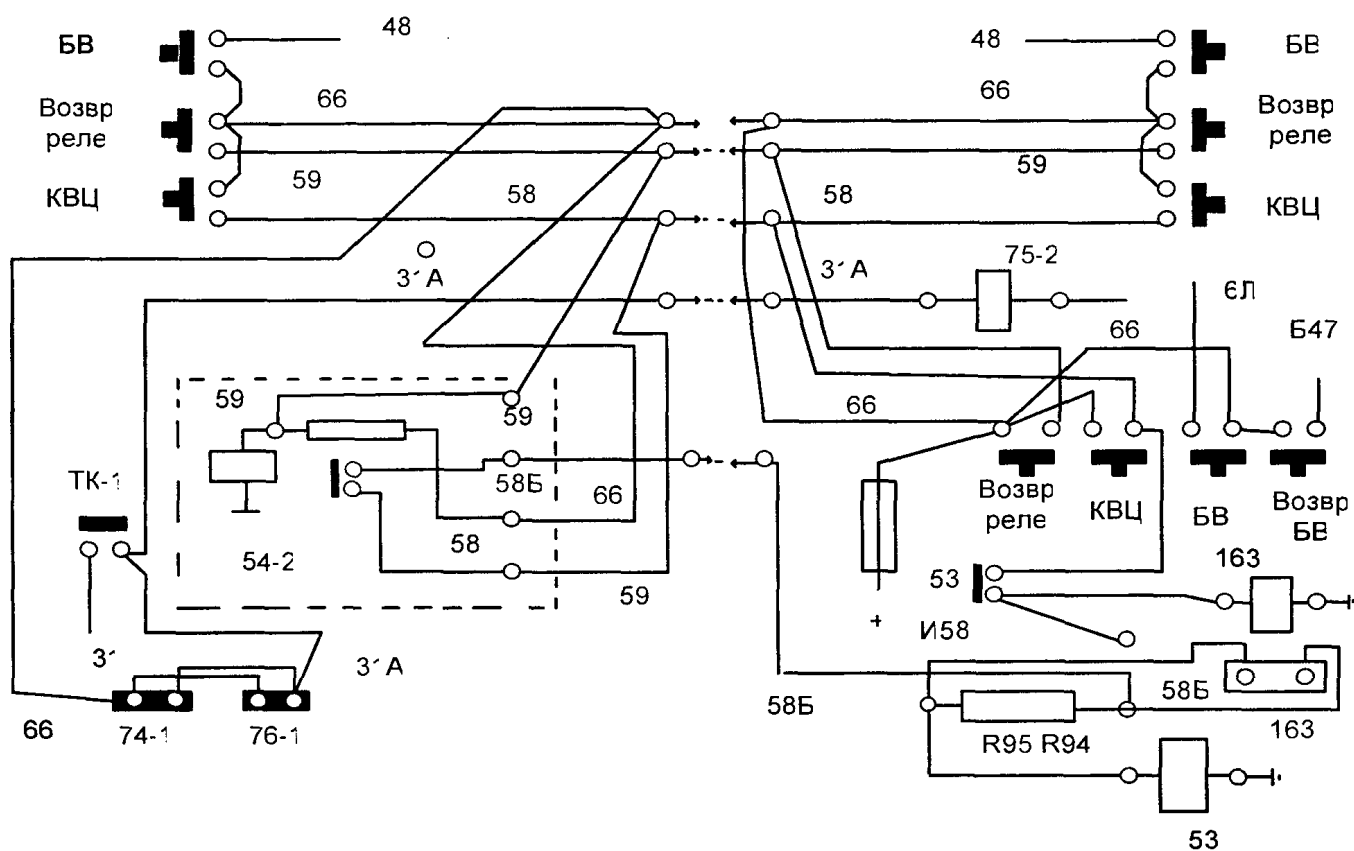
Выход: предохранитель сменить на целый, кнопку «Возврат реле» не включать, закоротить блокировку дифреле 54-1.

б) горит предохранитель при включении кнопки «КВЦ».

Причина: КЗ в проводах 58, 58Б, 53, а при включенном регуляторе давления АК-11Б – и в проводе 52.

Выход: на перегоне - предохранитель сменить на целый, кнопку «КВЦ» не включать, зашунтировать перемычкой (или соединить вместе) на монтажной стороне (со стороны коридора) три силовых кабеля КВЦ, на КР соединить провод 110 с проводами 60 и 61. Работой компрессоров управлять кнопкой «Сигнализация».

Монтажная схема проводов 66 59 58 58Б 3 А



При наличии времени определить провод с КЗ, для чего:

- вместо предохранителя в проводе 66 поставить «жучек»;

- подложить изоляцию под блокировку дифреле 54-1, под блокировку КВЦ в проводах 58-53, между контактами регулятора давления АК-11Б в проводах 53-52 и включить кнопку «КВЦ» - «жучёк» горит – КЗ в проводе 58, не горит – вынимаем изоляцию из-под блокировки 54-1 - «жучёк» горит – КЗ в проводе 58Б. Если предохранитель не горит, вынимаем изоляцию из-под блокировки КВЦ в проводах 58-53 «жучёк» горит – КЗ в проводе 53. Не горит – вынимаем изоляцию между контактами регулятора давления АК-11Б в проводах 53-52 - «жучёк» горит – КЗ в проводе 52.

- для устранения КЗ в проводе 53 необходимо проложить изоляцию в проводе 58-53

.После включения КВЦ проложить изоляцию под блокировку промежуточного реле 163-2, на КР соединить провод 110 с проводами 60 и 61. Работой компрессоров управлять кнопкой «Сигнализация».

При наличии времени снять два провода 53 с АК-11Б с неподвижного контакта и заизолировать. На их место поставить перемычку с розетки в кабине машиниста №1, или с подводящего провода Н99 контроллера машиниста (провод В)- ВУ должен быть постоянно

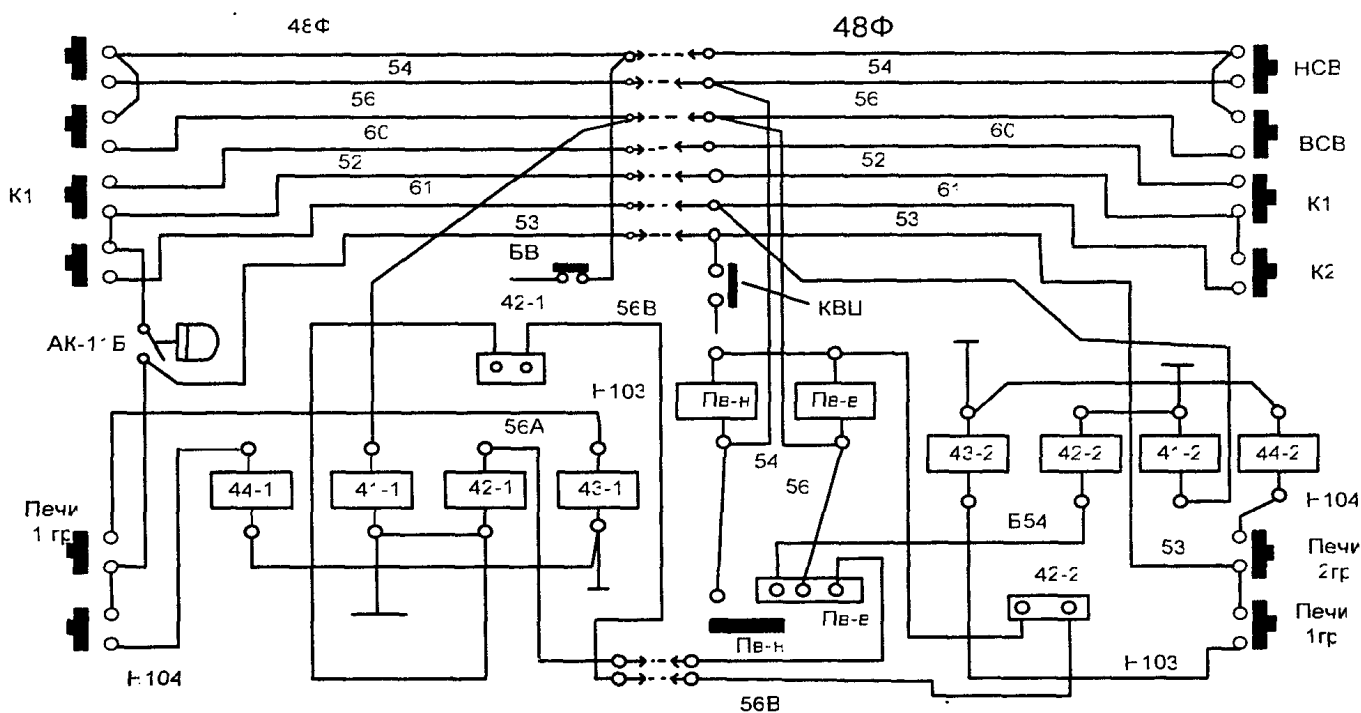
включен. На модернизированных электровозах плюс (+) можно взять с КР кузова №1 (находится под радиостанцией внизу за дверцей);

-для устранения КЗ в проводе 52 (горит предохранитель в проводе 66 в момент включения компрессоров) необходимо:

а) на перегоне - кнопки МК1, МК2 не включать, заизолировать контакты на АК-11Б. На КР соединить провод 110 с проводами 60 и 61. Работой компрессоров управлять кнопкой «Сигнализация».

б) при наличии времени на станции отсоединить провод 52 от подвижного контакта АК-11Б, под кнопкой компрессор №1 или №2 на щитке КУ в кабине №1 снять подводящий провод 52 и заизолировать его. Перемычкой соединить клемму на КУ в кабине №1, где был снят провод 52, с клеммой на АК-11Б, где был снят провод 52. Кнопки МК1, МК2 в кабине №1 (щиток разблокировать) остаются включёнными всё время, в кабине №2 кнопки МК1, МК2 не включать.

Полумонтаж низковольтных проводов 52, 53, 56, 60, 61, 48Ф



Неисправности в высоковольтных цепях КВЦ

1. При выключенном КВЦ перегорает высоковольтный предохранитель (ВВ) 206 в момент касания полоза пантографа контактного провода.

Причина: КЗ в кабеле после предохранителя 206 до КВЦ: межкузовое соединение в кабеле 274И, в общем демпферном сопротивлении Р71 – Р72 или в правой (со стороны коридора) стойке КВЦ.

Выход: предохранитель 206 не ставить;

- кнопки «КВЦ» и «Возврат реле» не включать;

любой ВВК со стороны коридора от контактора 40-1 или 40-2 подводящий кабель снять и поставить его на перемычку 41-1 или 41-2 (при обрыве межкузового провода 274Г это необходимо делать в каждой ВВК);

- на КР соединить провод 66 с проводами 53. Защита вспомогательных цепей осуществляется БВ. Машины включать поочередно. До набора скорости МВ возможно отключение БВ. Восстанавливать его несколько раз.

2. При КЗ в стойках КВЦ отсоединить все кабеля от стоек, соединить их вместе помимо стоек КВЦ и заизолировать. Кнопками пользоваться как обычно. Защита вспомогательных высоковольтной вставкой

3. Отключает КВЦ сразу после включения – КЗ в кабелях, идущих к неподвижным контактам стоек электромагнитных контакторов (в межкузовном кабеле в кузов №1 или в кабеле, идущем к неподвижным контактам стоек электромагнитных контакторов кузова №2) или в самих стойках электромагнитных контакторов

Действия: осмотреть стойки электромагнитных контакторов. Если при осмотре стоек электромагнитных контакторов следов КЗ не обнаружено, то необходимо прозвонить кабеля, для чего:

- от левой (со стороны коридора) стойки отсоединить два кабеля, один кабель (любой) отвести в сторону и увязать, а второй поставить на место. Поднять пантограф и включить КВЦ.

- если КВЦ отключило, то КЗ в этом кабеле, а если не отключило, то КЗ во втором кабеле.

Выход: - кабель с КЗ на стойку КВЦ не ставить.

- отсоединить второй конец кабеля от перемычек электромагнитных контакторов;

- в ВВК со стороны коридора от контактора 40-1 (или 40-2) подводящий кабель снять и поставить его на перемычку на место снятого кабеля с КЗ (при обрыве межкузовного провода 274Г это необходимо делать в каждой ВВК);

- КВЦ включать обычным порядком. Защита вспомогательных машин в исправной секции обычным порядком, в неисправной секции – от БВ, Машины включать поочередно. До набора скорости МВ возможно отключение БВ. Восстанавливать его несколько раз.

4. Отключает КВЦ после включения кнопок МК1 или МК2, низкая или высокая скорость вентиляторов, печи 1 или печи 2 группы - КЗ в подвижных контактах электромагнитных контакторах, ПЩ, включающих катушках БК, индивидуальных сопротивлениях, двигателях вспомогательных машин.

5. При включенном КВЦ, и включённых контакторах вентиляторов и компрессоров вспомогательные машины не работают, высоковольтная вставка не горит, при постановке главной рукоятки контроллера электровоз в тягу.

Причина: а) обрыв в межкузовном кабеле 274И или в общем демпферном сопротивлении Р71 – Р72.

Действия: при наличии времени осмотреть общее демпферное сопротивление и сделать прозвонку, для чего:

1 способ - снять высоковольтную вставку в ВВК №1;

-с провода бб (с дифреле 54-1, средняя клемма) поставить перемычку на верхнюю клемму держателя высоковольтной вставки

-в кузове №2 со стороны коридора открыть щит напротив места нахождения общего демпферного сопротивления. Один конец прозвонки соединить с землей, а вторым прикоснуться к подводящему кабелю 274И (нижний кабель, проверятся межкузовной кабель 274И). Если лампочка загорелась, то кабель целый;

-при целом кабеле дотрагиваемся прозвонкой до отводящего кабеля от общего демпферного сопротивления.(верхний кабель) Лампочка загорелась – сопротивление целое, а если не загорелась, то в сопротивлении имеется обрыв.

2 способ – при этом способе прозвонку ставить на правый кронштейн КВЦ (кронштейн, где подключён один кабель), но при этом проверяется вся цепь кабеля 274И и общее демпферное сопротивление Р71 – Р72.

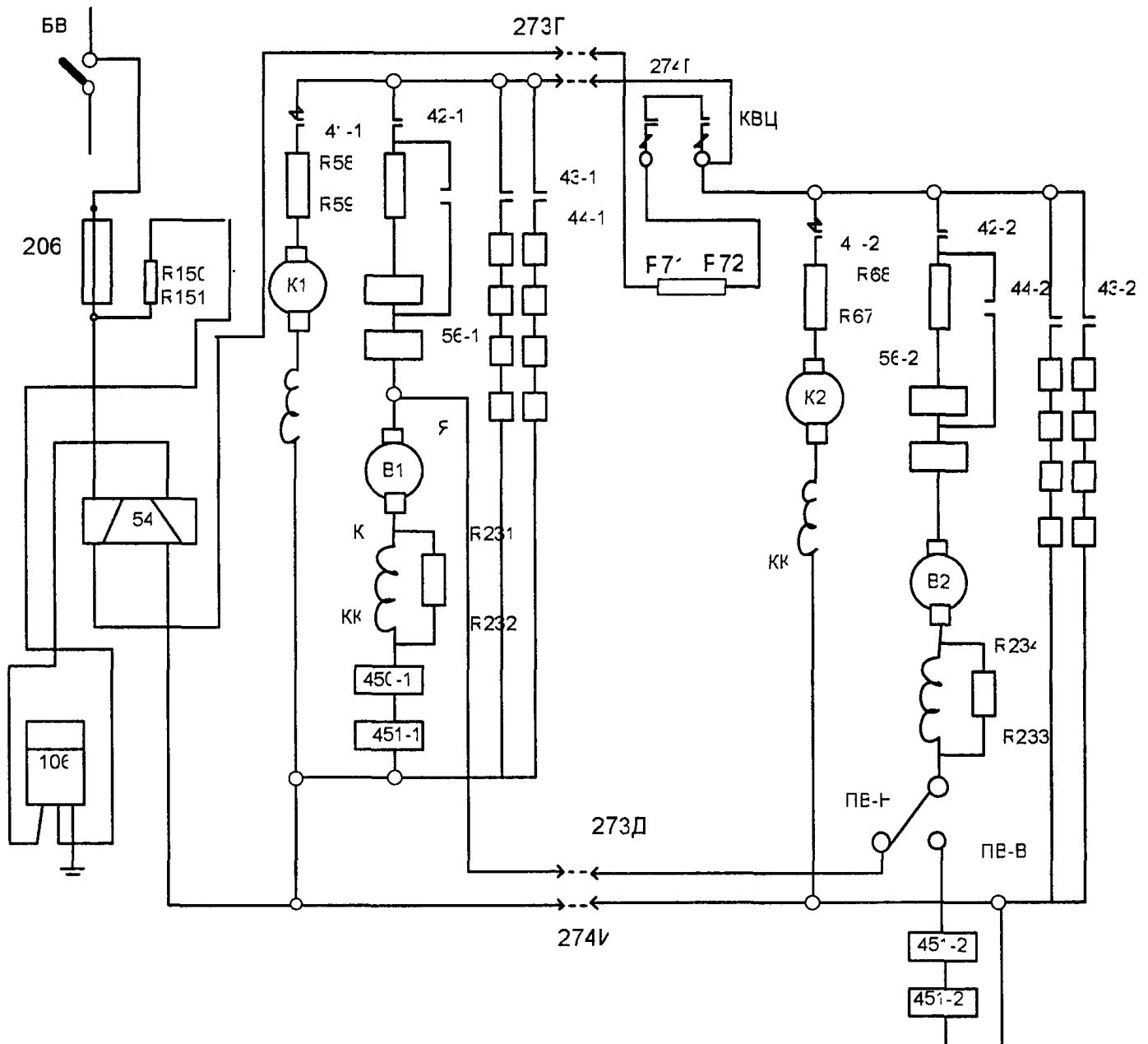
Выход: при наличии обрыва цепи кабеля 274И и в общем демпферном сопротивлении Р71 – Р72.

- в любой ВВК со стороны коридора от контактора 40-1 или 40-2 подводящий кабель снять и поставить его на перемычку 41-1 или 41-2 (при обрыве межкузовного провода 274Г это необходимо делать в каждой ВВК);

Управление КВЦ, Вентиляторами и Компрессорами производится в обычном порядке. Вспомогательные машины защищены БВ.

Для общего демпферного и пусковых сопротивлений к вспомогательным машинам электровоза применяются сопротивления типа ПП, собираемые из элементов сопротивлений типа СР-3. Элемент сопротивления типа СР-3 представляют собой фарфоровый цилиндр с навитой на него спиралью из проволоки с высоким омическим сопротивлением, к концам которой припаяны выводы. При обрыве в сопротивлениях возможно выведение отдельных элементов с обрывом путём обвода их проводом.

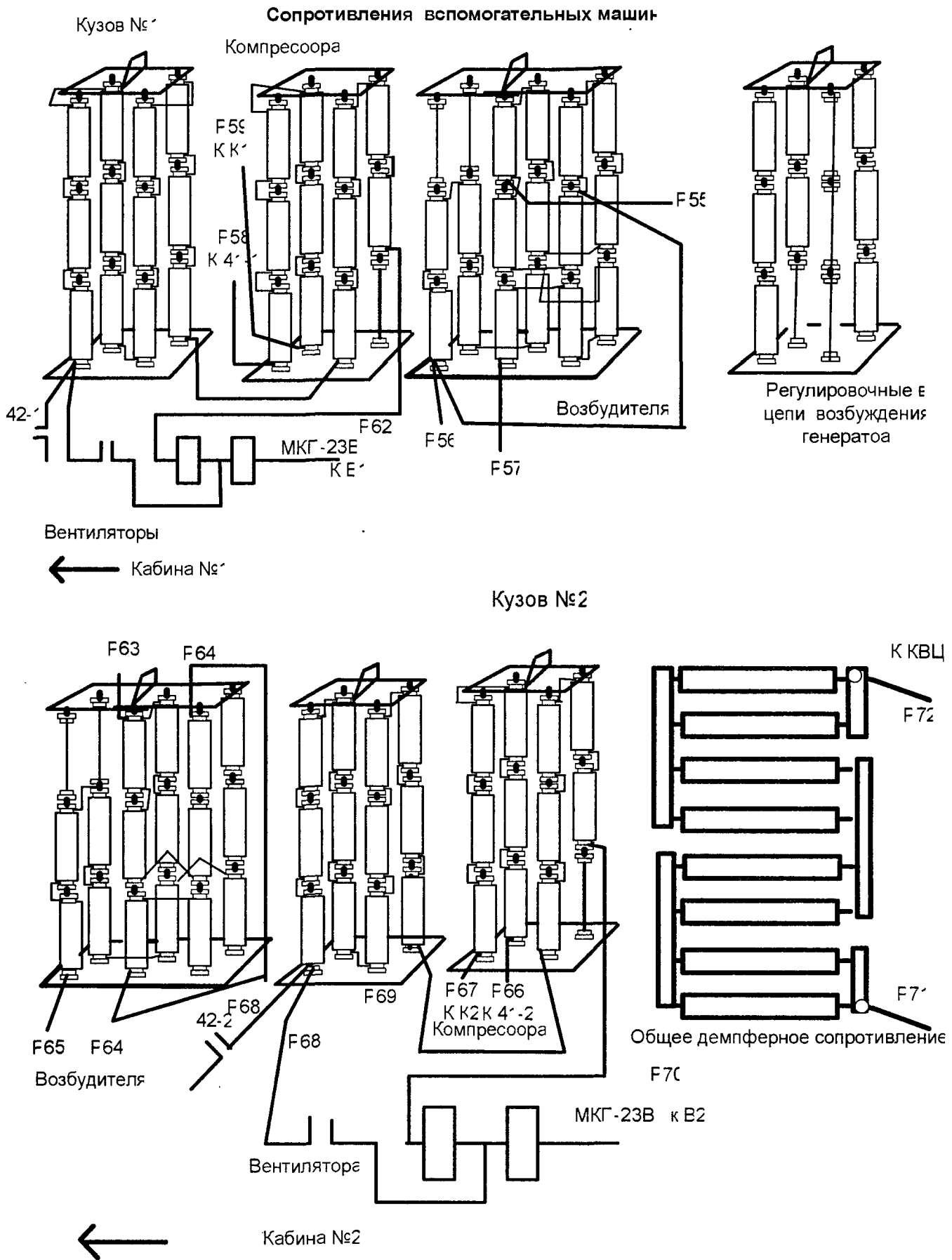
Принципиальная схема высоковольтных кабелей вспомогательных машин



Неисправности электромагнитных контакторов

Наиболее часто встречаются неисправности:

1. Повреждение гибких шунтов.
2. Повреждение силовых контактов (губок).
3. Механическое заедание подвижного контакта.
4. Повреждение дугогасительной камеры и катушки.
5. Отсутствие питания на включающей катушке или её обрыв.
6. Перекрытие стоек контактора.



1. При повреждении гибких шунтов электромагнитных контакторов (перегорание шунта, обрыв шунта в месте пайки наконечника), неисправный шунт необходимо заменить запасным. Если запасного шунта нет, можно поступить следующим образом:
 - открутить болт и снять наконечник шунта, который оборвался;

- на гибком шунте скрутить петлю и поставить на место снятого наконечника, затянуть болтом. Наконечник использовать как прижимную шайбу.

При повреждении силовых губок 41-1, 41-2 (контактора компрессоров) и при отсутствии запасных, можно снять силовые губки с контакторов 42-1, 40-1, 40-2. Работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять.

При повреждении силовой губки контактора 42-2 можно гибкий шунт снять с губки подвижного контакта и поставить его на губки неподвижного. Работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять. Вентиляторы будут включаться сразу после включения КВЦ.

При повреждении силовых контактов контакторов 42-1, 40-1 и 40-2. их не включать, работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять.

2. При перекрытии стоек контакторов или дугогасительных катушек 41-1, 41-2 (компрессоров) перемычки и кабеля со стороны коридора от стойки повреждённого контактора отсоединить, соединить на болт и изолировать от стойки. Со стороны ВВК от контактора 40-1, 40-2 отсоединить кабель к возбuditелю и на его место поставить кабель, снятый от неисправного контактора компрессора (41-1, 41-2)

Подложить изоляцию под блокировку реле перегрузки преобразователя (57-1, 57-2) в другом кузове.

Управлять работой компрессора с неисправным контактором включением кнопки «Возбудители» или, не включая ее, на КР соединить провода 52 с 57А. В работе принимают участие регулятор давления и один из контакторов возбuditеля.

3. При повреждении контактора 42-1 необходимо со стороны коридора перемычки от контактора отсоединить, соединить их вместе, отвести в сторону и заизолировать. Со стороны ВВК отводящий кабель отсоединить и заизолировать. Работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять.

4. При повреждении контактора 42-2 необходимо со стороны коридора перемычки от контактора отсоединить, соединить их вместе, отвести в сторону. Со стороны ВВК отводящий кабель отсоединить, соединить его временной перемычкой с отсоединёнными перемычками от этого контактора со стороны коридора и заизолировать. Установить ПШ в положение низкой скорости. Работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять. Вентиляторы будут включаться сразу после включения КВЦ

При повреждении стоек электромагнитных контакторов печей (43-1, 43-2, 44-1, 44-2) подводящие кабеля со стороны коридора от них отсоединить, не разрывая цепи перемычек, и изолировать от повреждённых стоек контакторов, печи неисправной группы не включать.

При повреждении электромагнитных контакторов возбuditелей (40-1, 40-2) достаточно отсоединить со стороны коридора подводящий кабель от БВ, отвести его в сторону и заизолировать.

Необходимо помнить, что при любом снятии дугогасительной камеры любого электромагнитного контактора (для осмотра или устранения неисправности), необходимо после постановки дугогасительной камеры на место **в обязательном порядке** проверить свободу хода подвижного контакта.

5. При включенном КВЦ, мотор-вентиляторы работают, а компрессора (после включения копок компрессоров) не работают (давление в ПМ ниже 7 атм.)

Причина: а) неисправность регулятора давления АК-11Б или подгар его контактов;

б) обрыв цепи проводов 53, 52.

Выход: а) осмотреть регулятор давления и зачистить его контакты;

б) при выключенных вентиляторах и открытых дверях в коридор машинного отделения проверить на слух включение контакторов компрессоров;

в) для обеспечения работы компрессоров на КР соединить перемычкой провод 110 с проводами 60, 61. Давление в главных резервуарах регулировать кнопкой «Сигнализация».

6. При включении кнопок «Компрессоры» один из них не работает.

Причина: а) не включился один из электромагнитных контакторов по причине неисправности кнопки, подгара контактов или излома пружины;

б) обрыв в цепи проводов 60 или 61;

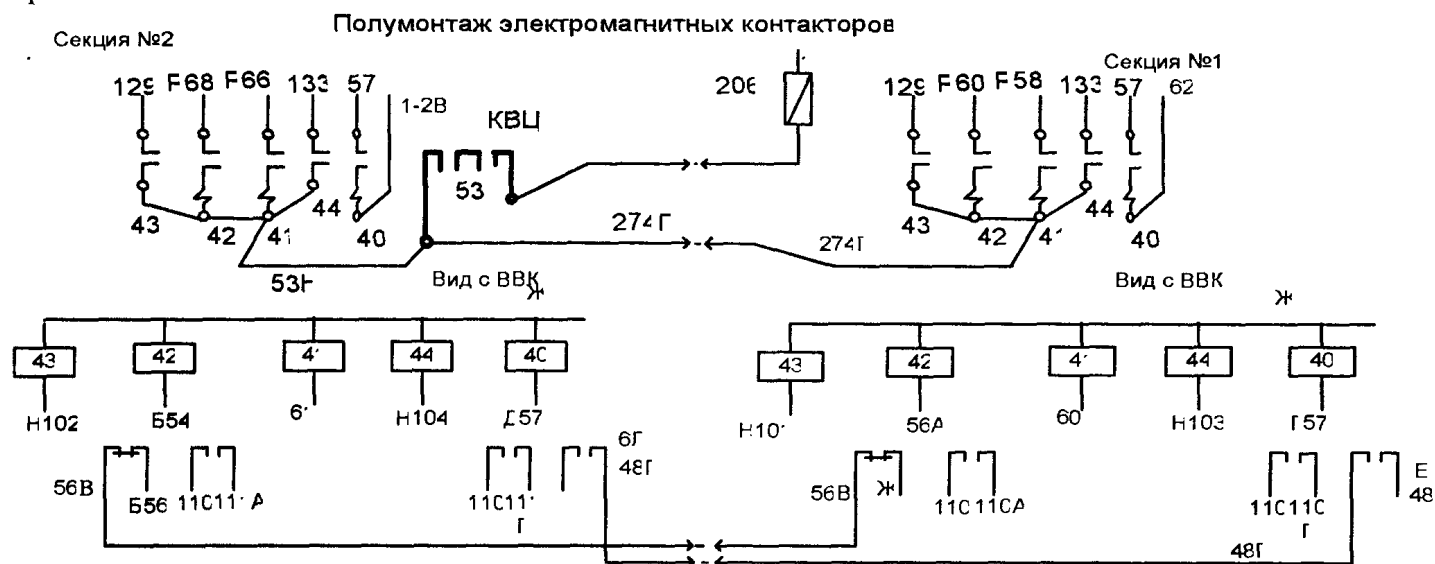
в) обрыв гибкого шунта подвижного контакта 41-1 или 41-2. Обрыв в демпферном сопротивлении компрессора или цепи двигателя.

Выход: если после проверки на слух выяснится, что контактор включается, осмотреть состояние гибкого шунта подвижного контакта (неисправный заменить). При исправном шунте и включающемся контакторе при возможности следовать на одном компрессоре. При невозможности следования на одном компрессоре необходимо сделать пересоединения, описанные выше.

6. Перегорает предохранитель 35А при включении кнопки « Низкая скорость вентиляторов».

Причина: КЗ в кнопке или в проводе 54, Б54.

Выход: заменить предохранитель и включить высокую скорость вентиляторов. При повторном перегорании предохранителя кнопки вентиляторов не включать, переключатель вентиляторов ПШ-5 вручную поставить в положение низкой скорости и включить принудительно контактор 42-2. Работать на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применять



7. При включенном КВЦ вентиляторы не работают.

Выход: проверить положение ПШ и на КР соединить провод 66 с проводом 54 переключкой или принудительно включить контактор 42-2 при положении ПШ-5 на низкой скорости.

8. При включении кнопки «Низкая скорость вентиляторов» отключает КВЦ и перегорает высоковольтная вставка.

Причина: КЗ в силовой цепи мотор-вентиляторов.

Выход: с контактора 42-2 снять дугогасительную камеру и на его подвижный контакт заизолировать резиновой перчаткой. После подъема пантографа включить КВЦ и высокую скорость вентиляторов. Если КВЦ не отключает, следовать на вентиляторе №1 (КЗ в вентиляторе №2). При отключении КВЦ печатку с контактора 42-2 снять и поставить на контактор №1. Включить высокую скорость вентиляторов, а рубильник ПГ на ПУ-3 установить в нижнее положение. Ехать на вентиляторе №2.

Неисправности в низковольтных проводах БВ

1. БВ не включается после включения кнопок «БВ» и « Возврат БВ».

Действия: а) по загоранию сигнальной лампы БВ или КВЦ, по работающим вспомогательным машинам убедиться в целостности предохранителя «Вспом. Цепи» в проводе 66 или проверить его на ПУ-3.

б) убедиться в нулевом положении главной рукоятки контроллера машиниста. Набрать несколько позиций для притирки кулачковых элементов контроллера и сбросить на «0», повторить включение БВ. При невключении попытаться включить со второй кабины.

Причины: а) неисправна кнопка «БВ» или «Возврат БВ» (попытаться включить со второй кабины);

б) отсутствует контакт на блокировке дифреле 52-1 в проводах 48-Р48 (на стоянке осмотреть блокировку - возможен перекос её или она рассыпалась, неплотное прилегание якоря дифреле к магнитопроводу из-за попадания постороннего предмета между ними);

в) нет контакта в кулачковом элементе контроллера в проводах А47-47 или Б47-47 (попытаться включить со второй кабины);

г) нет контакта в блокировке ТК-1 в проводах 48-Е48;

д) обрыв в межкузовном соединении;

е) провод 47 получает постороннее питание;

ж) неисправна удерживающая катушка БВ

Выход: 1) при наличии времени прозвонить указанные цепи и устранить неисправность.

2) на перегоне место неисправности не искать.

Отсоединить от удерживающей катушки БВ плюсовой провод Р48, на его место поставить временный проводник, второй конец которого подсоединить со средней клеммой дифреле вспоммашин 54-1 (провод 66) и нажать кратковременно вручную на грибок вентиля «Возврат БВ» - БВ должен включиться.

Если не включится – обрыв в удерживающей катушке БВ. Необходимо принудительно включить БВ (или соединить 5 подводящих кабелей, идущих от проходного изолятора и 4 отходящих кабелей вместе и заизолировать) и перейти на контакторную защиту

Контакторная защита

Переходить на контакторную защиту при пробое крепления БВ на корпус, при повреждении силовых контактов БВ, при повреждении удерживающей катушки БВ.

Действия:

1) в высоковольтной части – при наличии КЗ в БВ:

- соединить на болт, снятый с дугогасительной камеры БВ 5 подводящих кабелей от верхнего неподвижного контакта, идущих от проходного изолятора, и 4 отходящих кабелей от подвижного контакта вместе и заизолировать. В качестве прокладок между наконечниками кабелей использовать части кабелей на БВ. Заизолировать ковриком место соединения.

- **при отсутствии КЗ в БВ:** принудительно включить БВ, для чего: в полукруглый вырез подвижного контакта в нижней его части заложить деревянную ручку от напильника, отвертки или головку ключа на 14 мм и принудительно включить вентиль «Возврат БВ» (проложить между крышкой и якорем плотно свёрнутый кусок бумаги, или надёжно увязать грибок вентиля. Постороннее питание на катушку давать **нельзя**).

2) в низковольтной части

- от плюсовой клеммы удерживающей катушки БВ снять провод Р48, нарастить его проводом и соединить с проводом 8 на блокировке КПС0 (3-я справа налево по счёту);

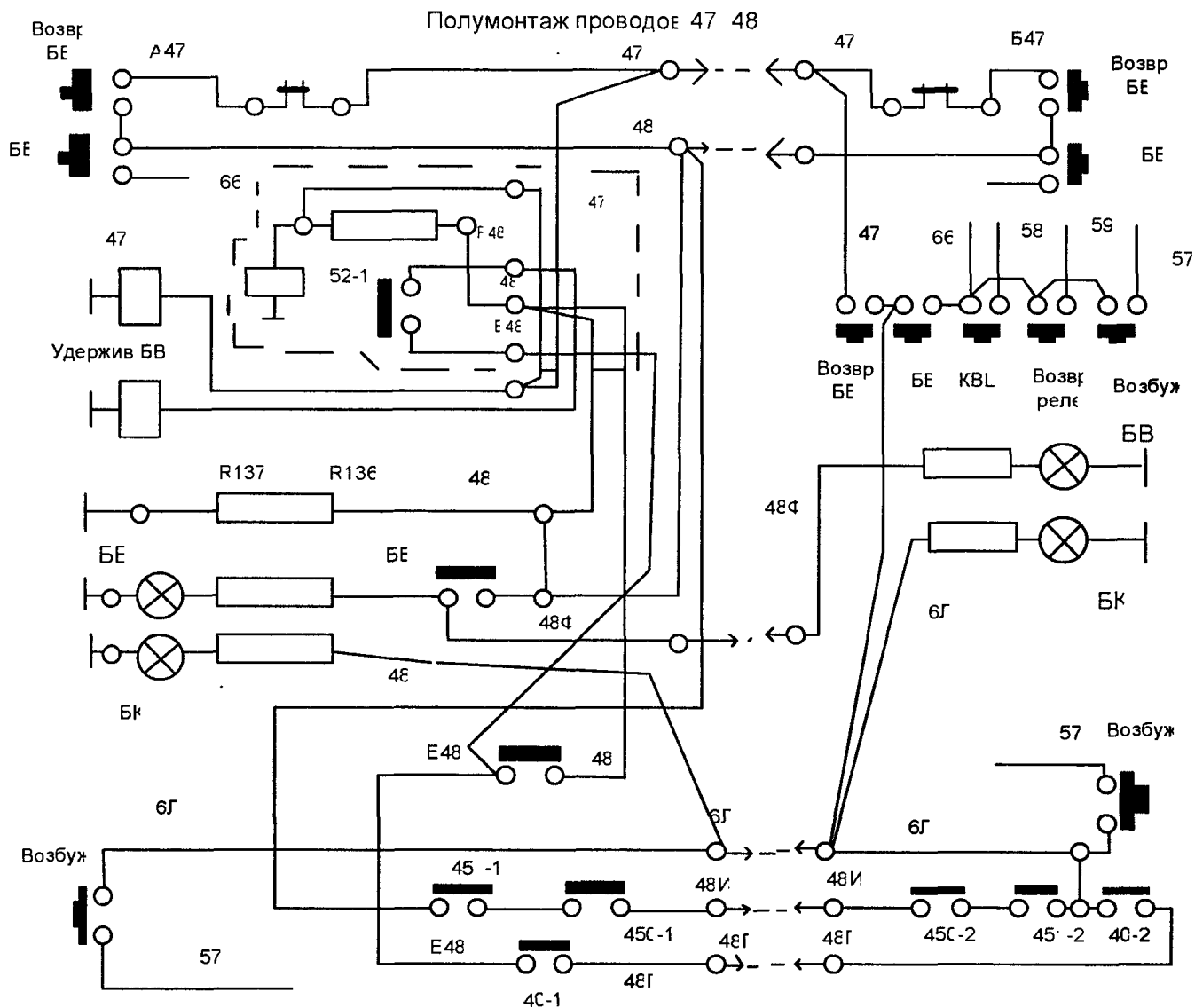
- выключить ВУ в обеих кабинах;

- усилить предохранитель в проводе 66 на ПУ-3 до 45 ампер;

- для включения дифреле 52-1 и подачи питания на контроллер включить кнопку «БВ» и кратковременно «Возврат БВ»;

- обязательно проверить правильность сбора контакторной защиты, для чего собрать с 1 по 16 позицию контроллера и принудительно вручную выключить дифреле 52-1. Схема должна разобраться. Все линейные и реостатные контактора должны выключиться.

- Для восстановления работы схемы после срабатывания дифреле 52-1, в том числе и в пути следования, нажать кратковременно на кнопку «Возврат БВ».



2. При включении кнопки БВ горит предохранитель 66 на ПУ-3.

Причина: КЗ в проводе 48.

Выход: на дифреле 52-1 отсоединить провода 48 и Е48;

- пустые клеммы на дифреле 52-1 соединить вместе и дать питание от провода 66 с дифреле 54-1.

- в пути следования при срабатывании БВ кратковременно на КР дать питание с 66 на 47.

3. При включении кнопки «Возврат БВ» горит 66

Причина: КЗ в проводе 47.

Выход: провод 47 от дифреле отсоединить (крайняя клемма от стенки);

- включить кнопку БВ (кнопку «Возврат БВ не включать);

- дифреле 52-1 включить вручную – если предохранитель не горит, то КЗ в проводе 47 (так следовать дальше), а если горит – то КЗ в проводе 48 или 48Ф.

Для определения провода с КЗ (Р48 или 48Ф) необходимо на блокировочном мостике БВ отнять провод 48Ф (вторая блокировка БВ сверху). Если при включении БВ и дифреле предохранитель горит – КЗ в проводе 48, если не горит – КЗ в проводе 48Ф.

Выход: а) при КЗ в проводе 48Ф – его на место не ставить, на КР дать питание с провода 110 на провод 54 или 56, вентиляторы включать кнопкой «Сигнализация»;

б) при КЗ в проводе Р48 – от удерживающей катушки БВ и от дифреле 52-1 провод Р48 отнять, вместо него поставить временный проводник с провода 66 с дифреле 54-1.

4. Перекрытие рукавчика от вентиля «Возврат БВ»

Выход: при опущенных пантографах включить БВ, после чего обрезать рукавчик. При срабатывании БВ, включить БВ кнопкой БВ и механически подвести подвижный контакт к неподвижному.

5. На определённых позициях контроллера машиниста отключает БВ.

Причина: повреждение гибкого шунта в 22-м контакторном элементе – подаётся питание на провод 47 вентиля «Возврат БВ» и силовые контакты БВ размыкаются.

Выход: проложить изоляцию между контакторными элементами контроллера машиниста 22 (второй снизу) и 47 (нижним) в каждой кабине на главном левом барабане контроллера машиниста.

6. Общее положение при КЗ в цепи БВ.

Выход: 1. Сменить предохранитель в проводе 66. Если при повторном включении БВ он перегорает, то

необходимо от плюса удерживающей катушки БВ провод Р48 отсоединить и на его место поставить проводник от клеммы 66 (средняя) с дифреле 54-1, кратковременно нажать на грибок вентиля «Возврат БВ»;

2. Кнопки «БВ» и «Возврат БВ» не включать;

3. На КР соединить провод 66 с проводом 54 или 56;

4. Дифференциальная защита работать не будет, защита силовых цепей только БВ.

Неисправности в высоковольтных цепях

1. Броски тока на 1-й и последующих позициях.

1) На 1-й позиции большой рывок электровоза со срабатыванием БВ.

Причина: на блокировке БВ соединились между собой провода 1Г и 30В.

Выход: проверить состояние проводов на блокировке БВ

2) На отдельных позициях «С» соединения неравномерный прирост тока,

Причина: обрыв в проводах 6Е и 23А.

Выход: на КР обоих кузовов соединить провода 6Е и 23А.

5 При переходе с «С» на «СП» отключает БВ.

Причина: нарушена развёртка КСПО или произошло повреждение отдельных его элементов.

4) При переходе с «СП» на «П» отключает БВ.

Причина: нарушена развёртка КСП1 или КСП2, или произошло повреждение отдельных их элементов

2. Отключает БВ сразу после его включения.

Если при включении БВ он сразу отключается, то необходимо повторить его включение при опущенных пантографах – при повторном включении БВ не включилось (КВЦ включено), то неисправность в низковольтных цепях. А если включилось – КЗ в высоковольтной части.

Возможные места КЗ: а) в одном из 4-х отводящих от БВ кабелей;

б) к верху контакторов 2-1, 3-1, 30-0, 1-2;

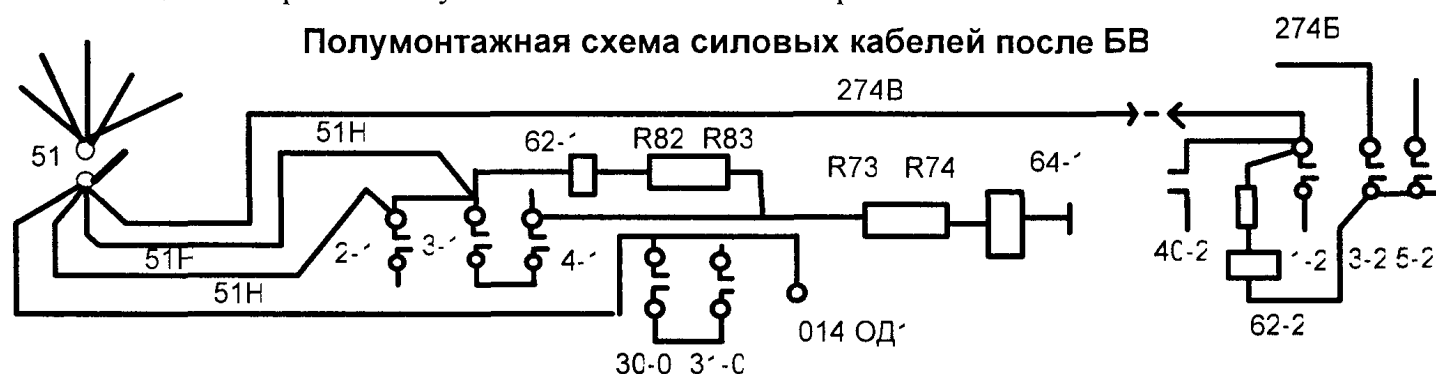
в) межкузовном кабеле к контактору 1-2;

г) к контактору 40-1, к реле рекуперации 62-1;

д) к клемме 014 на ОД-1;

е) к контактору 40-2.

Выход: Осмотреть вышеуказанные места и заизолировать.



3. При постановке главной рукоятки на 1-ю позицию электровоз не в тяге.

А) во время движения

Действия: а) проверить наличие напряжения и давление воздуха в цепи управления;

б) проверить исправность предохранитель ВУ нажатием на кнопку «Песок». Загорание лампы РБ подтвердит его целостность и наличие хорошего контакта в блокировке 367 (если она находится в проводе Н99, Н100);

г) по горячей лампочке БВ убедиться, что БВ включен;

д) проверить по киловольтметру и по звуку работающих вспомогательных машин наличие напряжения в контактной сети;

ж) проверить, не сработал ли датчик обрыва тормозной магистрали (ТМ) 418;

е) выбрать главной рукояткой контроллера «С» соединение – появления тока на одной из позиций укажет на обрыв в пусковых сопротивлениях;

з) при движении со скоростью 15 и более км/час сделать переход на 17-ю позицию. При сборе схемы в обеих секциях продолжать движение на ходовой позиции – это обрыв в цепи пусковых сопротивлений или силовых контакторов 3-1, 4-1, 3-2, 22-1, 22-2, 32-0, 17-2, 2-2.

к) для самозачистки блокировок перевести реверсивно-селективную рукоятку контроллера машиниста в положение «Вперёд П» для проворота всех групповых переключателей;

и) несколько раз включить и выключить БВ.

Выход: а) при появлении тока на «С» соединении по позиции контроллера машиниста уточнить провод и контактор, который закорачивает секцию с обрывом;

б) провод на КР этого контактора заземлить на корпус или зашунтировать (замкнуть между собой свободно проводником) губки кулачкового элемента контроллера.

Реостатный контактор будет включаться с первой позиции, и шунтировать цепь сопротивления с обрывом.

в) переключателем секций (ПС) поочередно отключать одну из секций. Появления тока укажет на исправную секцию. Следовать на одной секции.

В) на стоянке

Действия: а) проверить наличие напряжения и давление воздуха в цепи управления;

б) проверить исправность предохранителя ВУ нажатием на кнопку «Песок». Загорание лампы РБ подтвердит его целостность и наличие хорошего контакта в блокировке 367 (если она находится в проводе Н99, Н100);

г) по горячей лампочке БВ убедиться, что БВ включено;

д) проверить по киловольтметру и по звуку работающих вспомогательных машин наличие напряжения в контактной сети;

ж) проверить, не сработал ли датчик обрыва тормозной магистрали (ТМ) 418;

е) выбрать главной рукояткой контроллера до 7-й позиции «С» соединение. Появления тока на одной из позиций укажет на обрыв в пусковых сопротивлениях, а загорание лампочки РБ – на обрыв в цепи якорей тяговых двигателей;

и) на стоянке проверить сбор схемы для движения назад;

е) при опущенных пантографах, включенных БВ, ВУ и АЛСН собрать 1-ю позицию и проверить включение линейных контакторов 3-1, 4-1, 2-2, 3-2, 17-2.

При невключении линейных контакторов 3-1, 4-1, 3-2 внимательно осмотреть исходное положение реверсоров, групповых и тормозных переключателей и их блокировок, целостность блокировки БВ в проводе В1- 1Г (вторая снизу) и заземлить провод 1М.

При невключении линейных контакторов 2-2 и 17-2 осмотреть блокировку ОД1 в проводе 8 и КСПО и соединить между собой провода 8 – 1Г на клеммовой рейке.

Реверсирование в случаях соединения проводов 8-1Г производить только при выключенном БВ.

Если не включился на первой позиции ни один из линейных контакторов 3-1, 4-1, 3-2, 2-2, 17-2, на клеммовой рейке соединить провод 67 с 8. Допускается принудительное включение этих линейных контакторов.

Если на первой позиции линейные контактора 3-1, 4-1, 3-2, 2-2, 17-2 включились, а электровоз не движется – обрыв в силовой цепи электровоза.

Определение обрыва в силовой цепи электровоза

Для определения обрыва в силовой цепи электровоза на стоянке при включенном БВ (пантографы опущены) проверить, замкнуты ли силовые контакты БВ, для чего один конец прозвонки соединить со средней клеммой дифреле 54-1 (провод 66), а вторым концом дотронуться к силуминовой рамы БВ. Если лампа при открытой двери ВВК горит, то силовые контакты БВ замкнуты.

Для проверки целостности цепи пусковых сопротивлений и цепи тяговых двигателей низким напряжением необходимо оставить включённой прозвоночную лампу и БВ и дать 1-ю позицию, нажать на грибок вентиль «Возврат БВ» (для разрыва силовых контактов БВ). Если лампа не загорается при выборе позиций с 1-й по 16-ю, то обрыва в цепи пусковых сопротивлений нет, а обрыв в цепи тяговых двигателей.

Цепь с обрывом можно определить и следующим образом: поднять пантограф, затормозить электровоз, включить БВ и собрать 1-ю позицию. Снять кожух контроллера и изолированной отвёрткой закорачивать губки контакторных элементов, начиная с 11-го по 22-й. на левом барабане контроллера машиниста (минусовая шина) При появлении тока, отвёртку не убирать (чтобы при выключении не сгорел реостатный контактор), сбросить контроллер на «О», после чего зашунтировать свободно проводником контакторный элемент контроллера.

Более удобно такую прозвонку проводить на КР, для чего: поднять пантограф, затормозить электровоз, включить БВ и собрать 1-ю позицию. На КР один конец проводника надёжно соединить с «землей» (корпусом электровоза), а вторым концом поочерёдно касаться выводов проводов с 11 по 22.

При появлении тока этот конец проводника надёжно закрепить на выводе провода.

Если при проверке ток не появился, значить обрыв в цепи тяговых двигателей. Цепь двигателя с обрывом определяется поочерёдным отключением двигателей отключателями двигателей (ОД).

Выход: переводом ножей ОД в нижнее положение исключить тяговые двигатели с обрывом со схемы.

Обрыв в цепи пусковых сопротивлений и тяговых двигателей можно определить и таким способом:

1. На КР соединить перемычкой провода 5-7-8-8Д и набрать 1-ю позицию
 - а) если в тяге оба кузова и ток нагрузки 120-150а, то обрыв в тяговых двигателях;
 - б) если в тяге передний кузов и ток нагрузки 400-550а, то обрыв в тяговых двигателях заднего кузова;
 - в) если нагрузки на переднем кузове нет, а сзади толчок, то обрыв в цепи тяговых двигателей переднего кузова.

4. При включённом БВ и постановке главной контроллера на 1-ю позицию отключает БВ.

Причина: КЗ в пусковых сопротивлениях или в цепи тяговых двигателей.

Действия: для определения цепи с КЗ произвести «прозвонку» силовой цепи высоким напряжением, для чего:

- а) ножи ОД 1-й и 2-й секции поставить в среднее положение;
- б) поднять пантограф, включить БВ и набрать с 1-й по 16 позицию - при этом «прозваниваются» 1 и 11 группы пусковых сопротивлений, межкузовной кабель и низ контактора 20-2. Если БВ не отключает, то КЗ нет в данной группе. Если же БВ отключает, то для определения группы сопротивлений с КЗ необходимо снять (при КЗ в 1-й или 2-й группе) дугогасительную камеру с контактора 22-1, повернуть вручную групповой переключатель в параллельное соединение и проложить изоляцию между губками контактора 22-1, поднять пантограф, включить БВ и собрать с 1-й по 16-ю позицию. Если БВ отключило – КЗ в 1-й группе, а если не отключило, то КЗ во 2-й группе сопротивлений

в) если с 1-й по 16-ю позицию БВ не отключает – перейти на 17-ю до 27-й позиции, при этом прозваниваются III и IV группы пусковых сопротивлений, верх контакторов 20-2 и 2-2. Если БВ не отключает, то КЗ нет в данной группе. а если БВ отключает, то для определения группы сопротивлений с КЗ необходимо снять (при КЗ в 3-й или 4-й группе) дугогасительную камеру с контактора 22-2, повернуть ручную групповой переключатель в параллельное соединение и проложить изоляцию между губками контактора 22-2, поднять пантограф, включить БВ и собрать с 17-й по 27-ю позицию. Если БВ отключило – КЗ в 3-й группе, а если не отключило, то КЗ в 4-й группе сопротивлений.

Г) если с 17-й по 27-ю позицию БВ не отключает – перейти на 28-й позицию, при этом прозваниваются переходные сопротивления и верх контакторов 25-1 и 25-2. Если БВ не отключает, то КЗ в цепи тяговых двигателей.

Д) КЗ в цепи тяговых двигателей определяется поочерёдным отключением тяговых двигателей рубильниками ОД.

Тяговый двигатель с КЗ отключается аварийной заводской схемой путём перевода ножей ОД в нижнее положение.

Вывод первой группы сопротивлений

- а) Снять крышку якоря и вынуть клапан с контакторов 3-1 и 7-1;
- б) От верха контакторного элемента 23-1 снять кабель, отвести в сторону и закрепить, перемычку поставить на место.
- в) Отсоединить от катушки реле рекуперации 62-1 один из кабелей и заизолировать его;
- г) Соединить перемычкой блокировки на КСП1 левые крайние в проводах IГ – К1 (для включения контакторов 1-1, 2-1с первой позиции);
- д) Езда на всех соединениях.

Вывод второй группы сопротивлений

- а) Снять кабель с низа контактора 8 -1, отвести в сторону и закрепить, перемычку поставить на место;
- б) Кабель от низа контактора 22-1 отнять, заизолировать и увязать.
- в) Снять крышку и вынуть якоря с вентиля контакторов 2-1 и 10-1;
- г) Принудительно включить контактор 8-1, а блокировку в проводах 8-7 отогнуть (средние два пальца). Ехать на всех соединениях.

Вывод третьей группы сопротивлений

- а) Снять два кабеля от верха контактора 1-2, отвести их от контактора и заизолировать;
- б) Снять от верха контактора 3-2 кабель и поставить его на верхний кронштейн контактора 1-2 вместо снятых проводов.
- в) От нижнего кронштейна контактора 8-2 снять кабель, заизолировать и увязать его, а перемычку закрепить на прежнем месте, или вместо этого пункта отсоединить кабель Р26 от сопротивлений (против панели управления);
- д) Снять крышку и вынуть якорь с вентиля контактора 7-2;
- ж) Соединить блокировку на КСП2 в проводе IГ – Л1 (левая крайняя).
- з) На КР соединить провод 8 с проводам 8Д. Ехать на всех соединениях.

Вывод четвёртой группы сопротивлений

- а) Вынуть якоря из вентиля контакторов 1-2 и 10-2;
- б) От низа контактора 22-2 снять кабель, отвести в сторону и закрепить его;
- в) Отсоединить толстый кабель, идущий вниз от верха 10-2, отвести в сторону и закрепить;
- г) Принудительно включить контактор 8-2. Ехать на всех соединениях.

Схема пусковых сопротивлений 1 половины кузова

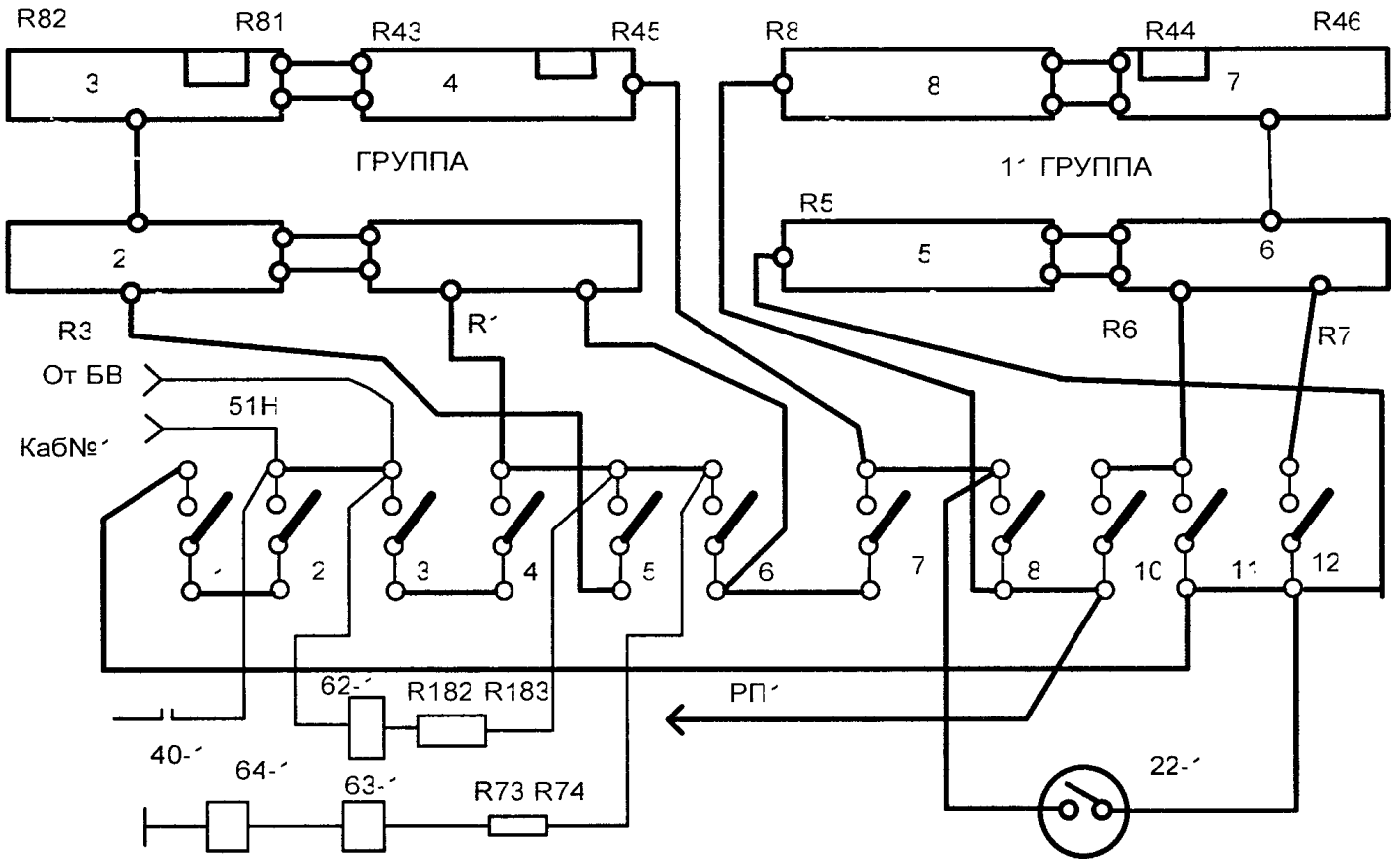
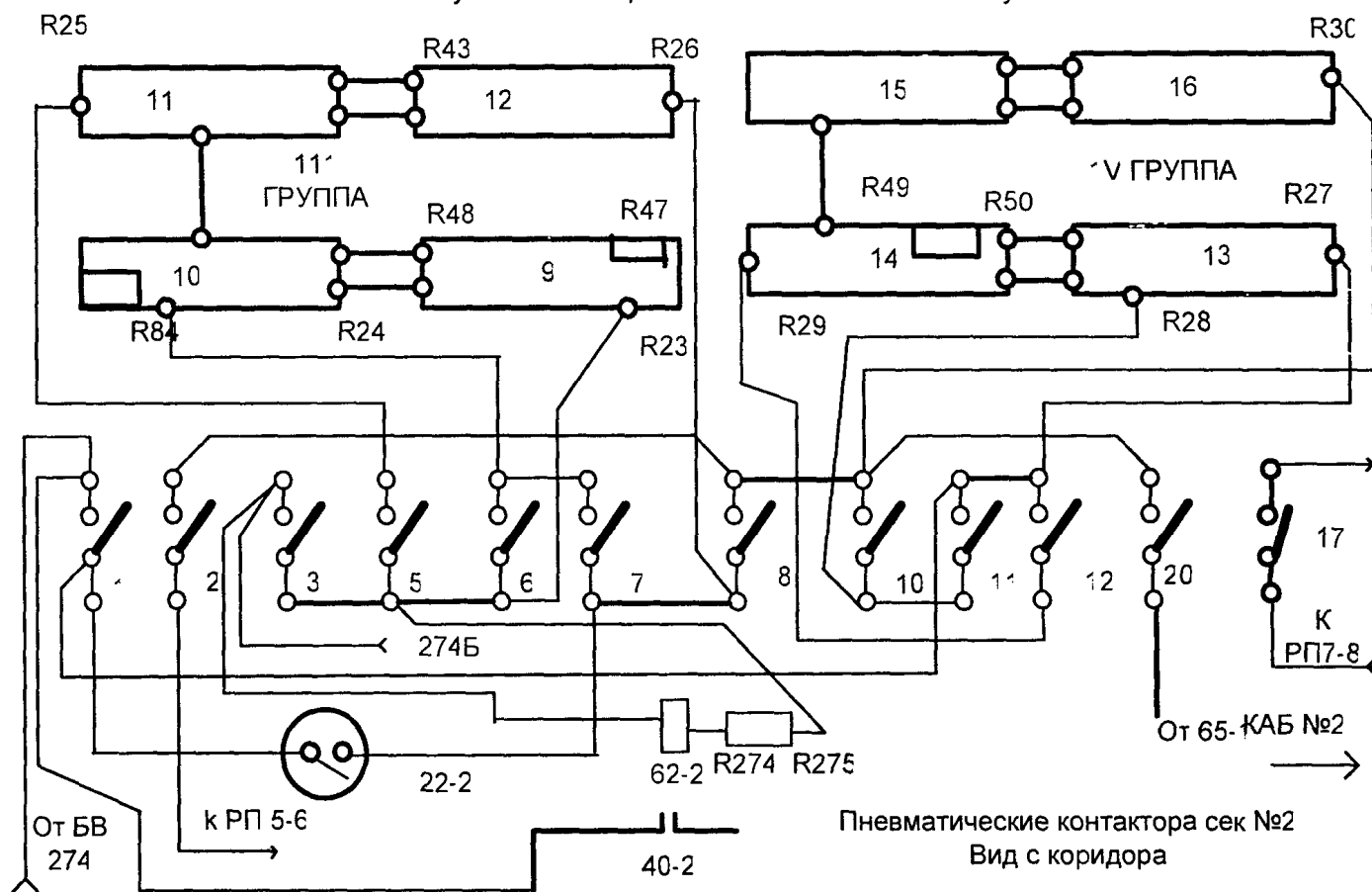


Схема пусковых сопротивлений 2 половины кузова



Выход при неисправности в пневматических контакторах

Основными причинами неисправностей являются: перекрытие изоляционных стоек, повреждение дугогасительных рогов, катушек и камер электродугой, подгар и выпадание притирающей пружины, повреждение вентиля привода – падение крышки, и как следствие, выброс якоря и впускного клапана, соединение клемм на катушке вентиля, что приводит к КЗ в низковольтной цепи, механическое заедание и дутьё вентиля, которое приводит к невключению ряда пневматических контакторов, отсутствие контакта блокировках или в их механическом приводе. Все выявленные механические неисправности устранить.

Необходимо помнить, что при повреждении дугогасительных рогов, губок контактора электродугой выделяется много расплавленной меди, которая, падая вниз, заливает вентиль контактора, повреждая при этом подводящие низковольтные провода.

Неисправности линейных контакторов

При невключении линейных контакторов (при отсутствии КЗ в их стойках) принудительно включить их. Контакторы 3-1, 4-1, 3-2, 2-2, 17-2 включены с 1-й по 37 позиции.

Выход при КЗ в их стойках

Контактор 3-1, 4-1 – кабель от верхнего кронштейна контактора 3-1 и перемычку к контактору 2-1 снять, перемычку отогнуть. Тонкий кабель к реле рекуперации 62-1 снять и заизолировать, перемычку от верха контактора 5-1 к контактору 4-1 снять и отогнуть, на её место поставить кабель, снятый от верхнего кронштейна контактора 3-1 (51Н от БВ). Езда на всех соединениях без применения рекуперации.

Контактор 3-2 – от верхнего кронштейна отсоединить кабель и поставить его на верх контактора 5-2, от низа контактора 3-2 снять перемычку к контактору 5-2 и отогнуть от кронштейна. Протереть стойку контактора 5-2.

Контактор 2-2 – кабель от верхнего и кабель от нижнего кронштейнов снять. Соединить их помимо контактора, протереть стойки контакторов 1-2 и 3-2.

Контактор 1-2 – от верхнего кронштейна отсоединить два кабеля, от нижнего один кабель, соединить их вместе помимо стойки и заизолировать место соединения. Протереть стойки контакторов 12-2 и 20-2.

Контактор 1-1 – снять перемычку от нижнего кронштейна контактора 2-1 к контактору 1-1 и отогнуть ее от стойки, от верха контактора 1-1 снять два кабеля и поставить их оба на место снятой перемычки с низа контактора 2-1. Протереть стойку контактора 2-1. Езда на всех соединениях тяговых двигателей.

Контактор 2-1 – от низа контактора 1-1 снять перемычку к контактору 2-1 и отвести ее в сторону, от верха контактора 2-1 снять два кабеля и перемычку к контактору 3-1, перемычку отогнуть от стойки, а два кабеля поставить на низ контактора 1-1 вместо отогнутой перемычки. Протереть стойки 1-1 и 3-1.

Контактор 1-2 – от верхнего кронштейна контактора 1-2 отсоединить толстый и тонкий кабели, отвести их от стойки и заизолировать. От низа контактора снять два кабеля и соединить их вместе вне контактора на один болт и место соединения заизолировать. Протереть стойку контактора 2-2. На клеммовой рейке соединить провод 8 с проводом 8Д. Переход на «П» соединение при скорости не ниже 45 км/час.

Повреждение уравнильных контакторов

Контакторы 8-1 и 8-2 – при их невключении будет неравномерный прирост тока на реостатных позициях «П» соединения. При КЗ в стойках контакторов 8-1, 8-2 необходимо отсоединить от верхнего кронштейна кабель и перемычку, соединить их вместе вне контактора и место соединения заизолировать. От низа контактора 8-1, 8-2 отсоединить кабель и перемычку, соединить их вместе помимо контактора и заизолировать. На КР соединить провод 4 с проводом 4Б. Протереть стойки контакторов 7 и 10 неисправной секции. Выход на «П» соединение осуществлять при скорости 40-45 км/час.

Контактор 20-2 – отсоединить кабели от верхнего и нижнего кронштейнов и заизолировать их. На «СП» и «П» соединениях выравнивание токов по секциям не будет. Переход на «СП» соединение осуществлять при скорости не ниже 25 км/час, на «П» - 45 км/час.

Повреждение реостатных контакторов

Если не включается один из угловых реостатных контакторов 6-1, 7-1, 10-1, 11-1, 6-2, 7-2, 10-2, 11-2 включить их принудительно, при этом будет неравномерный прирост тока по позициям. При КЗ в их стойках необходимо: от верхних и нижних кронштейнов отсоединить кабели и перемычки и соединить их вместе помимо контактора и заизолировать место соединения от стойки. При невозможности соединить верх и низ контактора необходимо снять короткий кабель с БК до тормозного переключателя и им соединить верх и низ неисправного контактора или соединить их при помощи снятого шунта с этого контактора или с 4-й ступени ослабления поля.

Вывод промежуточных реостатных контакторов 5-1, 5-2, 12-1, 12-2

Вывод 5-1 – отсоединить от нижнего кронштейна кабель, отвести его в сторону и заизолировать. Отсоединить от верхнего кронштейна перемычку и отогнуть её, чтобы не касалась кронштейна.

Вывод 5-2 - отсоединить от верхнего кронштейна кабель, отвести в сторону и заизолировать. Отсоединить от нижнего кронштейна перемычку и отогнуть её, чтобы не касалась кронштейна.

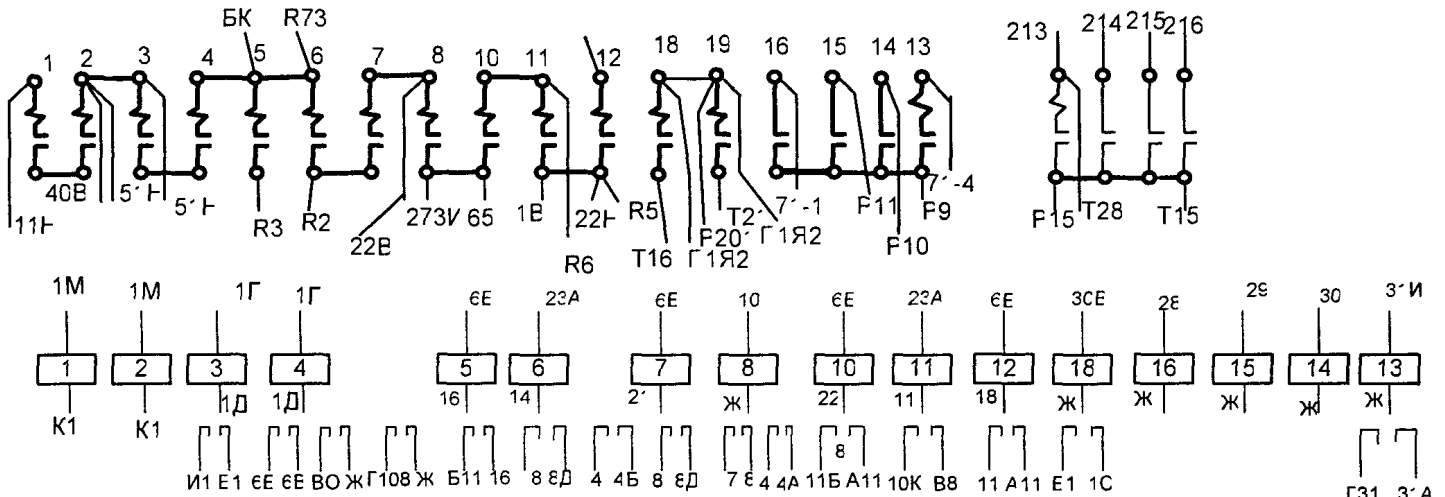
Вывод 12-1 и 12-2 – отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов кабеля и перемычки. Если от кронштейна отсоединяется кабель с перемычкой, то их соединить вместе. Если отсоединяется один кабель, то его надо отвести в сторону и заизолировать.

Вывод 18-1, 19-1, 18-2, 19-2 – снять кабель с нижнего кронштейна и заизолировать.

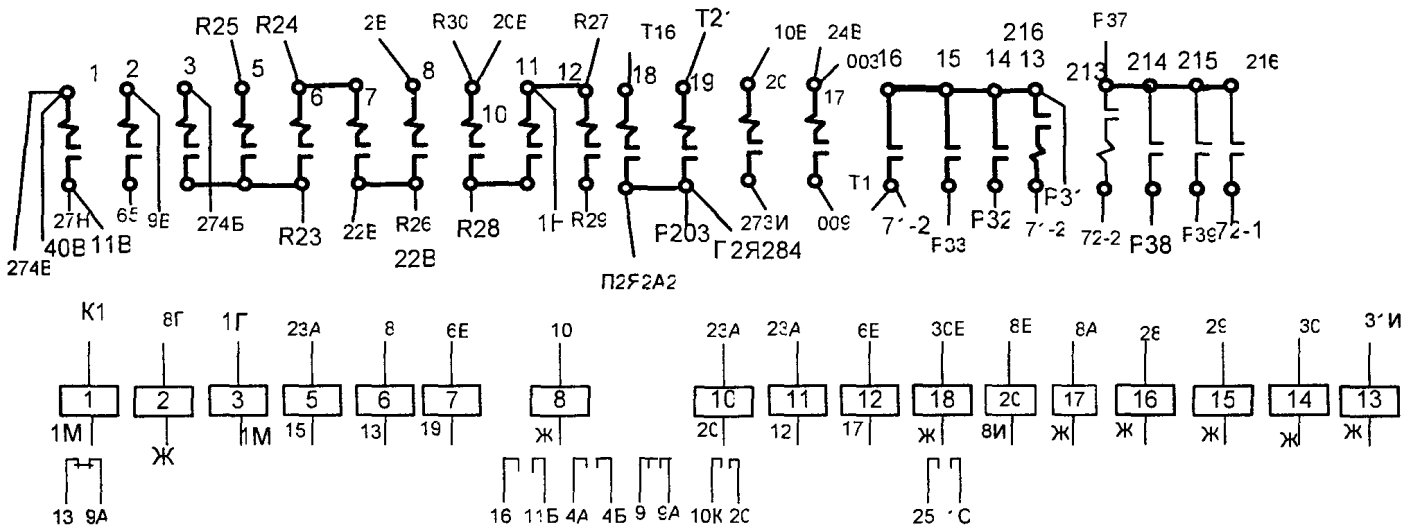
При повреждении двух контакторов (реостатных) выводить их как сопротивление.

Общие действия при неисправности в высоковольтной части пневматических контакторов – при возможности не теряя скорости перейти на работу одной секцией. При повреждении двух и более контакторов (реостатных) в одной группе пусковых сопротивлений выводить полностью группу пусковых сопротивлений.

Пневматические контакторы секции №1



Пневматические контакторы секции №2



Повреждение групповых переключателей КСПО, КСП1, КСП2.

Основные неисправности:

1. Повреждение изоляционных стоек;
2. Пробой изоляционных втулок дугогасительных камер;
3. Повреждение гибких шунтов;
4. Повреждение силовых контактов (губок);
5. Отсутствие контактов в блокировках;
6. Излом контактных пластин;

7. Механическое заедание привода в промежуточном положении – вернуть групповой переключатель в исходное положение ключом, надев его на квадрат вала;
8. Попадание постороннего предмета между шестерней и рейкой вала;
9. Повреждение поршня привода в результате среза шплинта и отворачивания гайки (шайба падает и ложится между крышкой привода и поршнем, в результате чего нет проворота группового переключателя в нулевое положение) – привод осмотреть, снять крышку цилиндра, собрать неисправный поршень;
10. Отсутствие питания на катушках вентилей привода или повреждение самого вентиля, выпадение якоря и клапана – прозвонить наличие питания на проводах 7, 4. Неисправный вентиль собрать.

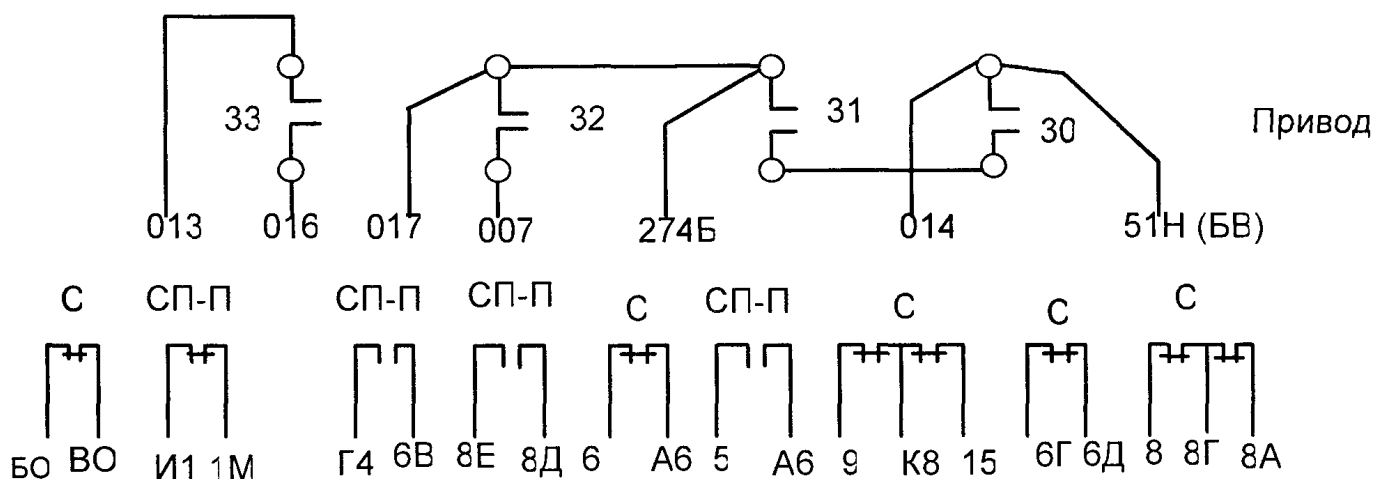
Повреждение контакторов КСПО

30-0, 31-0 – при повреждении стоек одного или обоих контакторов – необходимо кабели и перемычки с верхнего и нижнего кронштейнов снять и заизолировать. На КР соединить 6б провод с проводами 5, 7 и отдельно от них соединить провод 8 с проводом 8Д. Закоротить блокировки на КСП2 в проводах 1Г- Л1 и на групповом КСПО в проводах БО – ВО (левые крайние). С первой позиции будет СП соединение тяговых двигателей. Езда на СП и П соединениях тяговых двигателей.

32-0 – кабель от верхнего кронштейна снять и заизолировать. Перемычку отогнуть. Кабель от низа снять и заизолировать. На КР соединить провода 5, 7, 8. Езда на «СП» и «П» соединениях.

33-0 – сообразуюсь с весом поезда и профилем пути, можно при порче контактора 33-0 выключить нож ОД-2 на панели выключателей двигателей в первой секции в среднее положение. На С соединении будет работать восемь ТД, на «СП» - четыре, на «П» - шесть ТД. При наличии времени, кабель от верхнего и нижнего кронштейнов снять, соединить их вместе и заизолировать. На КР соединить провода 5, 7, 8. Езда на «СП» и «П» соединениях. С первой позиции «СП». Счёт контакторных элементов идёт слева направо при виде с ВВК, начиная от вентилей привода 30-0, 31-0, 32-0, 33-0.

Монтажная схема КСПО



Повреждение контакторов КСП1

Счёт контакторных элементов идёт справа налево при виде с ВВК на групповой переключатель, начиная с 22-1. Наиболее часто встречаются повреждения стоек контакторного элемента 25-1.

22-1 – при повреждении стойки необходимо кабель и перемычку от верхнего кронштейна снять, соединить их вместе и заизолировать. Кабель от нижнего кронштейна снять и заизолировать. Закоротить блокировку на групповом переключателе в проводе 1Г – К1 (крайняя левая). Езда на всех соединениях.

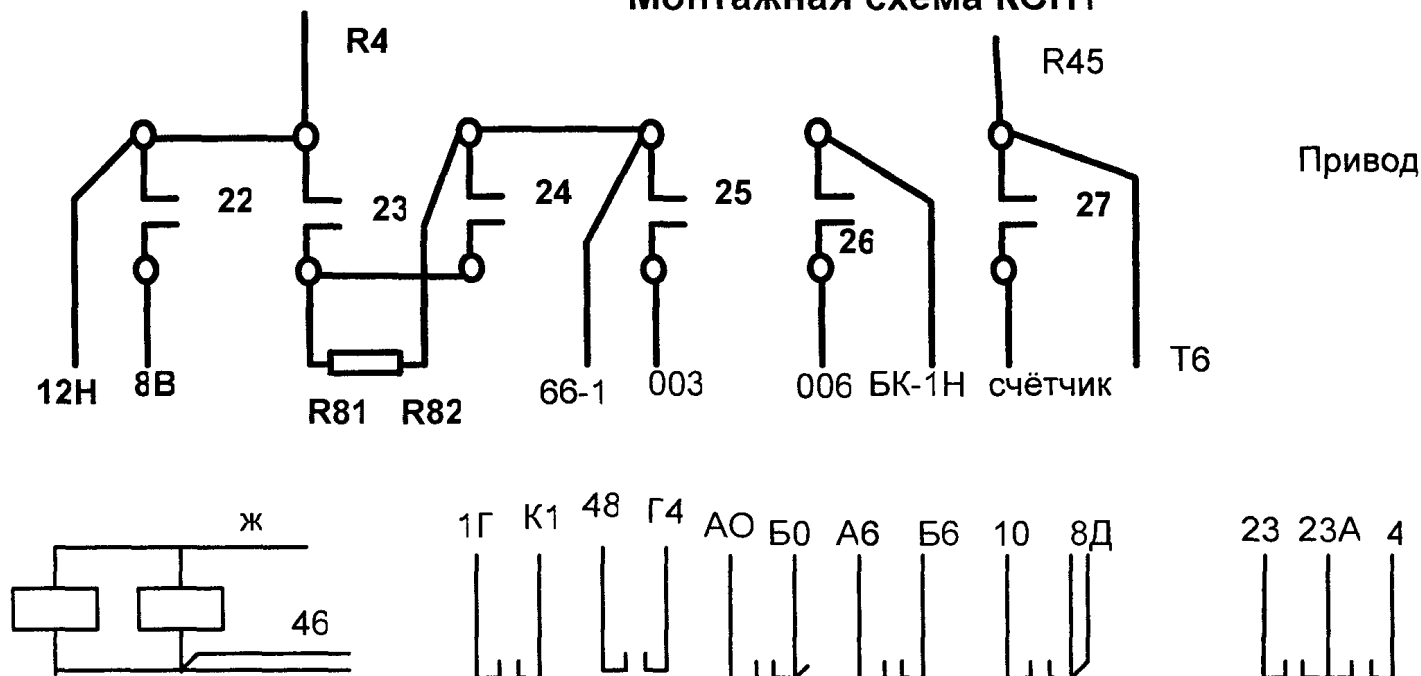
23-1 – при повреждении стойки от верхнего кронштейна отсоединить кабель и перемычку, соединить их вместе и заизолировать. От нижнего кронштейна отсоединить перемычку и отогнуть её (если есть тонкий кабель Р81, то отвести его в сторону и заизолировать). Езда на «С» и «СП» соединениях ТД. На «П» соединении не будет работать ТД 3-4, и нет показаний тока в кузове №1.

24-1 - при повреждении стойки от верхнего кронштейна снять и отогнуть перемычку. От низа кронштейна перемычку отогнуть, тонкий кабель от переходного сопротивления Р81 отсоединить и заизолировать. Езда на «С» и «СП» соединениях ТД, на «П» соединении не работает ТД 3-4, и нет показание тока в кузове №1.

25-1 – снять кабель и перемычку с верхнего кронштейна. Снять один болт крепления перемычки и кабеля, а второй отпустить и повернуть перемычку отверстиями вниз, хорошо закрепить отпущенный болт на верхнем кронштейне контактора 24-1, отнятые кабели от верхнего и нижнего кронштейнов контактора 25-1 соединить болтом на нижних кронштейнах повернутой перемычки. Нож ОД1 (одинарный, второй справа) поставить в горизонтальное положение и затянуть болт среднего контакта, чтобы от не падал вниз к нижнему врубу. Езда на «С» и «СП» соединениях. На «П» не будет работать ТД 1-2. Необходимо помнить, что возможно повреждение низковольтных блокировок на барабане. Для обеспечения сбора схема необходимо заземлить провод 1М на КР. Для питания реостатных контакторов соединить между собой провода 23 – 23А. На «П» соединение в этом случае не переходить.

26-1, 27-1 – при повреждении любого контактора или обоих вместе, необходимо выключить нож ОД1 в среднее положение. Езда на всех соединениях, на «П» соединении не будет работать ТД 1-2.

Монтажная схема КСП1



Повреждение контакторов КСП2

22-2 – при повреждении стойки снять от верхнего кронштейна и нижнего кабеля, соединить их вместе помимо стойки и заизолировать, перемычку от верхнего кронштейна отогнуть. Езда на «С» и «СП» соединении ТД.

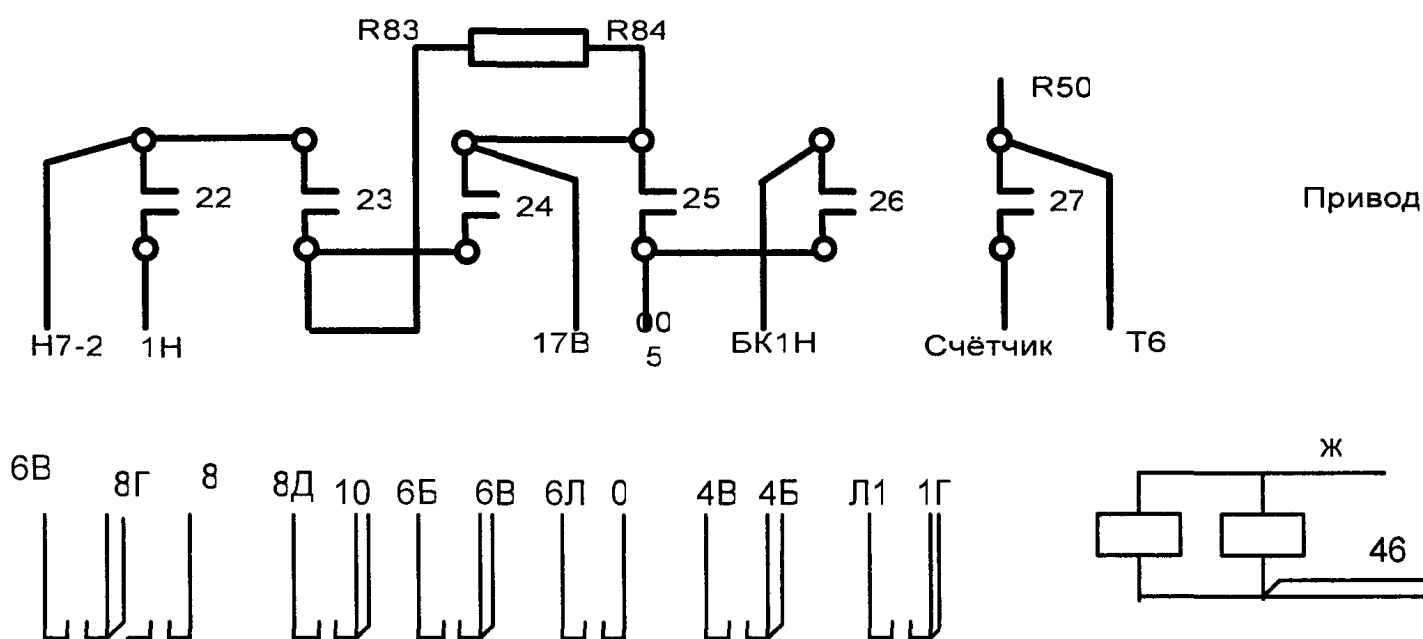
23-2 – от верхнего и нижнего кронштейнов переключки отогнуть. Если к контактору 23-2 подходит кабель малого сечения от переходного сопротивления – отсоединить его и заизолировать.

24-2 – от верхнего кронштейна отсоединить переключку вместе с кабелем, соединить их вместе и заизолировать. От нижнего кронштейна переключку отогнуть, кабель малого сечения снять и заизолировать.

25-2 - от верхнего кронштейна отсоединить переключку и кабель малого сечения (кабель отвести в сторону и заизолировать). От верхнего кронштейна контактора 24-2 кабель большего сечения и переключку отсоединить. От нижнего кронштейна контактора 25-2 снять переключку вместе с кабелем, переключку отогнуть. Снятый кабель с верха кронштейна 24-2 большего сечения соединить на отогнутую переключку с кабелем от низа контактора 25-2 и закрепить на болт. Езда на всех соединениях, на «П» соединении будут работать 6 ТД.

26-2, 27-2 – при повреждении стоек одного или обоих одновременно контакторов, необходимо от нижнего кронштейна контактора 26-2 переключку отогнуть. Езда на всех соединениях ТД, на «П» соединении не будет работать ТД 5-6.

Монтажная схема КСП2



Повреждение реверсоров и тормозных переключателей

Повреждения по приводам аналогичны, как и на групповых переключателях. К наиболее частым неисправностям реверсоров и тормозных переключателей относятся:

1. пробой или перекрытие изоляционных стоек, обнаруживается по срабатыванию защиты, осмотром или прозвонкой;

2. оплавление силовых контактов из-за ослабления или излома пружин, обнаруживается осмотром;

3. повреждение механического привода блокировок (в результате чего при порче привода к блокировкам реверсора схема собирается только для движения в одну сторону), а при порче привода к блокировкам тормозных переключателей – не будет собираться схема рекуперации или моторного режима после применения рекуперации (выключается БВ из-за замыкания блокировки в проводе 48 – Е 48). При порче блокировки на тормозном переключателе в первой секции не будут включаться линейные контакторы 3-2, 3-1, 4-1 из-за нарушения цепи в блокировке ТКМ1 в проводе 1М – ВО. Обнаруживается при переходе с одного режима на другое вследствие невозможности собрать схему.

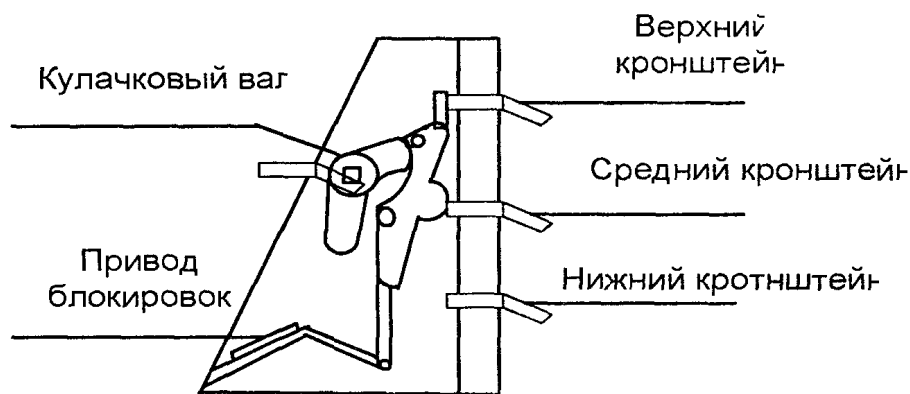
Выход: Если не включается БВ и линейные контактора после разбора схемы рекуперации, необходимо довести поезд до ближайшей станции на независимом возбуждении ТД, для чего при включённой кнопке «БВ» включить кнопку «Возврат БВ» и держа её включённой, включить МВ на высокую скорость для включения БК и их

блокировок, включить возбуждители, после чего выключить кнопку « Возврат БВ». Не теряя скорости, собрать схему рекуперации. Сообразуясь со скоростью и уменьшая ток возбуждения, передвигая тормозную рукоятку ближе к позиции «02», добиться перехода схемы от торможения к тяге. Поддерживать ток якоря и ток возбуждения примерно равными, но не более отношения 1:3. Для определения, в каком положении остались тормозные переключатели необходимо помнить, что в моторном режиме замкнуты поверху только два силовых контакта и блокировки замкнуты на правой половине блокировочного барабана.

Общий выход из положения при пробое стоек реверсора или тормозного переключателя:

- перейти на работу одной секцией, не теряя скорости.
- на стоянке поставить тормозные переключатели в положение моторного режима, а реверсоры – в положение предстоящего направления движения и выключить ту пару ТД, в цепи которой имеется пробой стойки.
- при необходимости следования на всех ТД необходимо среднюю точку повреждённого контакторного элемента (кабель) отсоединить и соединить его с верхним или нижним кабелем, отсоединённым от стойки, место соединения заизолировать.
- если перекрыты стойки у замкнутых контактов, необходимо на верхнем и нижнем кронштейнах отсоединить кабеля и перемычки, соединить кабеля вместе со средним кабелем, перемычки отогнуть.
- если перекрыты стойки и у разомкнутых контактов, то необходимо снять кабеля и перемычки у разомкнутого верхнего и нижнего кронштейна и соединить их вместе вне стойки и заизолировать.

КЭ реверсоров и тормозных переключателей



Повреждение стоек тормозных переключателей

Если замкнуты поверху два силовых контакта, то тормозные переключатели находятся в моторном режиме, и низковольтные блокировки замкнуты на правой половине низковольтного барабана. Счёт стоек тормозных переключателей идёт слева направо со стороны монтажа кабелей (со стороны коридора):

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 стойка - Т1, Т2, Т3 | 6 стойка - Т15, Т14, Т13 |
| 2 стойка - Т6, Т5, Т4 | 7 стойка - Т16, Т17, Т18 |
| 3 стойка - Т7, Т8, Т9 | 8 стойка - Т21, Т20, Т19 |
| 4 стойка - Т24, Т23, Т22 | 9 стойка - Т25, Т26, Т27 |
| 5 стойка - Т10, Т11, Т12 | 10 стойка - Т30, Т29, Т28 |

При перекрытии стоек по счёту слева направо на ТК1 необходимо:

- при повреждении стоек 1,2,3,4,7 – выключить ОД 1-2;
- при повреждении стоек 6,8,9,10 - выключить ОД 3-4.

При повреждении стоек на ТК2

- при повреждении стоек 1,2,3,4,7 - выключить ОД 5-6
- при повреждении стоек 6,8,9,10 - выключить ОД 7-8

При невозможности исключить из схемы повреждённые контакторные элементы путём отключения ножами ОД, необходимо:

- установить тормозные переключатели в положение моторного режима;

- соединить кабели средних точек с верхом или низом вне повреждённого элемента (в зависимости от того, какой контакт замкнут);
- с разомкнутого контакта кабель снять и изолировать, а перемычку отогнуть.

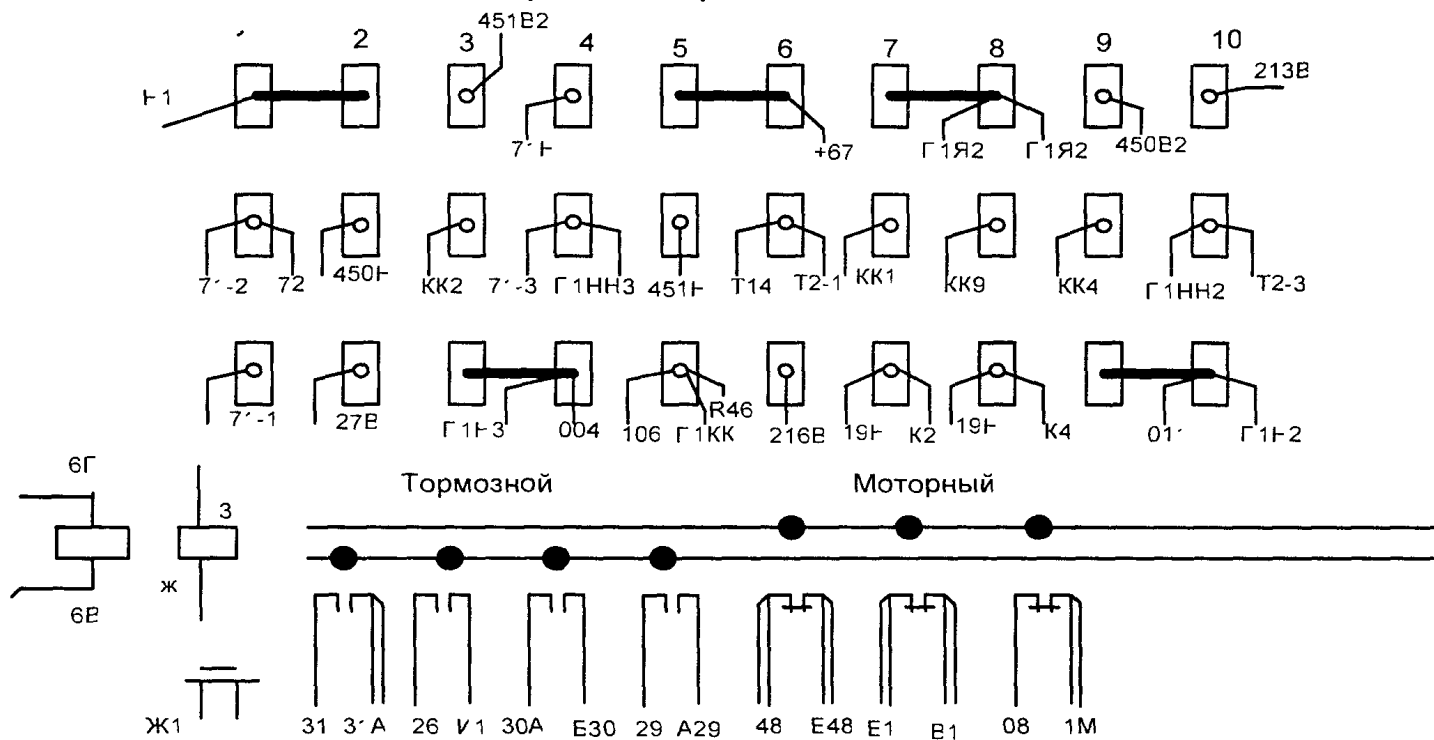
Неисправности реверсоров и вывод повреждённых элементов

Неисправности реверсоров аналогичны неисправностям тормозных переключателей. Разъединение тяги к блокировочному барабану обнаруживается по признаку, что схема моторного режима собирается только в одном направлении.

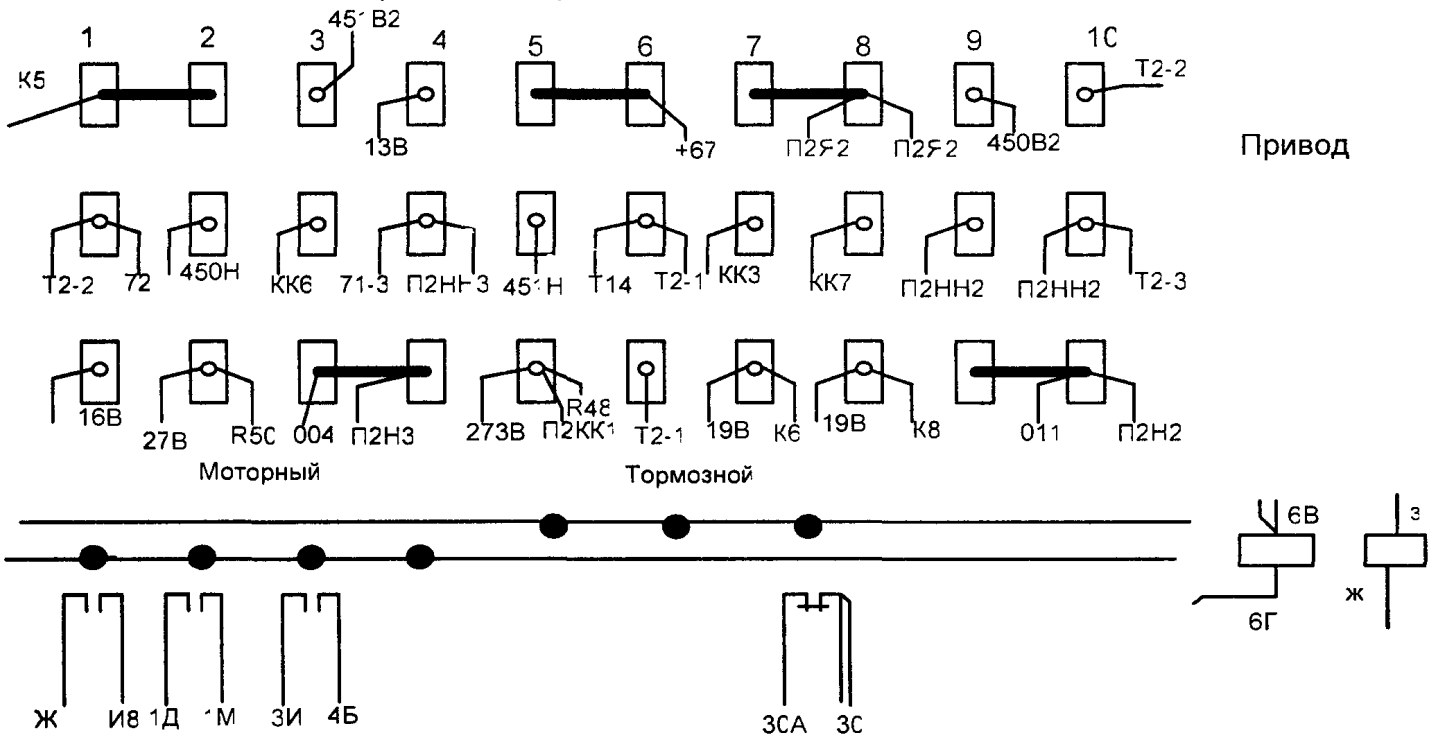
Для определения, в каком положении находятся реверсоры, необходимо помнить, если валы гладкие и замкнуты низковольтные блокировки в проводе 1 -1А и в проводе 1А - Б1, то реверсоры находятся в положении для следования кабиной №1 вперёд; если видны на валу шайбы, а низковольтные блокировки замкнуты в проводах 2 - 2А и 2А - Б1, то реверсоры развёрнуты для движения кабиной №2 вперёд.

На реверсорах две крайние стойки справа (если смотреть на реверсор с ВВК) относятся в первом кузове к ТД 1-2, а в кузове №2 - ТД 5-6, а две стойки от привода соответственно относятся к ТД 3-4 и ТД 7-8.

Тормозной переключатель секции №1



Тормозной переключатель секции №2

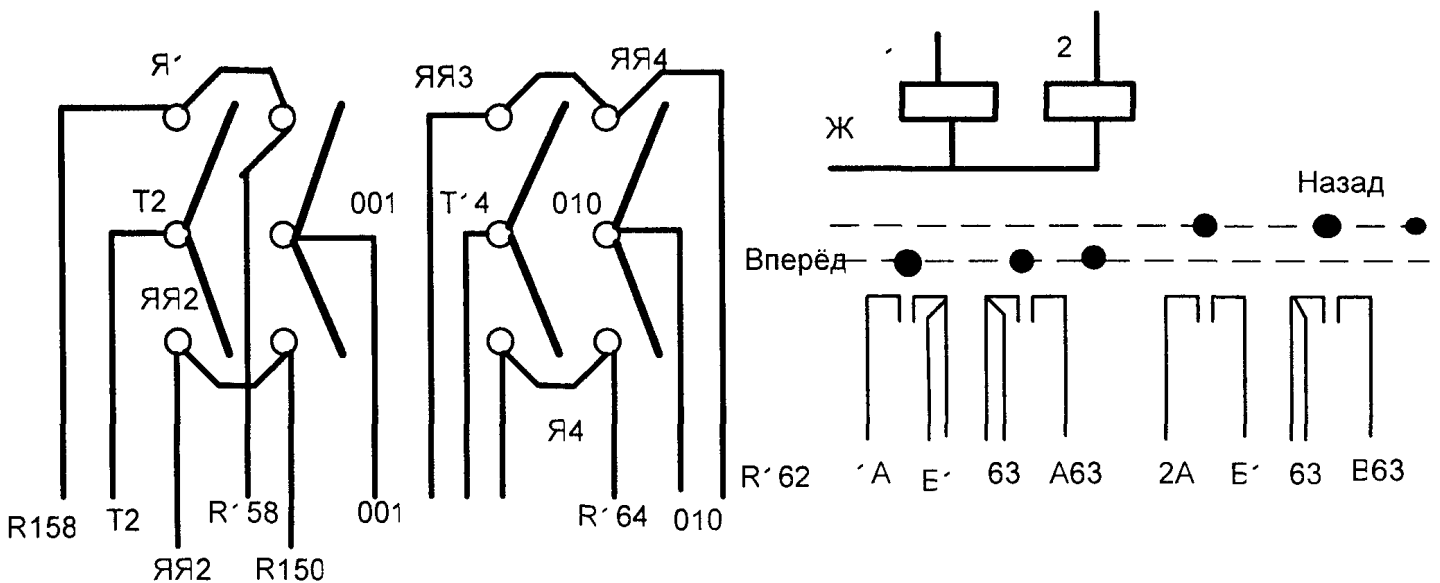


Выход: 1. При пробое стоек необходимо определить, в цепи какой пары ТД они находятся, и выключить эту пару ТД соответствующими ножами ОД.

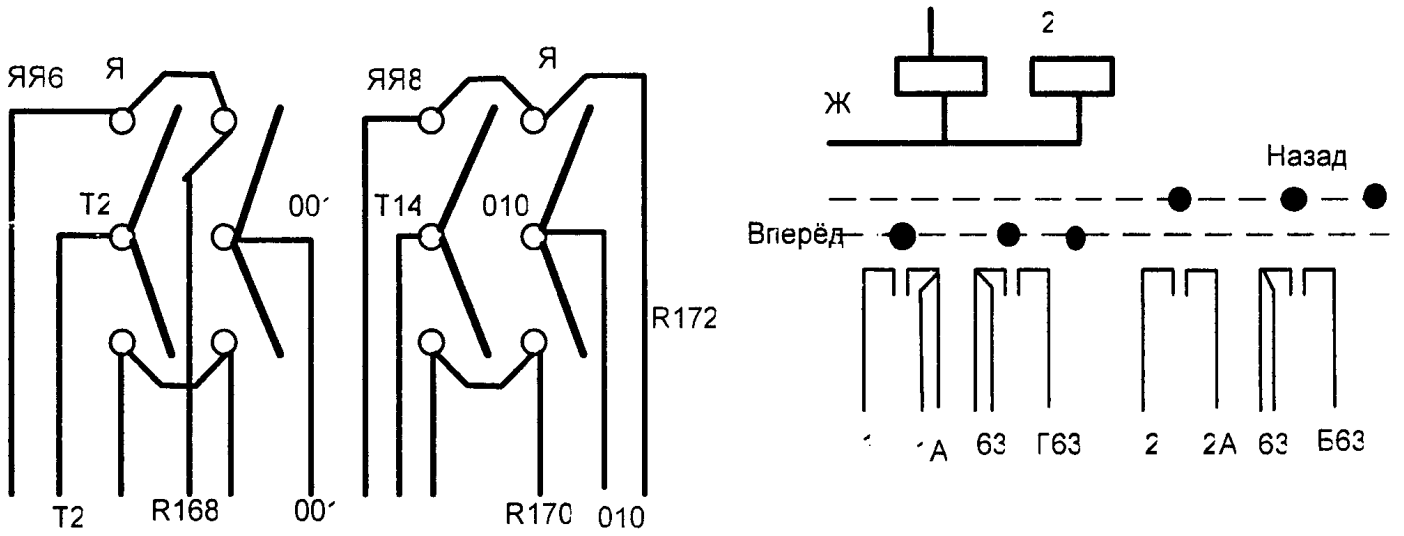
2. Если обводили стойку с пробоем соединением средней точки контакторного элемента с верхней или нижней, то для реверсирования необходимо выключить ножи ОД в аварийные врубы той пары ТД, в цепи которой имеется повреждённая стойка реверсора. После реверсирования (движения вперёд или назад для осаживания поезда) включить ножи в нормальное положение.

3. Необходимо помнить, что контакторные элементы реверсоров не имеют дугогашения, поэтому после устранения ряда неисправностей в низковольтных цепях реверсирования ТД производить при выключенном БВ.

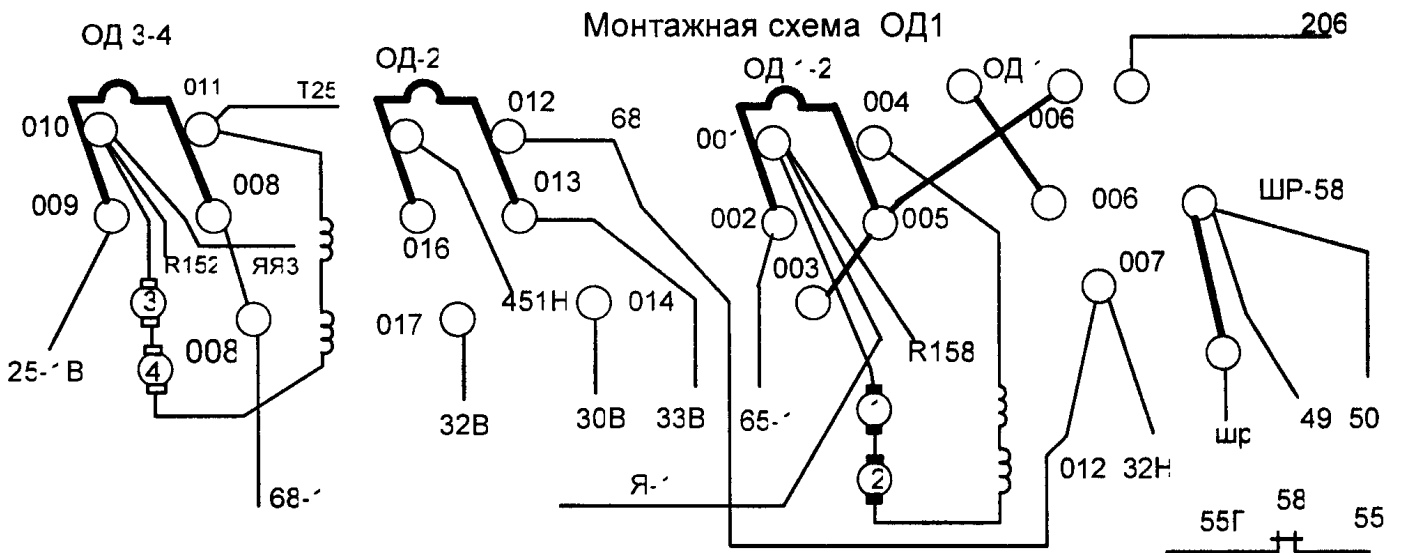
Реверсор секции №1 Вид с коридора



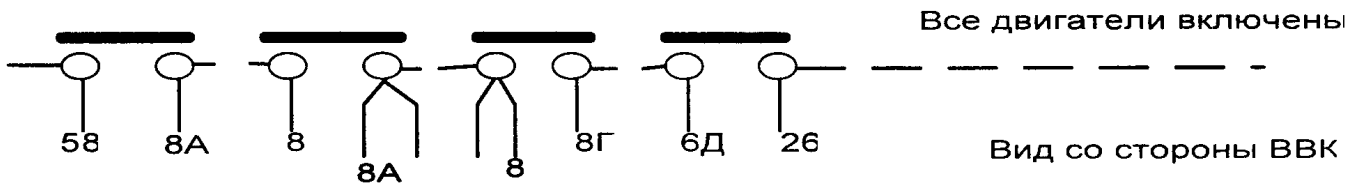
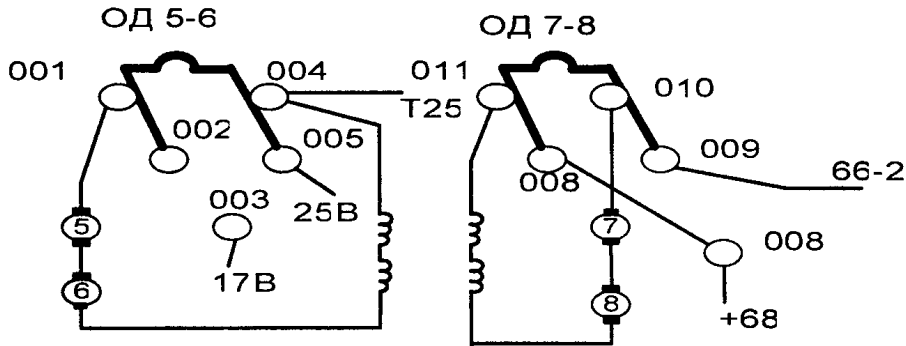
Реверсор секции №2 Вид с коридора



Панели отключателей тяговых двигателей



Монтажная схема ОД2



Расположение рубильников на панели справа налево

ОД в первом кузове: ШР, ОД1, ОД1-2, ОД 2, ОД3-4;

ОД во втором кузове: правые ОД 5-6, а левые ОД 7-8.

Необходимо помнить, что в первом кузове рубильник ОД 1-2 механически заблокирован с рубильниками ОД 1 и ОД 2.

Отключение ТД 1-2- необходимо перевести вниз двухполюсный рубильник ОД 2, однополюсный ОД 1 и двухполюсный ОД 1-2 и включить их в нижние врубы.

Отключение ТД 3-4- необходимо перевести вниз двухполюсные рубильники ОД 2 и ОД 3-4

Отключение ТД 5-6- необходимо перевести вниз двухполюсный рубильник ОД 5-6

Отключение ТД 7-8- необходимо перевести вниз двухполюсный рубильник ОД 7-8

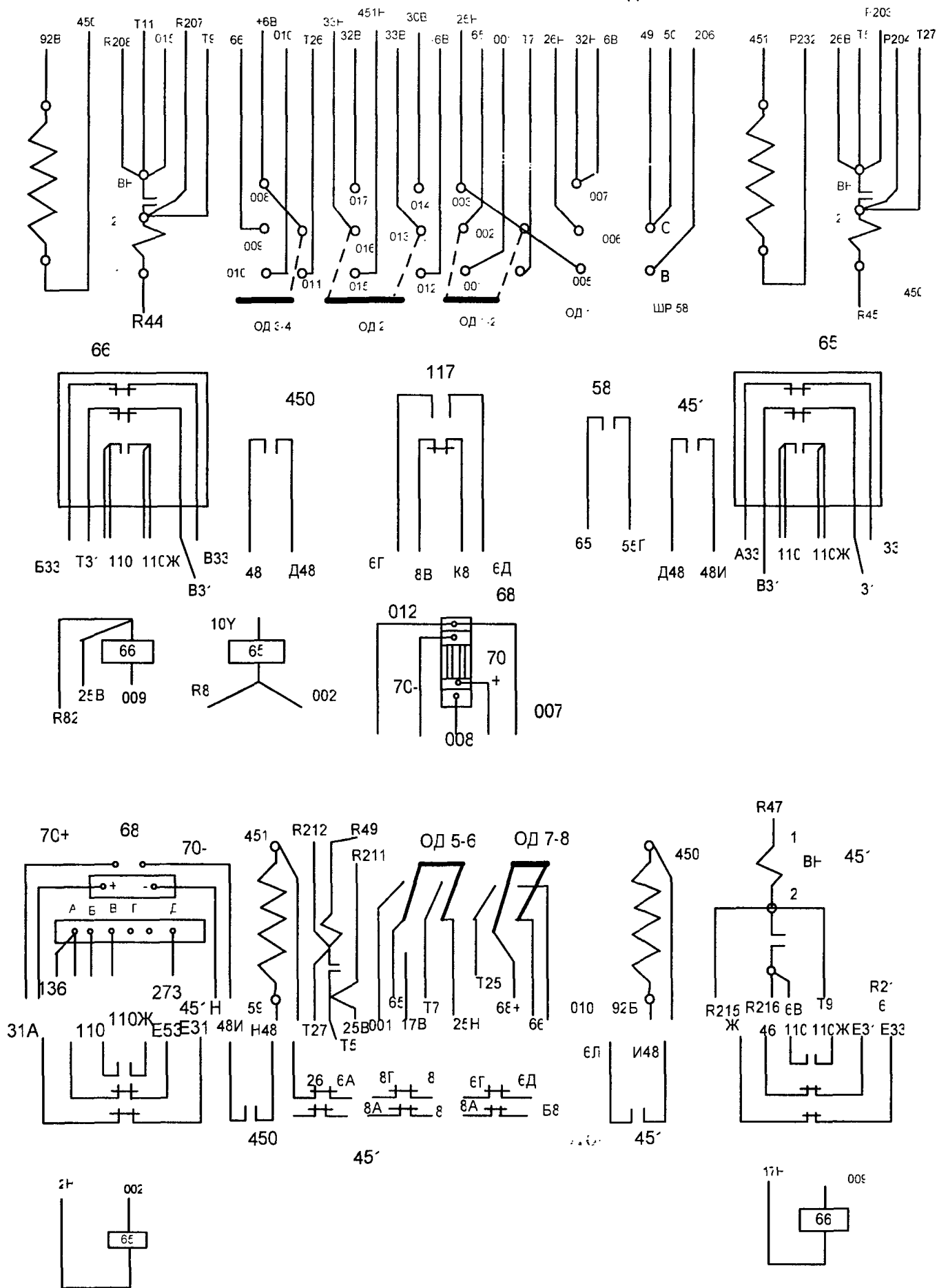
При выключении ОД в первом кузове никаких изменений в низковольтной цепи первой позиции не происходит (не будет разворота тормозных переключателей в тормозной режим)

При выключении ОД во втором кузове происходит разрыв блокировок ОД в проводах 8-8А и 8 – 8Г с целью недопущения включения линейных контакторов 2-2 и 17-2.

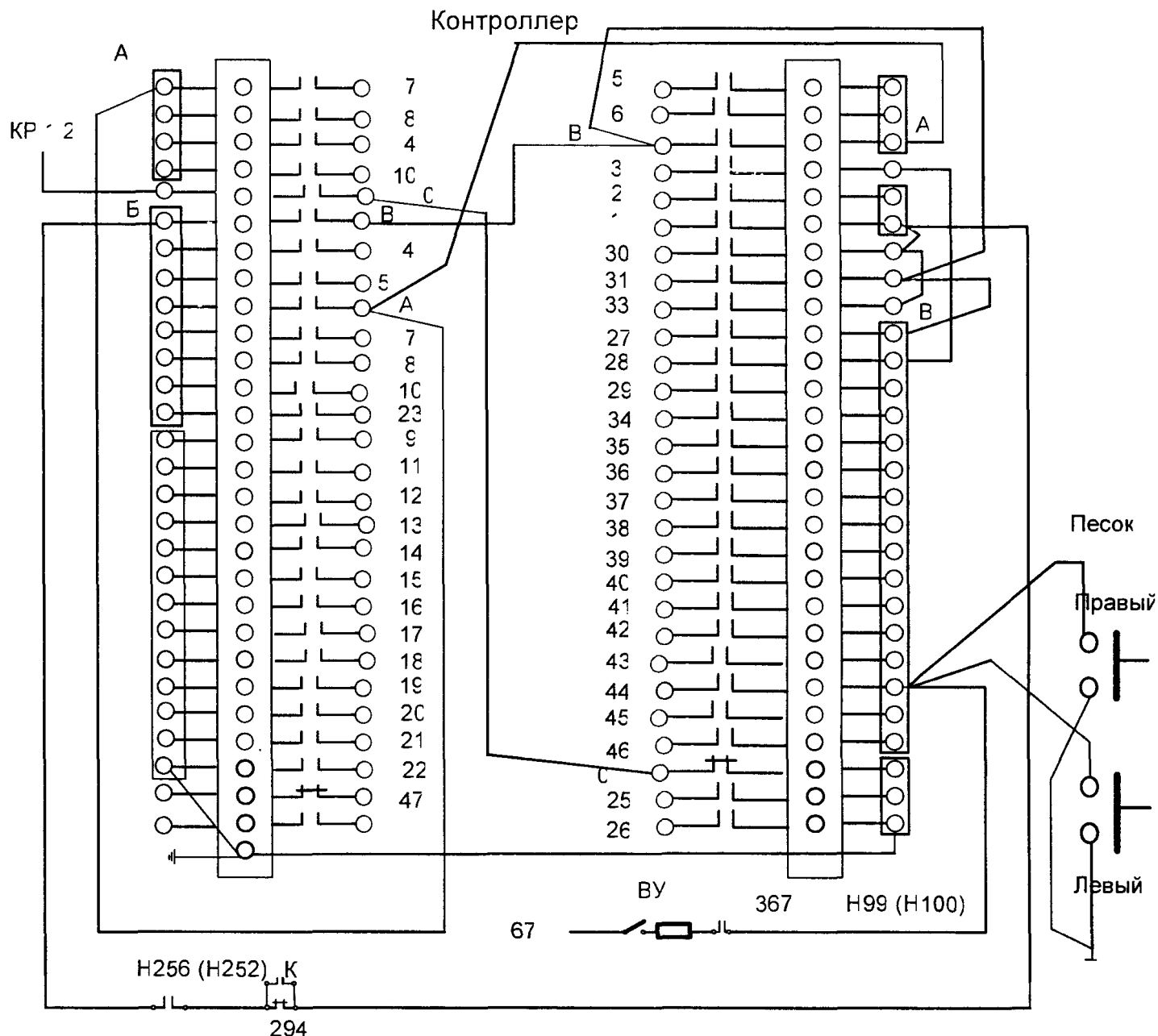
При пробое стоек ОД, повреждении ножей или выплавлении кабелей необходимо:

- при нормальной схеме со стороны коридора отсоединить от верхней и средней точки кабель и перемычку (если она имеется) и соединить их вместе попарно по вертикали помимо стойки и место соединения заизолировать

Панели отключателей тяговых двигателей



Повреждения контроллера машиниста



Контроллер машиниста КМЭ-8Г служит для дистанционного управления работой тяговых двигателей.

Контроллер машиниста КМЭ-8Г имеет два кулачковых вала: главный (левый) и тормозной (правый).

Реверсирование тяговых двигателей и выбор их соединения в тормозном режиме осуществляются двумя кулачковыми барабанами, посаженными на главном и тормозном валах, оба барабана управляются одной реверсивно-селективной рукояткой.

На левой стороне главного вала имеются шины кулачковых элементов (по счёту сверху вниз):

- А) плюсовая шина реверсивно-селективного барабана (1 – 4 КЭ);
- Б) плюсовая шина главного вала (6 – 13 КЭ);
- В) минусовая шина главного вала (14 – 26 КЭ).

На правой стороне тормозного вала имеются шины кулачковых элементов (по счёту сверху вниз):

- А) плюсовая шина реверсивно-селективного барабана (1 – 3 КЭ);
- Б) плюсовая шина проводов 1 и 2 (5-6 КЭ);
- В) плюсовая шина тормозного вала (10 – 25 КЭ);
- Г) минусовая шина тормозного вала (26- 28 КЭ).

При включении ВУ проводом Н99 (Н100) снизу контроллера подводится питание на плюсовую шину тормозного вала. От плюсовой шина питание подводится к КЭ провода 3 (3-й КЭ сверху на тормозном валу с правой стороны), проводом В к КЭ провода 31 (8 КЭ сверху на тормозном валу с правой стороны) и безымянным КЭ (3-й сверху на левой стороне тормозного вала и 6-й сверху на правой стороне главного вала).

К плюсовой шине тормозного вала подсоединены два провода Н99 (Н100), уходящие в низ контроллера и идущие на кнопки «Песок» на левой и правой стороне кабины.

Подсоединение проводов на шинах контроллера может производиться в любом месте шины, поэтому при устранении возникших неисправностей необходимо быть очень внимательным при отсоединении проводов от шин контроллера, уточняя номер провода по биркам.

При заклинивании рукоятки контроллера для дальнейшего движения необходимо: открыть кожух и отвёрткой поставить на место блокировку тормозного переключателя или изолировать все включенные контактные элементы главного, реверсивно - селективного и тормозного барабанов, и перейти на управление с задней кабины машиниста. При этом помнить, что реверсивно-селективную рукоятку необходимо поставить по ходу движения, чтобы не допустить контрток.

При следовании вторым при двойной тяге необходимо поставить реверсивно-селективную рукоятку в положение «Вперёд» моторного режима и дать 1-ю позицию для проворота реверсоров, после чего рукоятку контроллера поставить на «0». В противном случае, по неосторожности машиниста или плохой фиксации реверсивной рукоятки произойдёт её постановка в положение «П» или «СП» рекуперативного режима, что приведёт к большим повреждениям ТД.

При пересылке «больных» электровазов необходимо выключить все ножи ОД в среднее положение

Назначение проводов

1-й – служит для проворота реверсоров в положение «Вперёд» при управлении с каб №1, и для проворота реверсоров в положение «Назад» при управлении с кааб №2;

2-й - служит для проворота реверсоров в положение «Вперёд» при управлении с каб 21, и для проворота реверсоров в положение «Назад» при управлении с каб 1;

Провода 1 и 2, при постановке реверсивной рукоятки в выбранное направление движения и после проворота реверсора в соответствующее положение и замыкание их блокировок, подводят питание к блокировке БВ;

1Г – от блокировки БВ подводит питание к линейным контакторам: 4-1, и через пальцы ПС – к 3-1 и 3-2;

1Д – соединяет минусовые клеммы контакторов 3-1 и 4-1 через блокировки ТК1-М и ТК2-М (которые контролируют положение тормозных переключателей в моторном режиме при сборе 1-й позиции) с проводом **ОВ**;

0 – соединяет провод **ОВ** через блокировки КСПО-С, КСП1-С, КСП2-С (контроль положения групповых переключателей при сборе 1-й позиции), и замкнутый кулачок контроллера машиниста на 1-й позиции (контроль главной рукоятки контроллера на 1-й позиции) с «землей»;

3-й – при постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение «М» переключает тормозные переключатели в моторный режим;

4-й – получает питание на 28-й позиции и служит для проворота КСП1 и КСП2 в положение «П» соединения тяговых двигателей. После замыкания блокировок КСП1-П, КСП2-П и КСПО-СП-П в проводах 4-4Б-4В-4Г и КСП1-П в проводе 4-23А подводит питание к вентилям реостатных контакторов.

5-й– получает питание на 17-й позиции. После проворота КСПО в положение «СП» и замыкания его блокировки в проводе 5-Аб подводит питание к вентилям реостатных контакторов.

6-й – подводит питание через блокировку КСПО-С провод А6, блокировку КСП1 С-СП, провод Б6, блокировку КСП2 С-СП, провод 6В, блокировку 4-1 и проводом 6Е к группе реостатных контакторов

7-й – получает питание на 17-й позиции и подводит его к вентилям группового переключателя КСПО и уравнительному контактору 20-2.

8-й – кулачок контроллера замкнутый на всех позициях контроллера. Даёт питание через блокировки КСПО –С, КСП1-П, блокировки ОД 5-6, ОД 7-8 линейным контакторам 2-2, 17-2.

9-й – минусовый, замкнутый с 16 по 37 позицию и даёт через блокировки контакторов «землю» контакторам 6-2, 5-2, 10-2.

10-й замыкается с 27 по 36 позиции, подводит питание к уравнительным контакторам 8-1, 8-2 при разгоне на «П»-соединении

11-22 – минусовые провода, соединяющие минусовые клеммы вентиля реостатных контакторов через кулачковые элементы контроллера машиниста с «минусовой шиной».

23, 23А – получают питание с 1-й по 27-ю позиции и подводят его к вентилям группы реостатных контакторов.

25-й – КЭ контроллера замкнут с 1 по 17 позицию тормозной рукоятки, и даёт «землю» линейным контакторам 3-1, 4-1 и 3-2 по проводам 1С, 1Е после срабатывания реле рекуперации и замыкания их блокировок 62-1 и 62-2.

26-й – КЭ контроллера замкнут с 02 по 17 позиции тормозной рукоятки, и даёт «землю»: а) по провод 6Д и 6Г вентилям приводов тормозных переключателей ТК1-Т, ТК2-Т для проворота их в режим рекуперации; б) для включения контактора 3-2 на «С» - соединении в режиме рекуперации.

27,34-46-й – по этим проводам регулируется ток независимого возбуждения генераторов преобразователей.

28-й – служит для включения контакторов 16-1, 16-2, 216-1, 216-2 ослабления поля 4 (ОП4).

29-й - служит для включения контакторов 15-1, 15-2, 215-1, 215-2 ослабления поля 3 (ОП3) в моторном режиме, и вентилях регенерации 122-1,123-2 в режиме рекуперации.

30-й - служит для включения контакторов 14-1, 14-2, 214-1, 214-2 ослабления поля 2 (ОП2) моторного режима, и включения контакторов 18-1, 18-2, 19-1, 19-2, подключающих обмотки возбуждения тяговых двигателей к преобразователям в режиме рекуперации.

31-й - служит для включения контакторов 13-1, 13-2, 213-1, 213-2 ослабления поля 1 (ОП1) моторного режима, и подводит второе питание контактору 75-2 в режиме рекуперации.

33-й - служит для включения контактора 76-1.

5. Неисправности первой позиции.

Наиболее частыми неисправностями в электрической схеме являются:

а) короткое замыкание, вызванное пробоем или перекрытием изоляции. При КЗ происходит резкое возрастание тока, что приводит к срабатыванию аппаратов защиты или перегоранию предохранителей;

б) обрыв (перегорание) проводов, излом токонесущей детали или потеря контакта в соединениях. При обрыве электрической цепи ток по цепи не протекает, поэтому аппараты защиты не срабатывают;

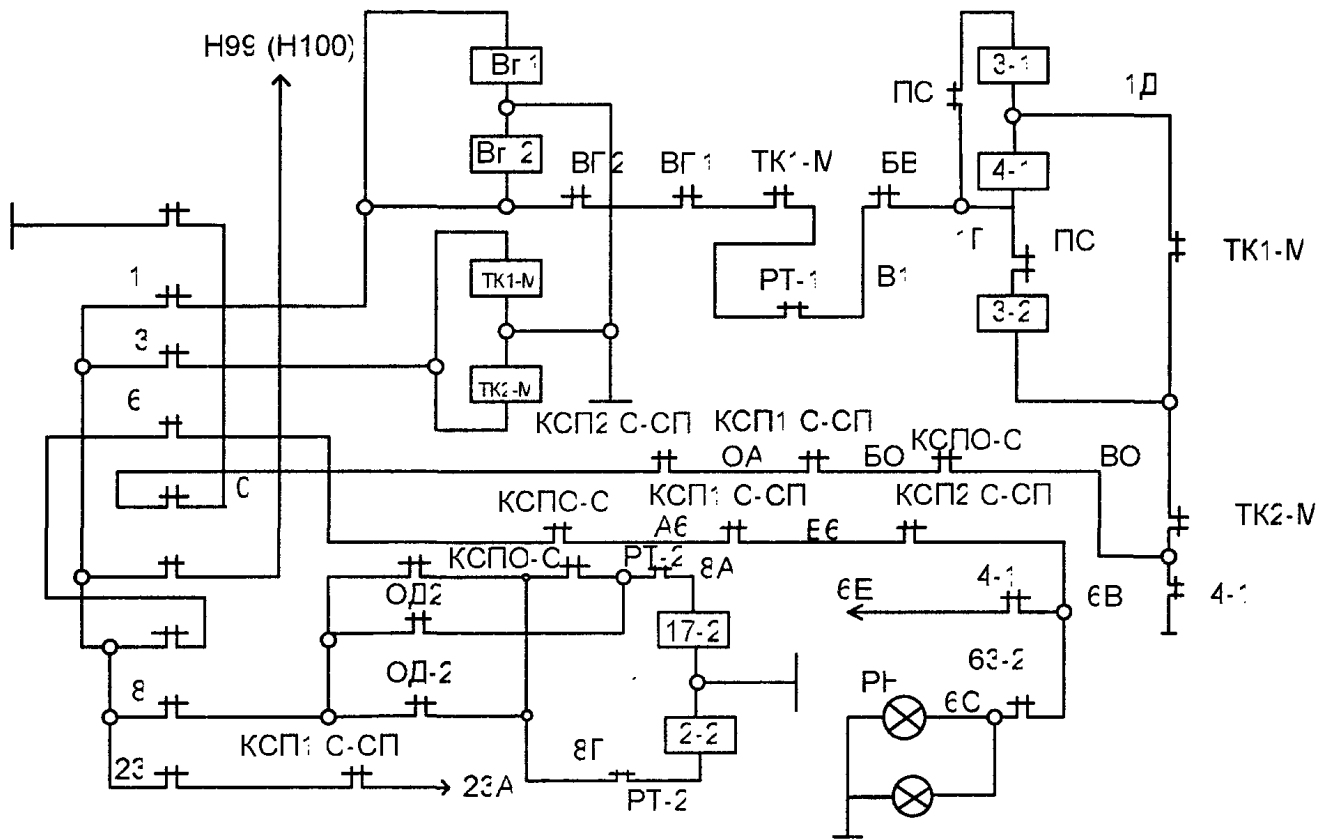
в) ослабление крепления и, как следствие, соединение проводов между собой. Ослабление крепления проводов приводит к чрезмерному нагреву места соединения, что может привести к перегоранию проводов или к короткому замыканию.

Для обнаружения повреждённых цепей необходимо:

1) установить, какие были показатели измерительных приборов и сигнальных ламп, где находились рукоятки контроллера машиниста, какие кнопки были включены на кнопочном выключателе до начала повреждения;

2) произвести тщательный наружный осмотр всех аппаратов и машин.

Принципиальная схема 1-й позиции



Определение проводов с КЗ

Признаками КЗ является повторное перегорание предохранителя при включении какой-либо кнопки или постановки рукоятки контроллера машиниста на одну из позиций.

Для определения места КЗ сначала необходимо осмотреть провода и аппараты всего участка цепи, на котором подозревается пробой изоляции. Место КЗ определяется по таким признакам, как появление дыма, электрической дуги, подгара, закопченности, оплавление контакторов и деталей вблизи места повреждения.

Если внешним осмотром место повреждения обнаружить не удалось, его следует определить прозвонкой. Для прозвонки цепей управления можно использовать контрольную лампу (обычная электрическая лампа с патроном и двумя проводами) или аккумуляторную батарею электровоза, заменив перегоревший предохранитель на «жучёк», и включая в цепь отдельные участки путём вынимания изоляции.

Для определения проводов с КЗ при выключенных кнопках на КУ один конец прозвонки на клеммовой рейке соединяют с проводом 67, а вторым касаются проводов. Если в проверяемой цепи КЗ **нет**, то возможны три ситуации:

лампа не горит при касании проводов 1-10, 23, 49-51, 55, 58, 1Г, 1А, 2А, 4А, 6Б, 6С, 6В, 6Е, 8А, 8Г, 8Д, 8Е, 23А;

лампа горит тусклым светом (в полнакала) при касании проводов 48, 52, 53, 54, 56, 60, 61, 63, 48Ф;

лампа горит ярко при касании проводов 47, 59, 58Б.

Для определения КЗ в проводах цепи управления чаще всего используется аккумуляторная батарея электровоза, при этом способе необходимо сначала изолировать все провода или отдельные участки проводов и вместо предохранителя поставить перемычку (жучёк). Поочередно вынимая изоляцию, по перегоранию жучка определяют провод с КЗ.

Вывод из схемы проводов с КЗ

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию схема не собирается, наблюдается резкое снижение напряжения в цепи управления и сгорает неоднократно предохранитель ВУ – короткое замыкание в низковольтной цепи.

Действия: для определения провода с КЗ необходимо:

1). выключить ВУ, поставить временный предохранитель (жучёк) на 45 ампер

2). проложить изоляцию под все кулачковые элементы контроллера, замкнутые на 1-й позиции :

на левом барабане - под 6-й сверху по счёту (провод В);

под 9-й сверху по счёту – безымянный;

под 11-й сверху по счёту – провод 8;

под 13-й сверху по счёту – провод 23.

на правом барабане – под 2-й сверху по счёту – провод 6;

4-й сверху по счёту - провод 3;

6-й сверху по счёту при езде вперёд – провод 1;

5-й сверху при езде назад – провод 2.

На 1-й позиции могут иметь место КЗ в проводах: 1, (2), 3, 6, находящихся на правом барабане контроллера, на левом барабане - плюсовая шина контроллера на главном, селективном и тормозном барабанах, в проводах 8 и 23, в блокировке 367, если она находится в перемычке между главным и реверсивным барабанами в проводах Н252 – Н258.

3. Включить ВУ, при этом прозваниваются цепи: провод Н99 (Н100), блокировка 367, плюсовая шина тормозного вала контроллера машиниста, провод В контроллера машиниста и два отводящих от плюсовой шины тормозного вала провода Н99 (Н100), которые идут на кнопки «Песок» в кабине машиниста. Поочерёдно убирать изоляцию с выдержкой времени 3-4 секунды – КЗ в том проводе при снятии изоляции в кулачковом элементе, которого сгорает предохранитель ВУ.

1. При включении ВУ перегорает предохранитель ВУ

Причина: КЗ в проводе Н99 (Н100)

Выход: а) предохранитель ВУ не менять;

б) на тормозном валу контроллера отсоединить провод Н99 (Н100) от плюсовой шины (чтобы не искать долго, надо отсоединять все три провода Н99 (Н100) в нижней части шины, которые уходят в низ контроллера) и заизолировать;

в) заизолировать КЭ в проводе 3 (4-й сверху на правом тормозном валу);

г) на КР соединить перемычкой провод 67 с проводом 8.

Следовать на всех соединениях, рекуперацию не применять.

При наличии времени, отсоединить все три провода Н99 (Н100) от плюсовой шины тормозного вала контроллера и развести их в стороны. Заменить сгоревший жучёк на ВУ и включить его. Перегорание жучка указывает на КЗ в проводе Н99 (Н100) от ВУ до контроллера (выход описан выше).

Если жучёк не горит – то КЗ в одном из проводов Н99 (Н100) от плюсовой шины до кнопок «Песок».

Выход: а) провод Н99 (Н100) от ВУ поставить на место;

б) остальные два провода отвести в сторону и заизолировать.

Следовать на всех соединениях, при этом при нажатии на кнопку «Песок» лампочка РБ гореть не будет.

2. Перегорает предохранитель ВУ при нажатии на кнопку «Песок»

Причина: КЗ в проводе 63

Выход: заизолировать все блокировки реле боксования, кнопкой «Песок» не пользоваться

3. Если предохранитель не горит, то при включенном АЛСН, заряженной ТМ и выключенном БВ ставим главную рукоятку контроллера на 1-ю позицию и вынимаем изоляцию из-под 6-го сверху по счёту на левом валу КЭ контроллера машиниста. Сняв

изоляцию с 6-го сверху КЭ на левом барабане. мы прозвониваем цепь: провод А23 - блокировки Н256 (Н252)- блокировку 294 - провод А24. барабаном.

Если жучёк горит. то КЗ в этих проводах.

Выход: а) на левом валу отсоединить провод А23 от плюсовой шины (6-13 КЭ сверху по счёту) и заизолировать;

б) на правом тормозном валу отсоединить провод А24 от шины (5,6 КЭ при счёте сверху) в проводах 1,2 и заизолировать;

в) соединить перемычкой 6-й КЭ на левом валу с плюсовой шинкой на правом валу (5,6 КЭ сверху по счёту), вместо снятых проводов А23 и А24.

4. Если жучёк не горит, то вынимаем изоляцию из-под 11-го сверху КЭ на левом валу (провод 8).

При перегорании – КЗ в проводе 8.

Выход: а) подложить изоляцию под КЭ в проводе 8 и 10 (11-й и 12-й КЭ сверху на левом валу контроллера);

б) на КР соединить провода 4 и 4Б;

в) принудительно включить контактора 2-2, 17-2, 6-2.

Переход на «П» соединение делать при токах не более 300 ампер.

5. Если предохранитель не горит, то вынимаем изоляцию из-под КЭ 13-го сверху левой стороны вала (провод 23).

При перегорании жучка, подлаживаем изоляцию снова, набираем 28 позицию и вынимаем изоляцию.

При перегорании жучка – КЗ в проводе 23А, если не горит – КЗ в проводе 23.

Выход: при КЗ в проводе 23

а) заизолировать КЭ провода 23 на левом валу контроллера (13-й сверху);

б) отогнуть блокировки на КСП1 с проводом 23;

в) на КР соединить провод 23А с проводом 6Е.

при КЗ в проводе 23А

а) на контроллере от земляной шины отсоединить минусовый провод;

б) соединить шинку главного вала контроллера с минусовой;

в) заизолировать блокировку 6 - 6Е на контакторе 4-1;

г) на блокировочном барабане КСП1 отогнуть палец провода 23А;

д) на КР соединить провода 6Е и 23А с корпусом электровоза;

е) контактор 6-2 включить принудительно;

ж) возможно при КЗ в проводе 23А заизолировать КЭ 23 на контроллере машиниста и на блокировочном барабане КСП1 отогнуть палец провода 23А. Принудительно включить контактора 6-1, 11-1, 11-2. Переход на «П» соединение при скорости 50-60 км\час;

6. Если предохранитель не горит, начинаем вынимать изоляцию из-под КЭ на правом валу контроллера.

Вынимаем из-под КЭ 4-го сверху (провод 3). Если горит – КЗ в проводе 3

Выход: подложить изоляцию под КЭ провода 3 или отсоединить провод 3 от КЭ и заизолировать.

Рекуперацию не применять

7. Если предохранитель не горит, то вынимаем изоляцию из-под КЭ 2-го сверху (провод 6).

При перегорании – КЗ в проводе 6 или А5.

Выход: а) на контроллере отсоединить (или заизолировать) провода 5 и 6;

б) на КСПО заизолировать (или отсоединить) палец блокировки Г4 (короткий с левой стороны);

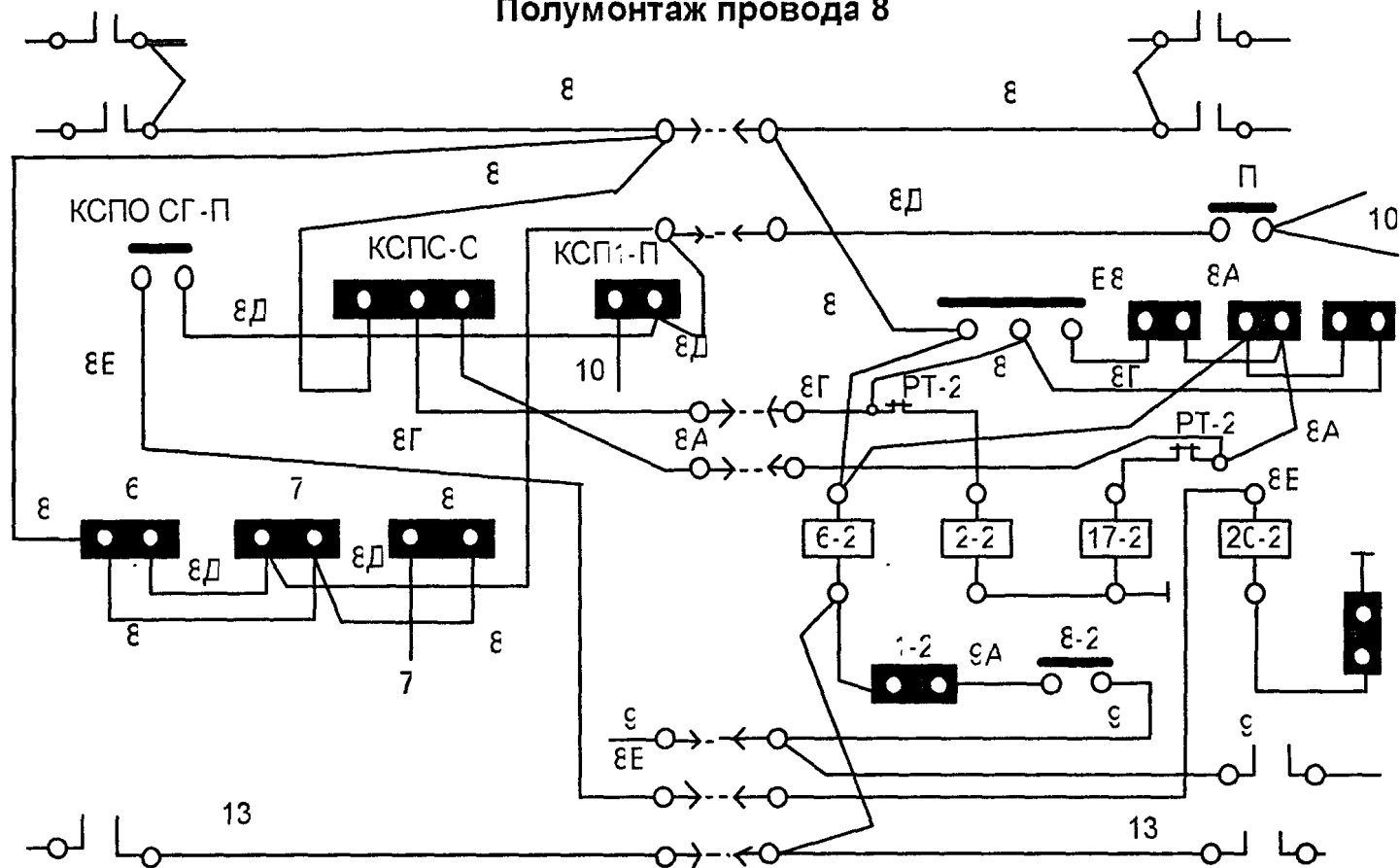
в) заизолировать блокировку 4-1 в проводах 6В – 6Е на контакторе 4-1;

г) на КР соединить провода 6Е и 23А.

При наличии времени, прозвонить провод 6, для чего подложить изоляцию под блокировки в проводах 6Е – 6В на контакторе 4-1 и 6В – 6С на реле пониженного напряжения (63-2).

Ставим главную рукоятку на 1-ю позицию и вынимаем изоляцию из-под блокировки реле 63-2. Если при поднятом пантографе жучёк горит, то КЗ в проводе 6С

Полумонтаж провода 8



Выход: заизолировать блокировку реле 63-2 в проводах 6В – 6С. При этом не будут гореть лампы РН.

Если жучёк не горит, то вынимаем изоляцию из-под блокировки в проводах 6В – 6Е на контакторе 4-1.

При перегорании – КЗ в проводе 6Е.

Выход: а) на контроллере от земляной шины отсоединить минусовый провод;

б) соединить шинку главного вала контроллера с минусовой;

в) заизолировать блокировку 6 - 6Е на контакторе 4-1;

г) на блокировочном барабане КСП1 отогнуть палец провода 23А;

д) на КР соединить провода 6Е и 23А с корпусом электровоза;

е) контактор 6-2 включить принудительно

ж) возможно при КЗ в проводе 6Е подложить изоляцию под блокировку в проводе 6Е - 6В на контакторе 4-1. Принудительно включить контактора 7-1, 7-2, 10-1, 10-2. Переход на «П» соединение при скорости 50-60 км\час.

8. При отсутствии КЗ в проводе 6 вынимаем изоляцию из-под КЭ 6-й сверху (провод 1 при езде вперёд) или 5-й сверху (провод 2 при езде назад).

При перегорании – КЗ в проводе 1 (2).

Действия: если жучёк горит при выключенном БВ, то КЗ в проводе 1(2), а если перегорает после включения БВ, то КЗ в проводе 1Г.

Выход: при КЗ в проводе 1 (2)

а) подложить изоляцию под КЭ в проводах 1 (2) на правом валу контроллера машиниста (5,6 сверху);

б) на блокировке БВ (вторая снизу) подложить изоляцию (провод 1-1Г);

в) на КР рейке соединить провода 1Г и 8;

г) реверсирование производить при **выключенном БВ**

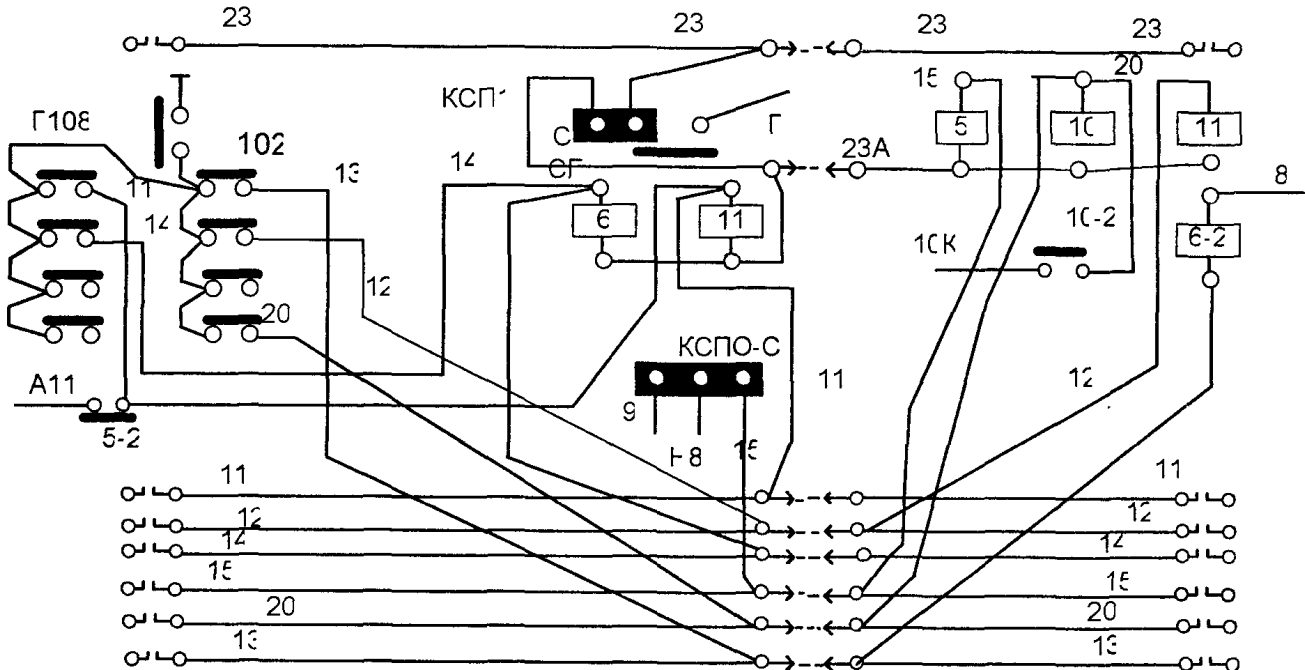
При КЗ в проводе 1Г

а) подложить изоляцию под пальцы блокировки ТК1 М в проводах Б12 В1 и 1М В0;

б) соединить перемычками провода Б1 с проводом 1М и провод В1 с проводом В0 (первый с четвертым и третий со вторым справа на блокировочном барабане).

Если при данной схеме будет гореть жучёк, то подложить изоляцию под все пальцы блокировок тормозного барабана провода В1 и принудительно включить контактора 3-1, 4-1, 3-2.

Полумонтажная схема проводов 23 23А



9. Перегорает предохранитель при установке реверсивно-селективную рукоятку в положение «М».

Причина: КЗ в проводе 3.

Выход: подложить изоляцию под КЭ провода 3 или отсоединить провод 3 от КЭ и заизолировать.

Рекуперацию не применять

10. При переходе на 17-ю позицию горит предохранитель ВУ.

Причина: КЗ в проводах 5 или 7.

Действия: подложить изоляцию под КЭ провода 5 (восьмой сверху на левом валу контроллера) и набрать 1-ю позицию. При повторном перегорании – КЗ в проводе 7, а если не горит, то КЗ в проводе 5.

Выход: при КЗ в проводе 5

Выход: а) на контроллере отсоединить (или заизолировать) провода 5 и 6;

б) на КСПО заизолировать (или отсоединить) палец блокировки Г4 (короткий с левой стороны);

в) заизолировать блокировку 4-1 в проводах 6В – 6Е на контакторе 4-1;

г) на КР соединить провода 6Е и 23А.

при КЗ в проводе 7

а) на главном валу контроллера отсоединить провод 7 (10-й сверху левая сторона);

б) отсоединить провод 5 (восьмой сверху левая сторона) и поставить его на место снятого 7 провода (или соединить перемычкой КЭ проводов 5 и 7);

в) отсоединить провод 7 от вентилях КСПО (верхние клеммы);

г) на блокировочном барабане КСПО с провода 5 поставить перемычку на вентиля привода вместо снятого провода 7;

д) заизолировать или отогнуть палец блокировки на контакторе 8-1 в проводе 8-7.

Следовать на всех соединениях, выход на «П» соединение при скорости 40-50 км/час.

11. При переходе на 27 позицию («СП» ходовая) горит предохранитель ВУ.

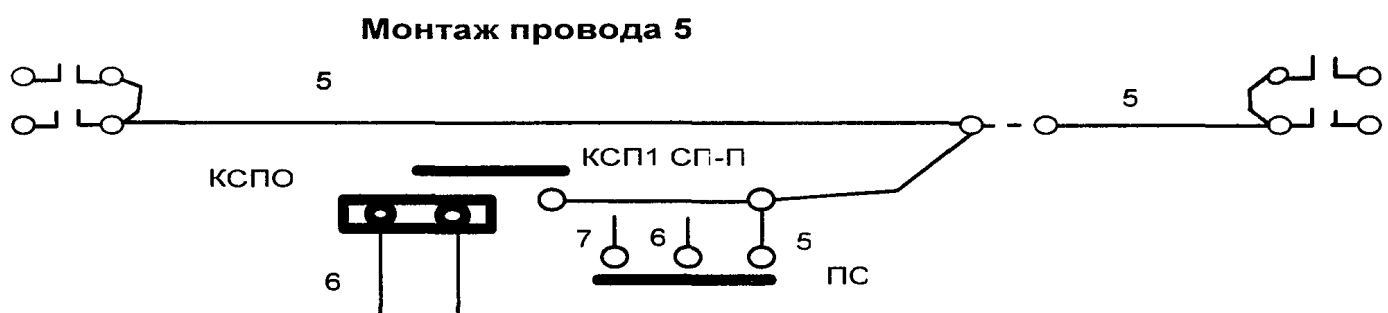
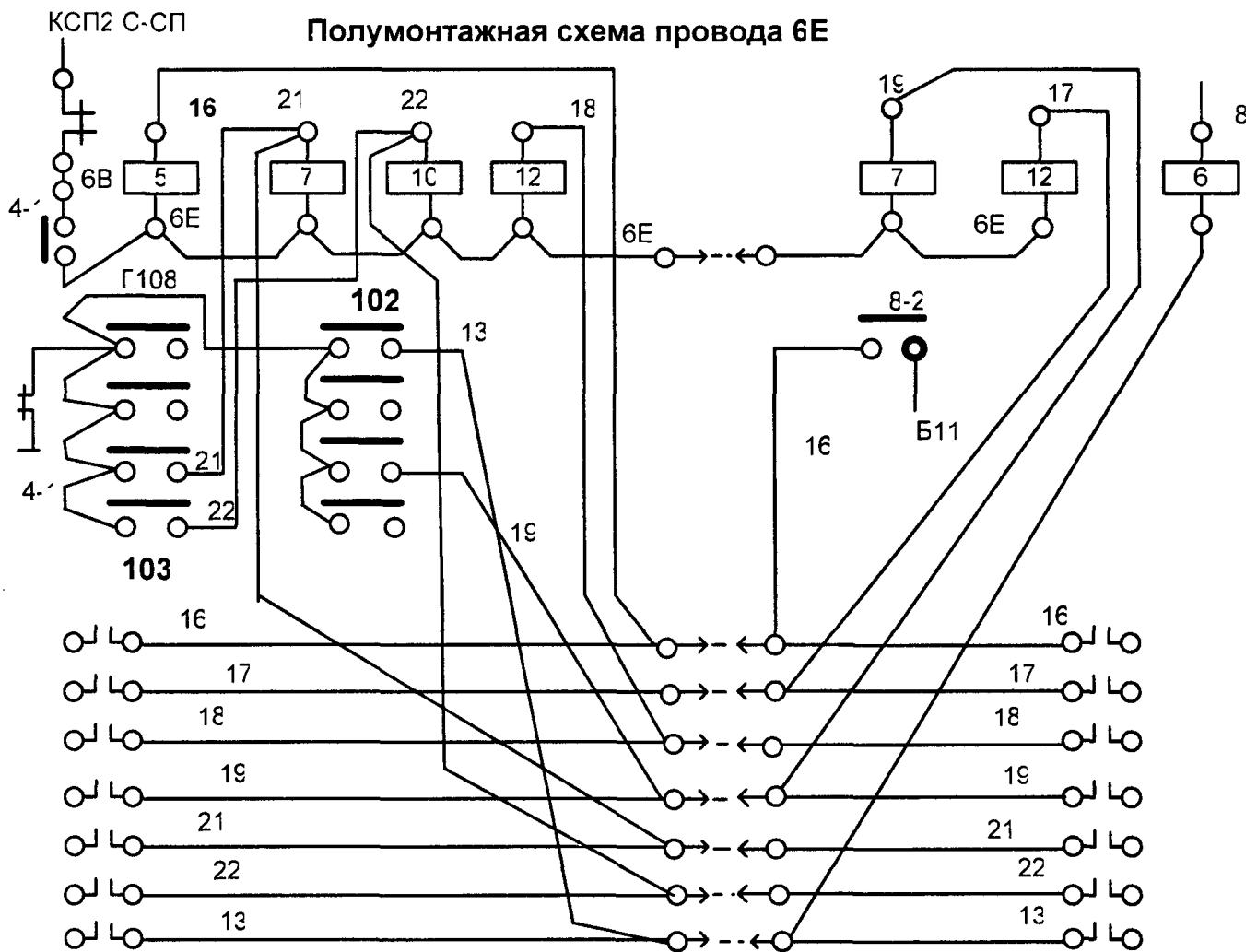
Причина: КЗ в проводе 10.

Выход: а) заизолировать КЭ в проводе 10 на контроллере машиниста (12-й сверху левая сторона);

б) на КСП1 и КСП2 отогнуть пальцы блокировок провода 10;

в) на КР соединить провод 4 с проводом 4Б.

Выход на «П» соединение при скорости 40-45 км\час.



12. При переходе на 28 позицию горит предохранитель ВУ

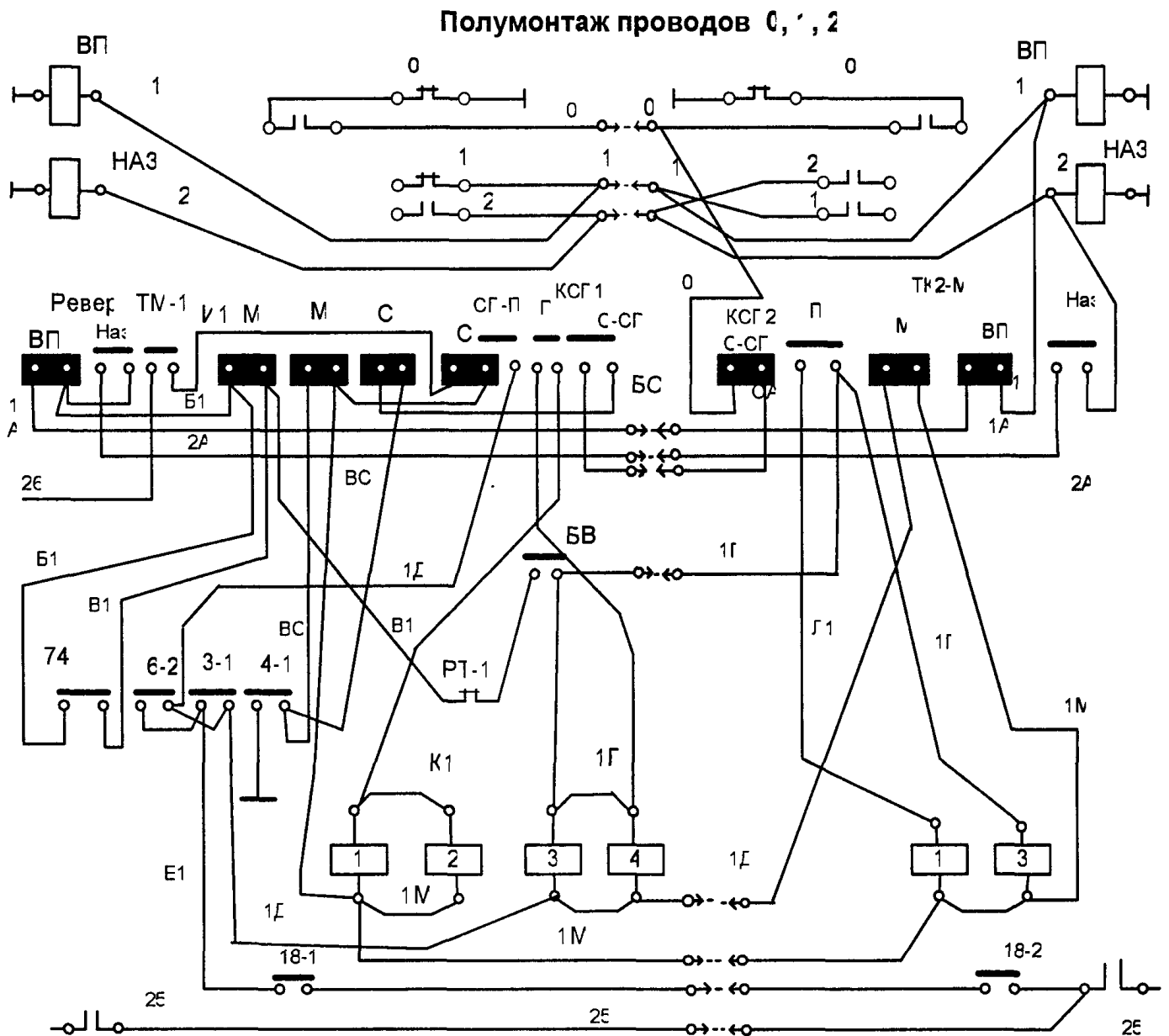
Причина: КЗ в проводе 4

Выход: предохранитель заменить и следовать на «С» и «СП» соединениях с применением ОП.

13. При поднятом пантографе при постановке главную рукоятку на 1-ю позицию горит предохранитель ВУ, а при опущенных пантографах не горит.

Причина: КЗ в проводе 6С (лампы РН).

Выход: заизолировать блокировку реле 63-2 в проводах 6В – 6С. При этом не будут гореть лампа РН



Другие неисправности при сборе 1-й и последующих позиций контроллера машиниста:

1) на 1-й позиции контроллера машиниста в кабине №2 ток около 450 ампер, а кабине №1 тока нет.

Причина: не выключился контактор 1-2 (выключить его).

2) на 1-й позиции контроллера машиниста в кабине №2 ток около 250 ампер, а кабине №1 тока нет

Причина: не выключился контактор 20-2 (выключить его).

3) в обеих кабинах ток около 200 ампер.

Причина: не выключился контактор 8-2 (выключить его)

4) с 1-й позиции «СП» соединение и ток в обеих секциях около 400 ампер.

Причина: не выключился контактор 8-1.

5) на 2-й позиции разбирается схема.

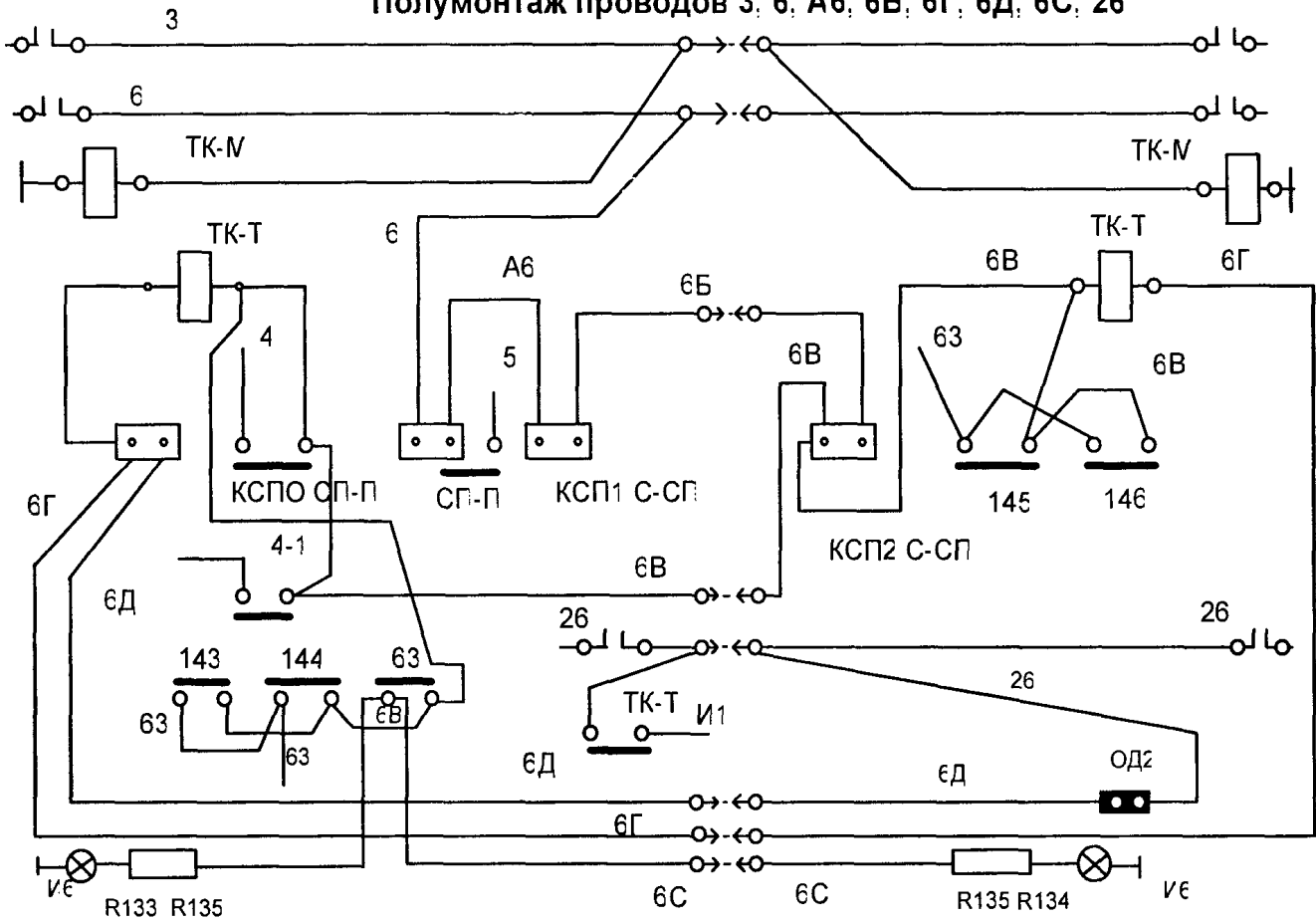
Причина: нет контакта в блокировке 4-1 в проводах ВО - Ж.

Выход: на КР заземлить провод 1М.

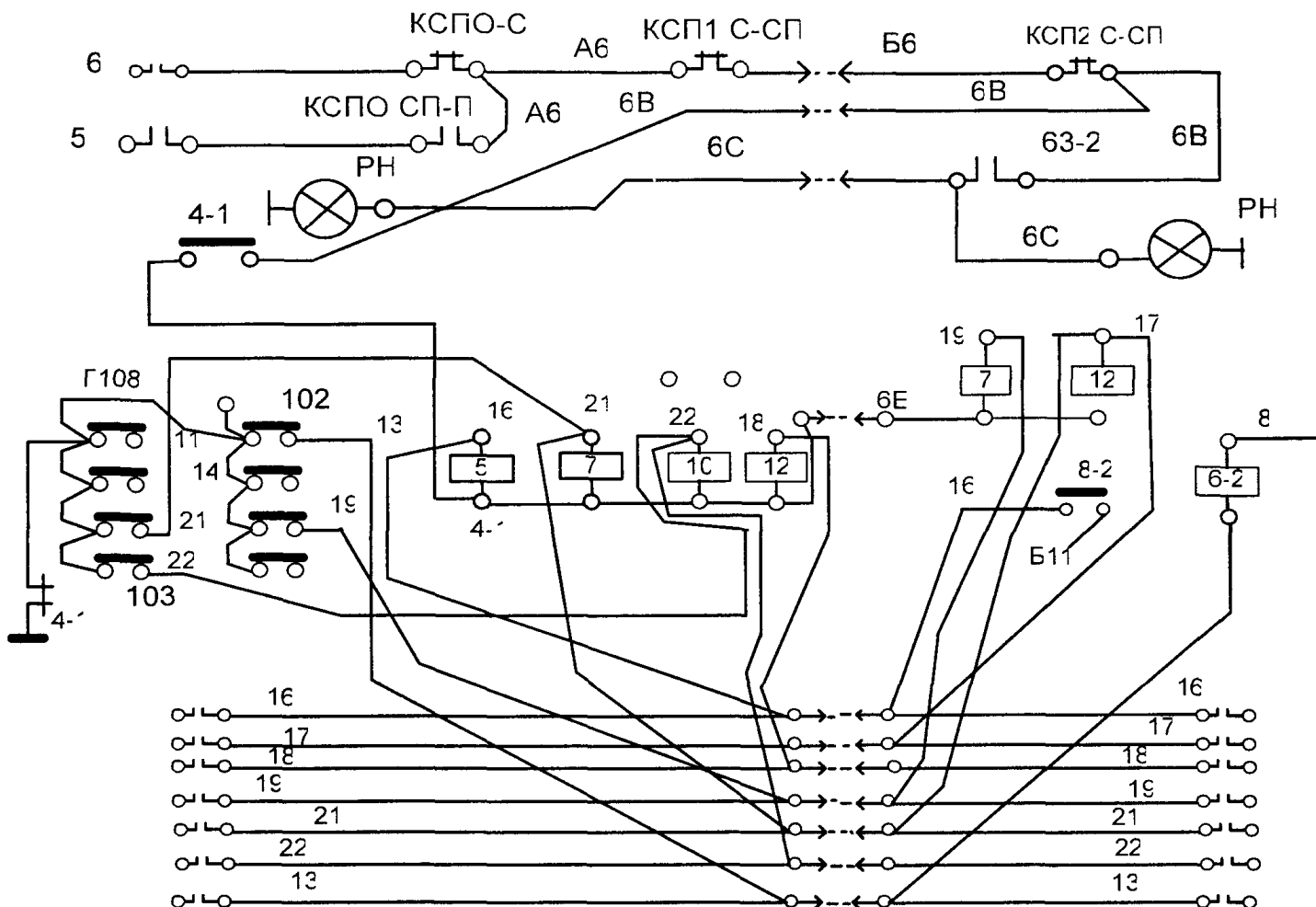
б) при переходе на 17-ю позицию не везёт секция №2.

Причина: нет контакта в блокировке ОД 5-6, ОД 7-8 в проводе 8-8Г и 8-Б8 и, как следствие, выключились контактора 17-2, 2-2.

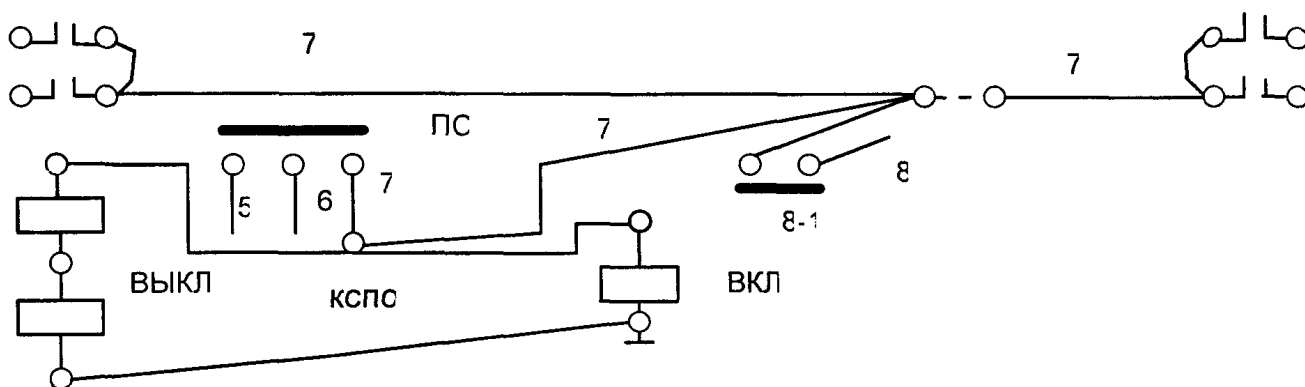
Полумонтаж проводов 3, 6, А6, 6Б, 6Г, 6Д, 6С, 26



Полумонтажная схема проводов 6, 6Е



Монтаж провода 7



Выход: на КР соединить провода 8-8Г.

7) нет перехода на «СП» соединение.

Причина: обрыв цепи провода 7 или неисправность вентиля или неисправность самого привода КСПО.

8) неравномерный прирост тока по позициям на «С» и «СП» соединениях.

Выход: на КР соединить между собой провода 6Е и 23А.

9) на 37-й позиции КСП1 и КСП2 начинают возвращаться в «СП» соединение о обратно.

Причина: нет контакта в блокировке контактора 7-1 в проводах 4-4Б.

Выход: на КР соединить перемычкой провода 4 и 4Б.

10) На тормозных позициях тормозной рукоятки контроллера машиниста (с10 по 15) сильно нагревается (а иногда и перегорает) предохранитель ВУ.

Причина: плохой контакт или некачественный предохранитель ВУ

Выход: заменить предохранитель.

11) После применения и отпуска автотормозов нет 1-й позиции (при потухшей лампочке датчика 418).

Причина: одной из причин может быть отсутствие контакта в блокировках РТ-1 или РТ-2 реле РП-280 датчика обрыва тормозной магистрали 418.

Действия: на стоянке – ПСом определить, какая секция при постановке главной ручки контроллера машиниста на 1-ю позицию находится в тяге.

Если в тяге 1-я секция, то нет контакта в блокировках РТ-2 (из-за чего не включился контактор 2-2 или 17-2).

Выход: сняв защитную крышку на блокировках реле зачистить их контакты. При ограничении времени принудительно включить контактор 2-2 или 17-2 (который не включился).

Если же в тяге 2-я секция, то нет контакта в блокировке РТ-1.

Выход: соединить на клеммовой рейке клеммы 8 с 1Г.

В ходу – выбрать «СП» - соединение и сверить токи по кузовам.

Выход: при тяге секции №2 на клеммовой рейке соединить провода 8 с 1Г.

При тяге секции №1 - следовать (по возможности) на одной секции.

Необходимо помнить, что блокировку РТ-1 можно обойти, соединив провода 8 – 1Г, блокировки РТ-2 можно обойти только на стоянке на самом реле в ВВК №2.

Переключатель секций

ПС предназначен для обеспечения работы электровоза одной секцией в случаях повреждения другой. Пользоваться ПС рекомендуется для определения секции с неисправностями. В пути следования при несборе схемы или отключении защиты необходимо, не теряя скорости, перейти на работу с помощью ПС одной секцией.

При изменении направления движения при езде одной секцией главную рукоятку контроллера ставить на 1-ю позицию дважды, т.к. КСПО разворачивается одновременно с реверсорами и не успевает включиться контактор 4-1 до поворота КСПО.

Имеется два варианта переключателей секций:

1-й вариант – депо Нижнеднепровск-Узел барабанного типа.

Всего на барабане 8 пальцев: а) верхние два пальца (1 и 2) находятся в цепи провода 8Е и при среднем положении барабана (нормальная работа электровоза) через его блокировку создают цепь для включения контактора 20-2. При крайних положениях барабана ПС эта цепь разрывается, и контактор 20-2 не включается;

б) три пальца (3, 4, 5) находятся в цепи провода 1Г:

- от пальца 5 проводом 1Г создаётся цепь для включения контактора 3-1;

- от пальца 3 проводом 1Г создаётся цепь для включения контактора 3-2.

При переключении ПС в аварийный режим палец 4 соединён только с пальцем 3 или 5.

в) три пальца (6, 7, 8) в цепи проводов 5, 6, 7 при среднем положении ПС между собой не соединены. При переключении ПС в аварийный режим провода 5, 6, 7 соединяются между собой блокировкой ПС. Питание от провода 6 в аварийном режиме подходит к проводам 5, 7. От провода 7 разворачивается КСПО в положение «СП» соединения, а от провода 5 получают питание реостатные контактора цепи провода 6Е.

2-й вариант - депо Мелитополь выполнен тумблерами.

При нормальной работе схемы все три тумблера включены.

При работе кузовом №1 -1-й и 3-й тумблеры выключить, 2-й остаётся включённым.

При работе кузовом №2 – 1-й и 2-й тумблеры выключить, а 3-й остаётся включённым.

а) от блокировки БВ провод 1Г идёт на КР 1-го кузова на клемму 1Го;

б) от клеммы 1Го провод 1Г идёт на тумблер IVI и перемычкой на тумблер №2;

в) от тумблера №1 (включён в верхнем положении) провод 1Г идёт на КР 1 кузова на клемму I 1Г, а от неё - на катушку вентиля контактора 3-1 и через блокировку КСП1 к проводу К-1;

г) от тумблера №2 (включён в верхнем положении) провод 1Г идёт на КР 1 кузова на клемму II 1Г, а от неё, через межкузовные соединения, на КР 2-го кузова на клемму IГ и далее на катушку контактора 3-2, и через блокировку КСП2- к проводу 1Л;

д) к тумблеру №3 подходят провода от клемм кузова №1: 5, 6, 7, 8Е.

При включённом положении (нормально - в верхнем положении) тумблера провода 5,6,7 между собой не соединены, а провод 8Е соединён.

При выключенном положении (нижнем) провод 8Е рассоединён, а провода 5,6, и 7 соединяются вместе.

Таким образом, при отключении первого кузова отключаются контакторы 3-1, 20-2,1-1,2-1, а при отключении второго кузова – выключаются контакторы 3-2, 20-2,1-2.

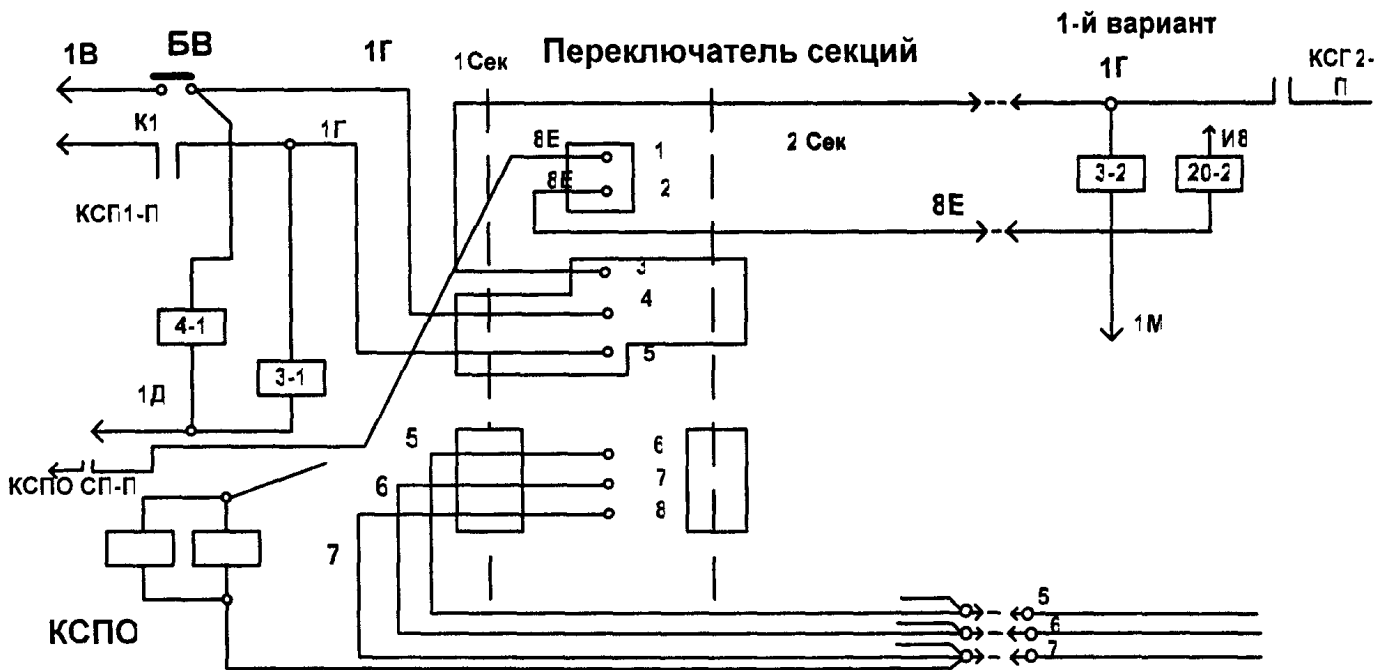
Групповой переключатель КСПО в обоих случаях занимает положение «СП».

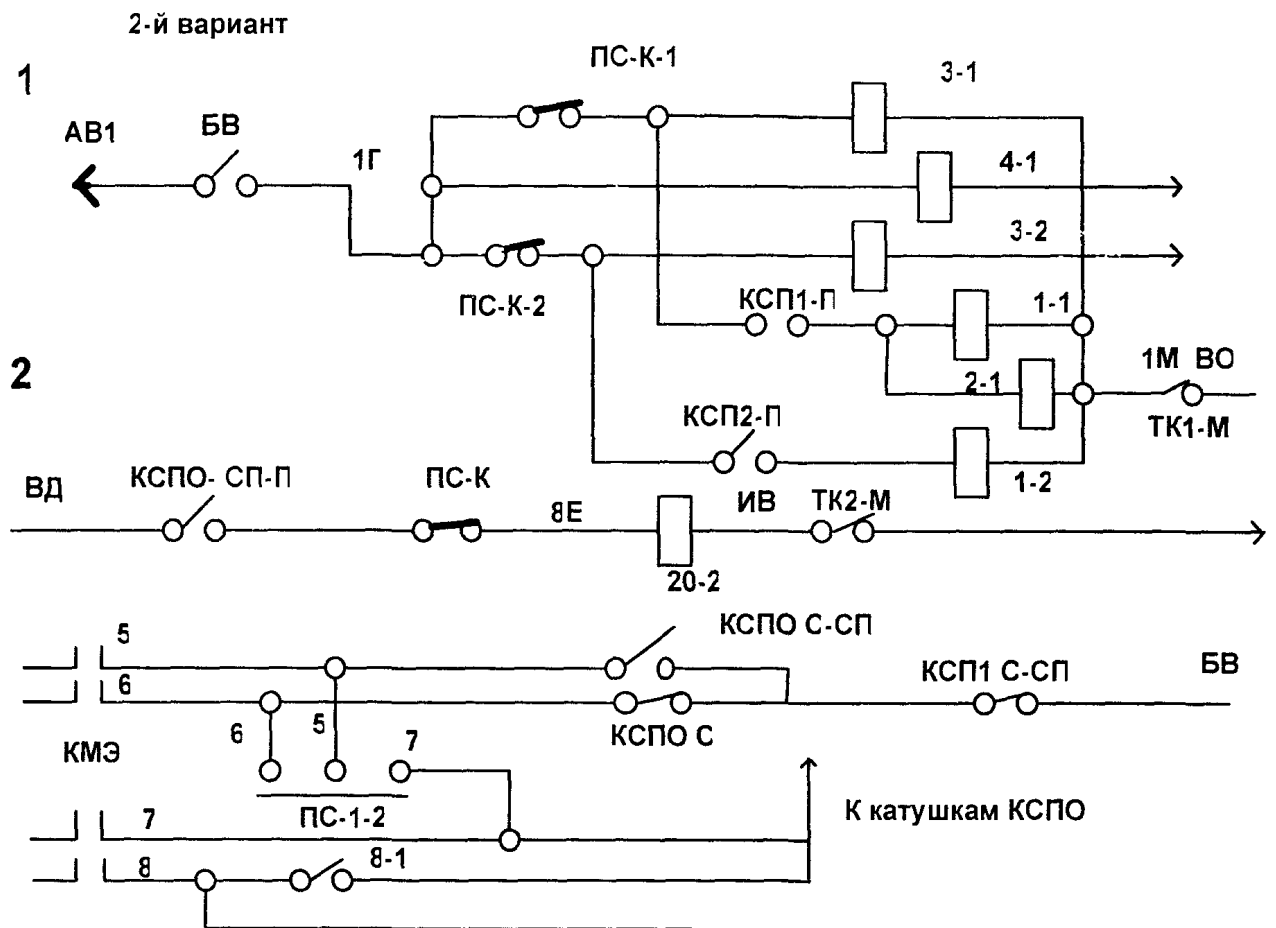
На электровозе имеются две клеммовые рейки (КР). На модернизированных электровозах (под кабину ВЛ-10) в каждой кабине имеются дополнительные КР, расположенные с левого бока панели приборов, под радиостанцией.

При устранении неисправностей в низковольтных цепях следует знать, что все низковольтные провода имеют маркировку, состоящую из цифр, буквы и цифры, или цифры и буквы. Провода, номера которых начинаются на букву (например, Н99), берут своё начало и заканчиваются в одной кабине, не переходя в другой кузов. Провода цифровыми номерами (например, 66), и с буквой после цифры (например, 48Ф), беря начало в одной кабине, подходят к КР этого кузова и затем через межкузовные провода подходят к КР другого кузова и далее во вторую кабину. Подвод проводов к аппаратам идёт от клеммовой рейки.

На КР провода подсоединяются на клеммовые зажимы: сверху крепятся провода, идущие с кабин и соединяющие, через межкузовные соединения обе КР; снизу крепятся провода, идущие к аппаратам соответствующего кузова.

На КР выходят плюсовые провода 65, 66, 67, что важно знать при устранении неисправностей в низковольтных цепях.





Замер изоляции Проверка изоляции тяговых двигателей.

1. Для замера изоляции тяговых двигателей необходимо:

а) ножи ОД поставить в среднее положение;

б) один конец провода мегомметра соединить к корпусу электровоза, а вторым прикоснуться к врубам ОД и начать крутить ручку мегомметра. Сопротивление изоляции тяговых двигателей считается нормальным при наличии изоляции 3-5 Мегом.

2. Для замера изоляции вспомогательных машин необходимо:

а) в ВВК №1 от земляной шины (установлена на изоляционных стойках под ОД с левой стороны) отсоединить два толстых кабеля (крайние правые на одном болту);

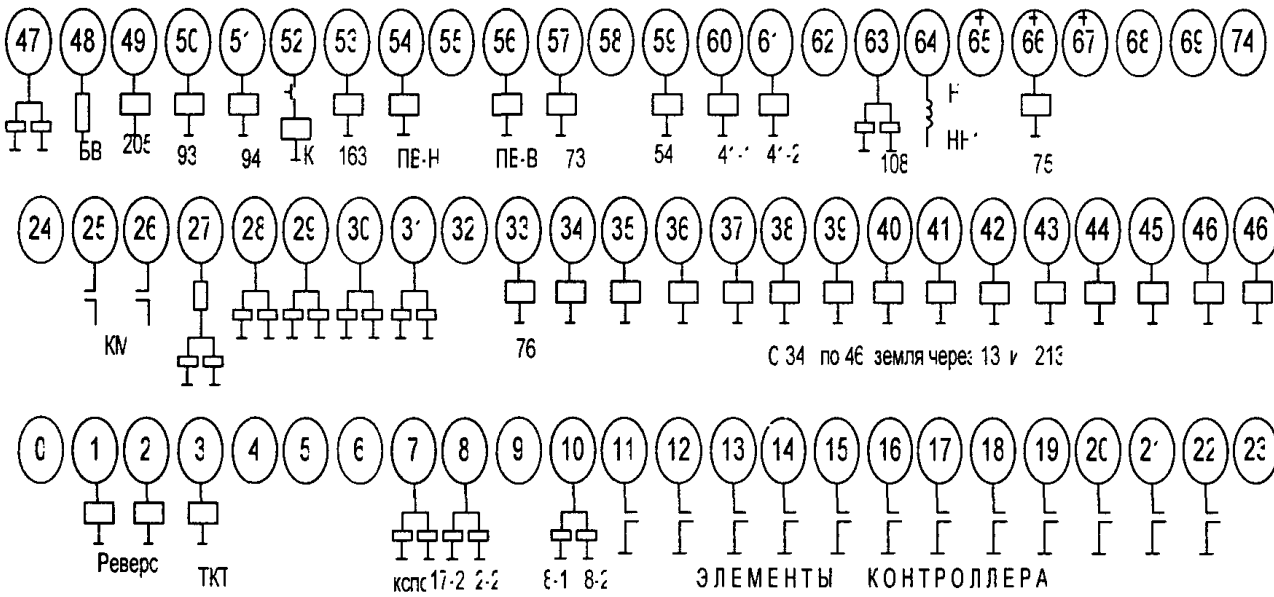
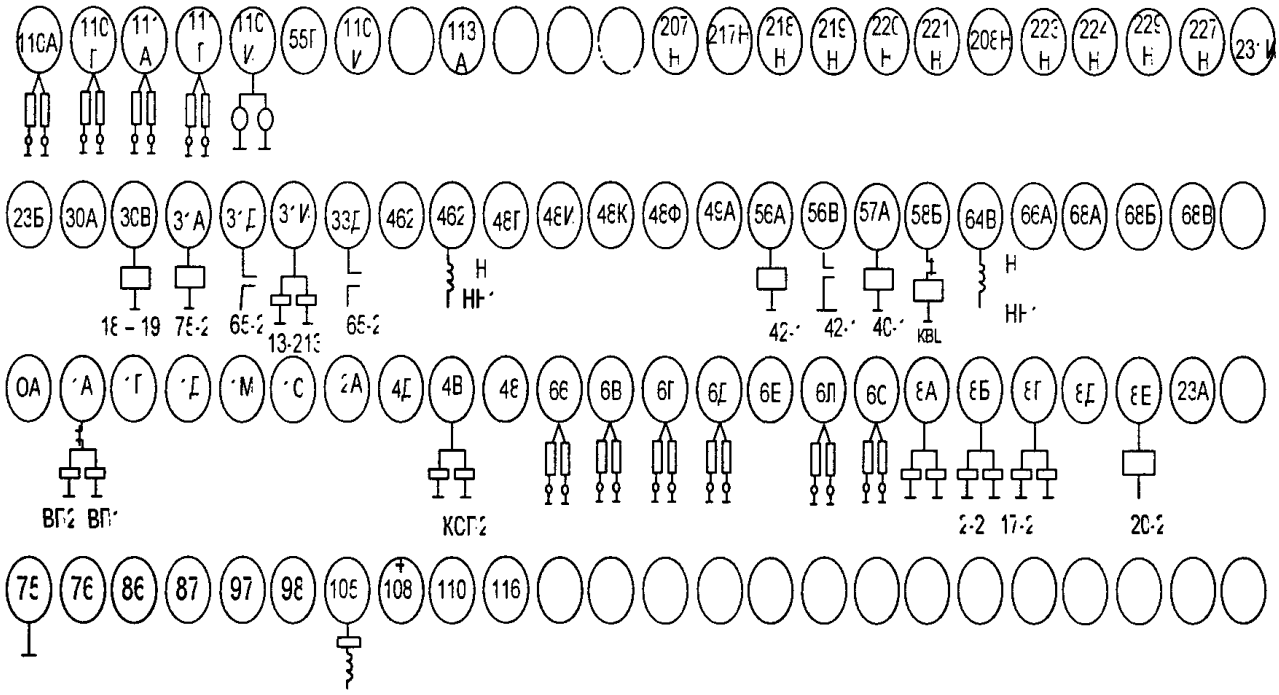
б) один конец провода Мегомметра подсоединить к корпусу электровоза, а вторым - дотронуться к земляной шине и крутим ручку мегомметра. Этим проверяем изоляцию вспомогательных машин кузова №1

в) для проверки изоляции вспомогательных машин кузова №2 второй конец провода мегомметра подсоединяем к кабелю, который отсоединили от земляной шины, и который уходит в жёлоб (перпендикулярно к шине);

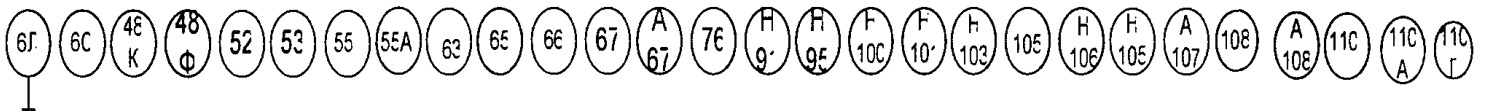
г) при низкой величине изоляции для проверки изоляции каждой машины необходимо отсоединять от земляной шины и прозванивать каждый тонкий кабель в каждой ВВК.

Сушка тяговых двигателей и вспомогательных машин для повышения изоляции производится в соответствии с Местными инструкциями.

Клеммовая рейка



Клеммовая рейка в кабине №1



Клеммовая рейка в кабине №2

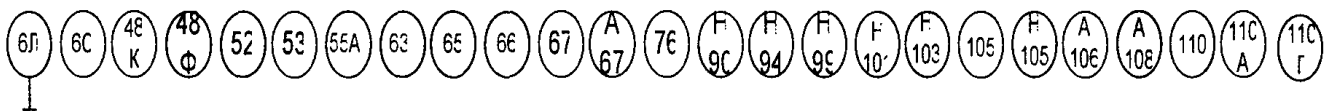


Схема рекуперативного торможения

Рекуперативное торможение служит: для поддержания постоянной скорости движения на спусках, для регулирования скорости движения по предупреждениям на равнинном профиле, а также для снижения скорости при прибытии на станции с остановкой.

Рекуперативное торможение применяется на скоростях:

«С» соединение – скорость 15-30 км\час;

«СП» соединение – скорость 25-55 км\час;

«П» соединение – скорость 55-80 км\час.

При применении рекуперативного торможения необходимо соблюдать соотношение тока якоря к току возбуждения: на «С» и «СП» - не более 4; на «П» соединении – не более 2,8.

Назначение контактов в схеме тормозного режима (КПМ 220-КПМ-111)

1.Контактор 73-2 предназначен для подключения независимой обмотки двигателя преобразователя.

2.Контактор 75-2 служит для шунтирования до 6-й тормозной позиции регулировочных сопротивлений Р175-Р176-Р177 цепи независимых обмоток двигателей преобразователей. На 6 тормозной позиции контактор 75-2 выключается.

3.Контактор 74-1 предназначен для подключения независимых обмоток генераторов преобразователей.

4.Контактор 76-1 служит для ввода в цепь независимых обмоток генераторов преобразователей буферного сопротивления ч15-ч16 при срабатывании АВУ, реле перегрузки тяговых двигателей или реле повышенного напряжения. Контактор 76-1 получает питание на 2-й тормозной позиции от провода 33.

Порядок постановки схемы рекуперации.

Выбор соединения тяговых двигателей (в зависимости от скорости движения) осуществляется реверсивно-селективной рукояткой, которая имеет четыре фиксированные позиции:

1. Тяговый режим М.

2.Рекуперативный режим П – параллельное соединение тяговых двигателей (скорости 55-80 км\час).

3.Рекуперативный режим СП- последовательно-параллельное соединение тяговых двигателей (скорости 25-55 км\час).

4. Рекуперативный режим С-последовательное соединение тяговых двигателей (скорости 15-30 км\час).

Подготовка для применения схемы рекуперации:

1. Переключить вентиляторы для работы на высокой скорости, при этом включать кнопки „Высокая скорость” должны после полной остановки вентиляторов. Это необходимо для надёжного включения контакторов БК. О включении вентиляторов на высокой скорости и контакторов БК сигнализируют зелёные сигнальные лампы В1,В2 и БК. После включения В1,В2 и БК через их блокировки от провода 48 питание проводом 6Л подводится в кнопки „Возбудитель”.

2. Включением кнопки „Возбудитель” запускаем преобразователи. Об их работе сигнализируют лампы П1 и П2.

3. В зависимости от скорости движения реверсивно-селективной рукояткой выбираем соединение тяговых двигателей. Об установлении групповых переключателей в выбранное соединение сигнализирует лампа РН.

4. После этого устанавливаем тормозную рукоятку на позицию 02. При этом контакторный элемент контроллера на тормозном барабане (провод 26) соединяется с землей, после чего по проводам 4, 4А, 4Б, 4В, Г4, 6В, 6Г, 6Д и 26 возбуждаются вентили тормозных переключателей ТК1-Т и ТК2-Т, которые проворачиваются в положение тормозного режима. Контактным элементом тормозного барабана по проводу 27 падает питание на регулировочное сопротивление г2-г16 (цепь независимых обмоток возбуждения

преобразователей) и провод 46, при этом цепь питания катушек контакторов 13-1, 13-2, 213-1, 213-2 разрывается блокировкой ТК2-М

-по проводу 31 получает питание контактор 75-2.

5. Устанавливаем главную рукоятку контроллера на 1-ю позицию. Через контакторные элементы главного и тормозного барабанов подаётся питание на провод 30, по которому получают питание катушки контактора 74-1, промежуточных реле 102-1 и 103-1 и контакторов 18-1, 18-2, 19-1,19-2. После включения контактора 74-1 по проводу Б46 подаётся питание на обмотки возбуждения генератора преобразователей ПГ-1 и ПГ-2.

Включением реле 102-1 и 103-1 подготавливается включение угловых реостатных контакторов.

По проводу 30 возбуждаются катушки контакторов 14-1, 14-2, 214-1,214-2.

Через контакторные элементы главного и реверсивно-селективного барабанов подаётся питание на провод 1 (или 2) и через блокировки ВП1, ВП2, контактора 74-1, БВ, групповых переключателей подводится питание к катушкам линейных контакторов 3-1, 4-1, 3-2, 1-1, 2-1, 1-2.

6. Переводим тормозную рукоятку контроллера на 1-ю позицию. Замыкается контакторный элемент тормозного барабана, который подключает провод 25 к земле. Однако линейные контактора не включаются, так как цепь провода 1Д-Е1 разорвана блокировкой реле рекуперации 62-1. Блокировки контакторов 74-1, 18-1,18-2 в этой цепи контролируют сборку схемы рекуперативного режима в обеих секциях электровоза.

Контактора 2-2, 17-2 включаются независимо от положения реле, т.к. катушки их возбуждаются по проводу 8 через блокировки КСП2-П и ОД7-8.

7. Перемещением тормозной рукоятки контроллера на 2, 3, 4, 5-ю позиции выключаются секции регулировочного сопротивления в цепи обмоток возбуждения генератора преобразователя, причём секции r15-r16 выключаются контактором 76-1, катушка которого возбуждается на 2-й позиции по проводам 33, Б33,В33,Г33,Д33,Е33. Начиная с 3-й позиции тормозной рукоятки, катушка контактора 76-1 получает питание через собственную блокировку от провода 30.В цепь контактора 76-1 включена блокировка 88 (АВУ).

Дальнейшее выключение секций регулировочного сопротивления производится контакторными элементами тормозного барабана контроллера.

На 3-й позиции тормозной рукоятки по проводу 29, А29, 29Б возбуждаются электроблокировочные вентили 122-1, 123-2, которые отключают тормозные цилиндры электровоза от воздухораспределителей во избежание заклинивания колесных пар при служебном торможении поезда в режиме рекуперации.

На 6-й позиции тормозной рукоятки одновременно с выключением секции регулировочного сопротивления снятием питания с провода 31 отключается контактор 75-2, в цепь обмоток независимого возбуждения двигателей преобразователей вводится сопротивление ослабления поля Р175-Р176, Р175-Р177, благодаря чему увеличивается число оборотов двигателей П1 и П2, и тем самым увеличивается ток возбуждения тяговых двигателей.

Схема рекуперации окончательно собирается после включения линейных контакторов, которое произойдёт после отпадания якоря реле рекуперации 62-1. Это произойдёт на одной из позиций тормозной рукоятки контроллера, когда суммарная электродвижущая сила двигателей будет примерно равна напряжению в контактной сети

8. Величина тока рекуперации тяговых двигателей регулируется перемещением тормозной рукоятки контроллера, т.е. изменением величины тока возбуждения.

9.Перед разбором схемы рекуперации необходимо, переводом тормозной рукоятки на низшие позиции и уменьшая при этом ток возбуждения, подвести стрелку амперметра тока якоря к „0”, сбросить главную рукоятку контроллера на „0”, сбросить тормозную рукоятку на „0”. Реверсивно-селективную рукоятку поставить в положение „М”. Для уменьшения реакций в поезде и предотвращения оттяжек необходимо применить вспомогательный тормоз электровоза (кран 254) с созданием давления в тормозных цилиндрах электровоза не менее 1,5 атм.осфер, после чего можно выключать преобразователи.

Неисправности двигателей преобразователей и их цепей

1. После включения кнопки «Возбудитель» не работают оба преобразователя.

Причины:

- а) не включился электромагнитный контактор 73-2 или отсутствует контакт на его блокировке в проводах 57-А57;
- б) нет контакта в кнопке «Возбудитель» кнопочного выключателя;
- в) нет контакта в блокировках БК в проводах 48-6Л (в этом случае на щитке сигнализации не горит сигнальная лампа БК)

Необходимо: осмотреть контактор 73-2, контакты кнопочного выключателя и цепь блокировок.

2. После включения кнопки «Возбудитель» не работает один из преобразователей.

Причины:

- а) отсутствует контакт в соответствующих контактах реле оборотов или реле перегрузки преобразователей 57-1 или 57-2;
- б) заедание подвижной системы одного из контакторов 40-1 или 40-2, отсутствует или оборвался шунт или провод к дугогасительной катушке одного из этих же контакторов;
- в) обрыв высоковольтной цепи двигателя одного из преобразователей.

Необходимо:

проверить цепи блокировок, осмотреть электромагнитные контакторы 40-1 или 40-2, прозвонить высоковольтную цепь двигателя преобразователя.

Наиболее вероятное место обрыва высоковольтной цепи двигателя в его пусковом или демпферном сопротивлениях (P55-P56-P57 или P63-P64-P65). Допускается закорачивать не более одного столбика сопротивлений, при этом после пуска преобразователей необходимо убедиться в четкой работе его пусковой панели МКП-23А (55-1 или 55-2).

3. После включения кнопки «Возбудитель» преобразователи идут «вразнос» (срабатывает реле оборотов).

Причины:

- а) сгорел или отсутствует предохранитель на панели управления в проводе 67 (на электровозах с № 600)
- б) отсутствует контакт между силовыми контактами 73-2 или 75-2;
- в) отсутствует контакт в проводах Б64 или 64В, или оборвался провод в цепи независимых обмоток двигателей преобразователей (в этом случае идет «вразнос» один из преобразователей);
- г) неправильная регулировка реле оборотов.

Необходимо:

заменить предохранитель в проводе 67, проверить работу контакторов 73-2 и 75-2 с зачисткой силовых контакторов, прозвонить цепь проводов Б64 или 64В, подтянуть гайкой регулировочную пружину на реле оборотов.

4. После включения кнопки «Возбудитель» перегорает предохранитель в проводе 66 или в проводе 110.

Причина:

Короткое замыкание в проводе 48Г или в проводах 110Г и 111Г. Наиболее вероятное место короткого замыкания в блокировках контакторов 40-1 или 40-2 (при включении контакторов блокировки задевают об отключающую пружину).

Необходимо:

предохранитель сменить, рекуперацию не применять. При наличии времени отыскать и устранить неисправность.

5. После включения кнопки «Возбудитель» перегорает предохранитель в цепи якоря генератора управления, а затем и предохранитель аккумуляторной батареи.

Причина: короткое замыкание в цепи от подвижного контакта контактора 73-2 до независимых обмоток возбуждения двигателей преобразователей.

Необходимо:

предохранители сменить, рекуперацию не применять. При наличии времени отыскать и устранить неисправности.

6. После включения кнопки «Возбудитель» один из преобразователей медленно набирает обороты, в пусковой момент наблюдается рывок якоря по часовой стрелке: пусковая панель (55-1 или 55-2) не включается, пусковое сопротивление (P56-P57 или P64-P65) сильно нагревается.

Причина:

независимая обмотка двигателя преобразователя Н1-НН1 включена встречно серийной обмотке К1-КК1.(рис. 1).

7. При пуске преобразователей не включается контактор пусковой панели или увеличении числа оборотов двигателя выключается.

Причины:

а) неправильное подключение подводных проводов к включающей и удерживающей катушкам контактора пусковой панели МКП-23А;

б) неправильное расположение гибкого шунта подвижной губки контактора;

в) разрегулирована пусковая панель МКП-23А;

г) межвитковое замыкание удерживающей катушки МКП-23А.

Необходимо:

а) пересоединить провода на катушках;

б) шунт отвести вверх;

в) отрегулировать или сменить пусковую панель.

8. После включения кнопки «Возбудитель» один из преобразователей не набирает обороты или обороты его очень малы, вращение якоря двигателя прерывистое, не включается пусковая панель, на коллекторных пластинах (по шагу) наблюдаются поджоги, имеется запах горелой изоляции, сильно нагревается пусковое сопротивление.

Причина:

произошло межвитковое замыкание в обмотке якоря двигателя.

9. После включения кнопки «Возбудитель» загораются сигнальные лампы П1 и П2, но двигатели не разгоняются и сразу же происходит отключение БВ.

Причины:

а) короткое замыкание якоря двигателя преобразователя;

б) короткое замыкание в высоковольтной цепи одного из двигателей преобразователей.

Наиболее вероятные места повреждений: кронштейны двигателя, провода в коннекторной коробке преобразователя, кронштейны или подводные провода на демферном и пусковом сопротивлении двигателя, перекрыта стойка контактора 40-1 или 40-2.

10. После включения кнопки «Возбудитель» преобразователи начинают работать, а затем отключает БВ.

Причины:

а) неправильная регулировка реле перегрузки двигателя преобразователя (57-1,57-2) или контактора пусковой панели;

б) плохое состояние щеток и коллектора двигателя преобразователя;

в) неправильная установка траверсы двигателя преобразователя.

В случае срабатывания защиты по пп. «б» и «в» на одном из двигателей обнаруживаются следы переброса электрической дуги по конусу, петушкам коллектора и концам ламелей.

11. При включении кнопки «Возбудитель» один из контакторов 40-1 или 40-2 работает звонком (мигание сигнальной лампы П-1 или П-2), возможно отключение защиты.

Причины:

а) разрегулировано одно из реле перегрузок двигателя преобразователя 57-1 или 57-2;

б) неправильно подсоединены подводные провода к пусковому сопротивлению двигателя преобразователя (P56-P57 или P64-P65).

Необходимо: сменить или отрегулировать реле перегрузки 57-1 или 57-2, пересоединить провода на пусковом сопротивлении согласно схеме.

12. При выключении кнопки «Возбудитель» один из преобразователей идет в «разнос».

Причина:

не выключился контактор 40-1 или 40-2 из-за механического заедания.

Неисправности в цепях схемы рекуперации

1. При постановке тормозной рукоятки на 02 отключает БВ.

Причина: нет контакта в одной из блокировок БК (при этом сигнальные лампочки БК не горят), или на блокировках контакторов 40-1 или 40-2.

Необходимо: проверить цепь блокировок.

2. При постановке тормозной рукоятки на позицию 02 перегорает предохранитель ВУ.

Причина: КЗ в проводе 27 или в регулировочном сопротивлении r2-r16.

Необходимо: осмотреть кулачок контроллера в проводе 27, регулировочное сопротивление и прозвонить провод 27.

3. При постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение С, СП или П происходит бросок моторного тока.

Причина: а) если бросок моторного тока наблюдается при постановке реверсивно-селективной рукоятки на любое соединение тяговых двигателей, то неисправен контактор 1-2 (не выключился из-за механического заедания или обломался шунт и перемкнул силовые контакты; для С соединения бросок моторного тока будет наблюдаться только в кабине №2;

б) если бросок моторного тока происходит при постановке реверсивно-селективной рукоятки только на соединениях СП и П, неисправен контактор 3-2.

4. При постановке реверсивно-селективной рукоятки в любое соединение падает напряжение генератора управления.

Причина: КЗ в проводе 6С. Наиболее вероятное место КЗ в патроне сигнальной лампы РН в одной из кабин.

5. При постановке тормозной рукоятки на 02 и главной на 1-ю позицию нет тока возбуждения

Причина: а) не включаются контактора 47-1, 18-1, 18-2, 19-1, 19-2 и промежуточные реле 102-1 и 103-1 из-за отсутствия контактов в контроллере (провод 30), в блокировках ТК2-Т (проводах 30-30А), ТК1-Т (в проводах 30А - Б30), БВ (провода Б30 – 30В).

Необходимо: при опущенных пантографах проверить секвенцию. При невключении одного из перечисленных контакторов проверить их на отсутствие заедания, контакты подводящих проводов к катушкам и целость их, а также блокировки в питающих их цепях.

б) не развернулись оба тормозных переключателя, или один из них по причине:

- отсутствует контакт на КЭ контроллера в проводах 4, 5, 6, 7, 10, на блокировках контакторов 8-1, 8-2 в проводах 4-4А-4Б, в результате чего не развернулись групповые переключатели;

- отсутствует контакт на блокировках групповых переключателях;

- на С соединении: на КСПО (провода 6-6А), КСП1 (в проводе А6 – Б6), КСП» (в проводе Б6 – 6В);

- на СП соединении: на КСПО (провод 5 -6А), КСП1 (в проводе А6 – Б6), КСП» (в проводе Б6 – 6В);

- на П соединении: на КСП2 (провод 4Б-4В), КСП1 (провода 4В-Г4), КСПО (провод Г4-6В);

- отсутствуют контакты на блокировках ОД-1 (провода 6Г-6Д), ОД11 (провода 6Д-26), КЭ тормозного вала контроллера в проводе 26 или в местах крепления проводов к катушкам тормозных переключателей;

- открутилась гайка поршня пневматического привода тормозного переключателя.

в) обрыв или отсутствие контакта в цепи обмоток возбуждения Н4 –НН4 генераторов (КЭ 27, провод А46, контактор 74-1, провод Б46 – 46В, земля);

Необходимо: проверить наличие тока возбуждения с обеих кабин на всех тормозных позициях.

Если при этом не появится ток возбуждения – неисправность в проводах 46 – А46 – Б46 обмотки Н4-НН4 генератора №1, провод 46В – земля обмотки Н4 – НН4 генератора №2. (Эта проверка схемы возможна только на стоянке).

Если же ток появится при переводе тормозной рукоятки на любую из последующих позиций, начиная со 2-й, то это указывает на обрыв провода или сопротивления r2-r3/ При такой неисправности рекуперацию применять можно, учитывая при этом, что на больших скоростях (70-80км\час) при положении тормозной рукоятки на 3-й позиции может сработать реле рекуперации с большим броском тока.

г) в задней кабине реверсивно-селективный вал контроллера повернут в положение М (3-й провод получает питание);

д) отсутствует контакт между щётками и коллектором якоря генератора преобразователя.

Необходимо: осмотреть щеткодержатели генераторов и состояние их коллекторов.

6, При постановке тормозной рукоятки на 1-ю позицию (при проверке схемы на стоянке) отключает БВ со снятием напряжения в контактной сети.

Причина: а) не притянулся якорь реле рекуперации из-за обрыва его катушки или добавочного сопротивления к реле рекуперации из-за неправильной регулировки на ток включения (сильно затянута пружина), из-за механического заедания реле рекуперации. Чтобы убедиться в этом, под блокировку реле рекуперации подложить бумажку, поднять пантограф и включить БВ. Если при этом бумажка не выпадает из блокировочного аппарата, то якорь не притянулся и реле не включилось.

Необходимо: проверить на ощупь нагрев катушки и добавочного сопротивления (если пантографы были длительное время подняты), осмотреть подводящие провода и шунты.

б) контактор 3-1 включен (механическое заедание, межвитковое замыкание катушки вентиля) или замкнута его блокировка в проводе 1Д – Е1.

Необходимо: осмотреть контактор 3-1 и его блокировку.

Отключение БВ на 1-й тормозной позиции может происходить и в пути следования по вышеперечисленным причинам, а также при несоответствии скорости движения поезда и выбранного для рекуперации соединения тяговых двигателей, когда ЭДС тяговых двигателей достаточна для срабатывания реле рекуперации.

7. При постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение П, тормозной – на позицию 02, главной – на 1-ю позицию амперметр якоря показывает ток любого режима

Причина: на тормозном переключателе не замыкается один из контакторных элементов в цепи возбуждения.

8. При постановке реверсивно-селективной рукоятки в любое положение С, СП, П, тормозной на позицию 02, главной – на 1-ю позицию электровоз движется (на стоянке)

Причина: КЗ со стороны «земли» в катушке вентиля контактора 4-1 в проводе 1Д, из-за чего линейные контактора включаются помимо реле рекуперации.

до 250 – 300а.

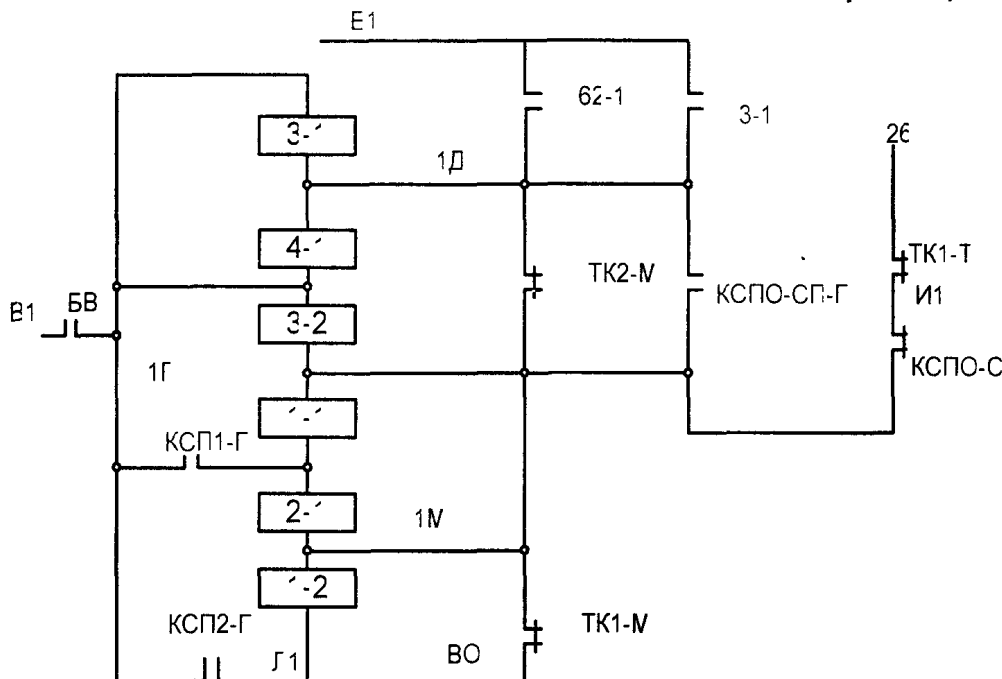
Причина: не выключился контактор 13-1 из-за механического заедания, вследствие чего по замкнутой его блокировке в проводах Г31-31Д провод 46 получает питание помимо регулировочного сопротивления r2-r15.

10. При постановке тормозной рукоятки на 2-ю позицию ток возбуждения не увеличивается.

Причины: а) не включился контактор 76-1 из-за отсутствия контакта: в КЭ контроллера (провод 33), на блокировках РП тяговых двигателей 65-1 (провод 33-33А), 66-1 (провод Б33-В33), 65-2 (провод 33Д-Б33), 66-2 (провод Е33-Ж), 64-1 (провод В33-Г33), на контактах АВУ (провод А33-Б33) или на клеммах катушки контактора 76-1;

б) заедает подвижная система контактора 76-1.

Схем включения линейных контакторов в режиме рекуперации



11. При постановке тормозной рукоятки на 3-ю позицию ток возбуждения не увеличивается, а уменьшается.

Причина: отсутствие контакта на блокировке контактора 76-1 в проводах 30-33.

12. При постановке тормозной рукоятки на 3-ю позицию не срабатывают вентили регенерации 122-1 и 122-2 (не выпускают воздух из тормозных цилиндров).

Причина:

а) отсутствует контакта на блокировках ТКМ-Т (провода 29 – А29), БВ (провода А29-Б29), КЭ контроллера в проводе 29;

б) заедание клапана электрического торможения.

Необходимо: проверить цепь и устранить заедание клапана.

Рекуперацию применять можно, но при этом не пользоваться краном № 254 и внимательно следить за показанием манометров тормозных цилиндров в момент торможения поезда, принудительно отпуская тормоза электровоза.

13. При постановке тормозной рукоятки на 6-ю позицию преобразователи не увеличивают числа оборотов.

Причина: не выключился контактор 75-2 из-за того, что остались замкнутыми блокировки контакторов 74-1 или 76-1 в проводах 66-31А.

Необходимо: проверить блокировки контакторов 74-1 и 76-1, неисправность устранить.

14. При наборе позиций тормозной рукояткой наблюдается неравномерный прирост тока возбуждения по позициям.

Причина: неправильно подсоединено регулировочное сопротивление г2-16 относительно КЭ контроллера или ослабли хомуты этих сопротивлений.

Рекуперацией пользоваться можно, но сбор схемы производить при меньшей скорости выбранного соединения.

15. При наборе позиций тормозной рукояткой наблюдается колебание стрелки амперметра цепи возбуждения с одной из кабин.

Причина: а) плохое состояние одного из генераторов преобразователя или его щеточного аппарата;

б) ослабление крепления подводящих проводов к одному из амперметров цепи возбуждения.

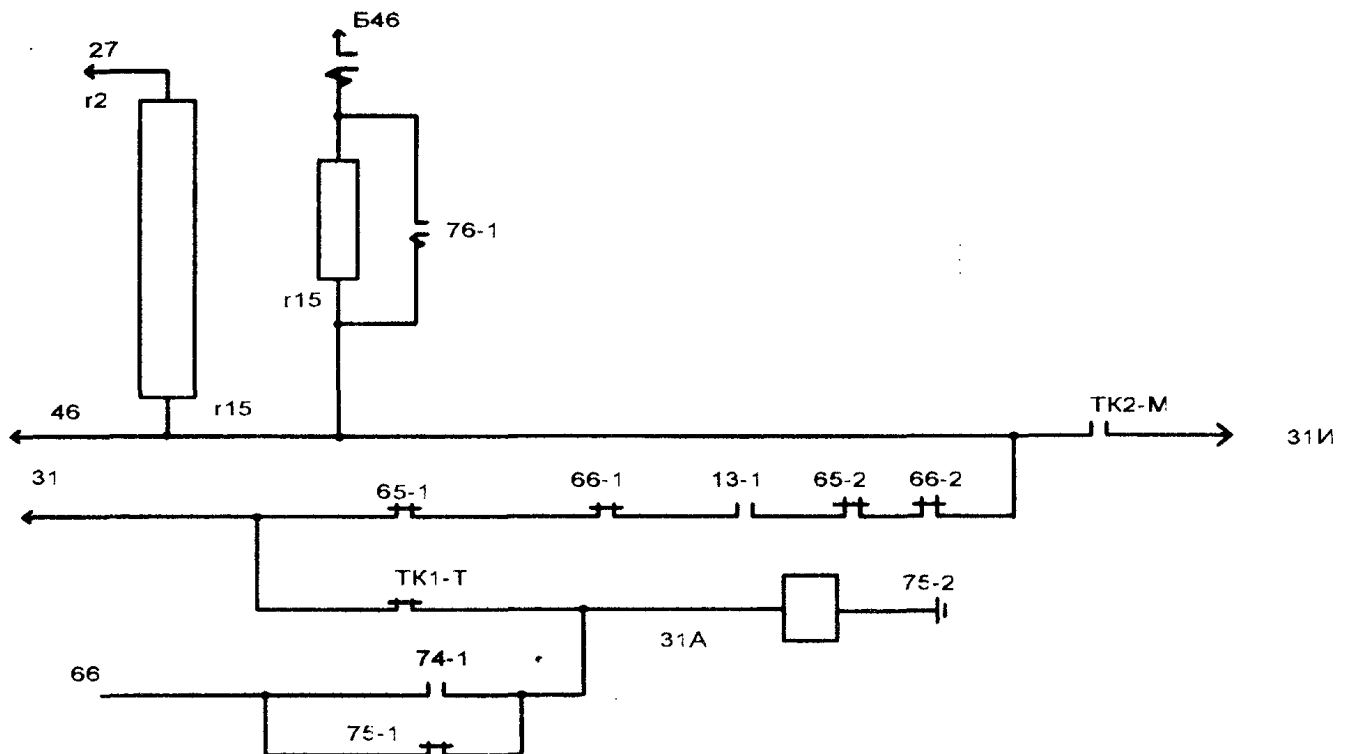
16. При нормальном возбуждении тяговых двигателей и скорости движения, соответствующей выбранному соединению, схема рекуперации не собирается (нет тока якоря).

Причина: а) отсутствие контакта или неисправность реле рекуперации;

б) нарушение регулировки реле рекуперации (сильно ослаблена регулировочная пружина, отсутствует диамагнитный винт в якоре);

в) отсутствие контакта на блокировках КСП-0 или ТК1-Т в проводах 1М-И1-26 (для С соединения), далее для всех соединений на блокировках контакторов 18-1, 18-2 в проводах Е1-1С-25, на КЭ контроллера в проводе 25.

Набор позиций тормозной рукояткой производить до получения тока возбуждения не более 300 ампер, (при С соединении тяговых двигателей и достижении скорости не более 25 км/час), затем сбросить рукоятку на 0 и следовать без применения рекуперации.



17. Подключение схемы рекуперации сопровождается значительными бросками тока моторного или тормозного токов.

Причина: а) нарушена регулировка реле рекуперации;

б) разница токов возбуждения тяговых двигателей между секциями (разница токов должна быть не более 10а). Рекуперацию применять можно, но на СП и II соединениях набор тормозных позиций производить с большой выдержкой времени;

в) неправильное подсоединение противокомпаундных обмоток у одного из генераторов преобразователей.

В некоторых случаях это приводит к отключению защиты;

г) неравномерное или без соответствующей выдержки времени увеличение тока возбуждения тяговых двигателей. Это может быть вследствие быстрого перемещения тормозной рукоятки по позициям, проскальзывания их и т.д.

18. В момент подключения схемы рекуперации отключает БВ.

Причина: а) неисправность или нарушение регулировке реле рекуперации;

б) очень большая разница токов возбуждения между кузовами;

в) отсутствие возбуждения тяговых двигателей 2-й секции.

Рекуперацию применять запрещается.

19. На 6-й тормозной позиции отключает БВ (отключается контактор преобразователя 40-1 или 40-2)

Причина: разрегулировано реле оборотов одного или обоих преобразователей.

20. При постановке главной рукоятки на 1-ю позицию при нахождении тормозной рукоятки контроллера на позиции 02 выключаются вентиляторы при наличии показаний амперметра возбуждения.

Причина: нет контакта на блокировке ТК1-Т в проводе 24- В284.

21. При установившемся тормозном режиме уменьшается ток рекуперации всех тяговых двигателей, или одной секции, иногда с переходом в моторный режим.

Причина: а) выключился контактор 76-1 по причинам, изложенным выше;

б) выключился контактор пусковой панели 55-1 или 55-2 в цепи двигателей преобразователя из-за неисправности регулятора напряжения СРН, в результате чего генератор тока управления даёт пониженное напряжение

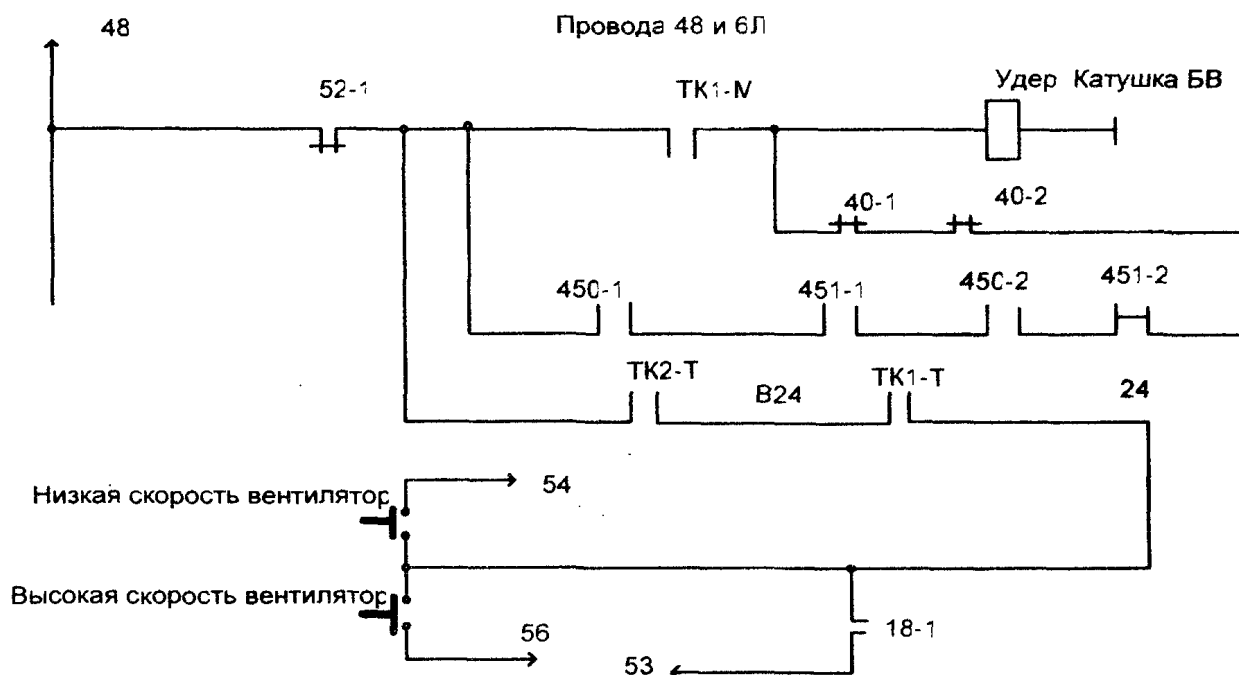
22. При установившемся тормозном режиме наблюдается разница токов рекуперации между секциями.

Причина: а) различная величина токов возбуждения двигателей между секциями;

б) не включился один из реостатных контакторов, закорачивающих пусковые сопротивления, вследствие отсутствия контакта в одной из блокировок промежуточного реле 102-1 и 103-1;

в) не включилось реле, или отсутствует контакт на блокировках реле 102-1 и 103-1.

При неисправностях, указанных в пунктах «б» и «в» нагреваются пусковые сопротивления. В этом случае необходимо постепенно вывести главную рукоятку контроллера на 16-ю позицию.



23. При установившемся тормозном режиме отключает БВ.

Причина: а) КЗ в контактной сети или на соседнем электровозе;

б) КЗ в цепи рекуперирующего электровоза;

в) резкое снижение или снятие напряжения в контактной сети;

г) юз на одной или нескольких колёсных пар электровоза;

д) нарушение коммутации и возникновение кругового огня на коллекторах тяговых двигателей из-за превышения отношения тока рекуперации к току возбуждения (допускается на С и СII соединениях не более 4, а на II соединении- не более 2,8;

е) излом регулировочной пружины ограничителя скорости одного из преобразователей или выход из строя одного из преобразователей; в последнем случае последствия отключения остаются, как правило, на двигателях одного кузова;

ж) выключение контакторов 18-2 и 19-2 из-за обрыва межкузовного провода 30В;

з) неисправности в цепи управления, вызывающие самопроизвольный разворот групповых переключателей из-за обрыва межкузовных проводов и неисправности контакторных элементов реверсивно-селективного вала контроллера.

24. При разборе схемы рекуперации происходит перекрытие планок и оплавление контактов тормозного переключателя.

Причина: медленное отключение или заедание приводов контакторов 18-1 и 19-1 или 18-2 и 19-2.

25. В момент сбрасывания главной рукоятки контроллера на нулевую позицию происходит отключение БВ.

Причина: а) пробит дополнительный полюс одного из генераторов преобразователей;

б) выпала щётка генератора преобразователя из корпуса щеткодержателя, или крайние шунты щёток касаются остова машины;

в) нарушена изоляция подводящих кабелей обмотки якоря генератора в месте соединения их в коннекторной коробке;

г) неправильно подсоединено или замкнуло на корпус разрядное сопротивление генератора P201- P202, или P209-P210.

26. В момент сбрасывания главной рукоятки на 0 загорается лампа РБ.

Причина: большая разница тока рекуперации по кузовам. В первой секции он равен нулю, а во второй – 150-200а и более.

27. На одной из позиций тормозной рукоятки загорается лампа РБ без срабатывания БВ.

Причина: разрегулирован один или несколько БК, в результате чего размыкаются во время движения их силовые контакты, а блокировочные контакты остаются замкнутыми.

Если загорание лампы РБ сопровождается отключением БВ, это указывает на отключение одного из контакторов БК. Запрещается закорачивать силовые и блокировочные контакты БК.

28. После разбора схемы рекуперации не собирается схема моторного режима.

Причина: а) из-за разъединения тяги не возвращается в положение моторного режима блокировочное устройство тормозного переключателя;

б) не провернулись тормозные переключатели в положение моторного режима. При этом, если не провернулся ТК-1, БВ включаться не будет.

Возможен обрыв межкузовного провода 3. В этом случае необходимо: на клеммовых рейках обеих секций дать питание от провода 67 на провод 3. Для того, чтобы продолжать движение без остановки, необходимо не выключая кнопки «Возбудитель», снова собрать схему рекуперации. После срабатывания реле рекуперации электровоз перейдёт на режим тяги (амперметр якоря показывает ток моторного режима). При ведении поезда на независимом возбуждении уравнивать ток возбуждения и якорей и не допускать глубокого ослабления поля. При соотношении токов более 1:2 необходимо тормозную рукоятку перевести в сторону 15-й позиции на 1-2 позиции. В этом случае ток якоря уменьшится, ток возбуждения увеличится и т.д.

Езда с током 300а и выше в течение более 40 минут запрещается.

При наличии времени неисправность следует устранить.

29. После разбора схемы рекуперации и постановке главной рукоятки на 1-ю позицию наблюдается большой бросок моторного тока, возможно отключение БВ.

Причина: вследствие механического заедания или межвиткового замыкания в катушке вентиля не выключился контактор 8-1..

Необходимо: осмотреть состояние контактора 18-1. В этом случае следует помнить, что при замкнутых контакторах 18-1 и 19-1 (18-2 и 19-2) в моторном режиме будет срабатывать защита с последствиями на тяговых двигателях.

30 При работе вентиляторов на низкой скорости вентиляторы работают нормально, а на высокой скорости работает вентилятор №1.

Причина: обрыв цепи удерживающих катушек БК в цепи вентилятора №2.

31. На щитке сигнализации горит лампа БК при выключенных вентиляторах.

Причина: на щитке секвенции включена кнопка «БВ».

5. Выход из положения при повреждении контакторов БК и 18-1, 19-1, 18-2, 19-2.

а) При повреждении БК (или пробое его стоек) возможно отключение БВ при следовании в моторном режиме из-за срабатывания дифреле 52-1.

Если БВ отключает при поврежденных БК, необходимо отсоединить кабели от верхнего и нижнего кронштейнов БК и заизолировать. Снятые кабели с нижнего кронштейна БК соединить вместе и заизолировать.

б) При повреждении контакторов 18-1 или 19-1 отсоединить кабель от нижнего кронштейна контактора и заизолировать;

При повреждении контакторов 18-2 или 19-2 отсоединить кабель от верхнего кронштейна контактора и заизолировать.

Перечень

инструмента, который необходимо иметь машинисту в поездке на случай возникновения неисправностей на локомотиве

Ключи рожковые	8x10
	10x12
	12x14
	14x17
	17x19
	22x24
Ключи накидные	x14
	x17
Плоскогубцы	
Отвёртка	
Прозвонка	
Провода с зажимами типа „крокодил” – не менее 3-х	
Изолента типа ПХВ или ХБ	
Крепёжные болты с шайбами и гайками – М10х70 – 4шт	
	М8х70- 4шт
Проволока медная для „жучков” диаметром 0,3-0,33 мм	

Памятку составил машинист электровоза

Кушнир А.И.

**Проверили: машинист-инструктор ТЧ-1
машинист-инструктор ТЧ-1
машинист-инструктор ТЧ-1
машинист электровоза ТЧ-1
слесарь по наладке рекуперации ТЧ-1
слесарь аппаратного цеха ТЧ-1**

**Костин В.М.
Поясок А.В.
Мовчан П.И.
Ткаченко В.М.
Людвигов В.Е.
Ласюк Л.С.**

**Руководитель работы: начальник локомотивного депо
Нижнеднепровск-Узел**

Воробьёв С.Г.