

В. С. МАКАРЕВИЧ, Г. Н. ВЕПРИК,
В. П. ГЕРАСИМОВ, В. Г. СИМОНОВ

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ

ВЛ22^М



В. С. МАКАРЕВИЧ, Г. Н. ВЕПРИК,
В. П. ГЕРАСИМОВ, В. Г. СИМОНОВ

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ22^М

ВСЕСОЮЗНОЕ
ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
Москва 1962

В книге описываются наиболее характерные повреждения электрического оборудования электровоза ВЛ22^м с рекуперативным торможением и без него, способы быстрого обнаружения мест повреждения и даются рекомендации локомотивной бригаде по устранению неисправностей в пути следования.

Книга рассчитана на локомотивные бригады, а также может быть полезной для работников электродепо, связанных с эксплуатацией и ремонтом электровозов.

Рецензенты: инж. А. П. Городецков, инж. А. Г. Листцау
Редактор инж. С. М. Зублевский

Редакция литературы по электрификации и энергетике железных
дорог

Начальник редакции инж. Н. Я. СИДОРОВ

ОТ АВТОРОВ

Электровозы серии ВЛ22^м эксплуатируются уже более 10 лет. Опыт эксплуатации показал их высокие эксплуатационные качества. Однако в процессе работы главным образом из-за недоброкачественно выполненного как заводского, так и деповского ремонта имеют место случаи возникновения неисправностей отдельных деталей оборудования электровозов.

Практика эксплуатации электровозов показала, что бесперебойное движение поездов по графику возможно тогда, когда машинист точно знает назначение каждого аппарата, каждой блокировки в схеме, последовательность прохождения тока в любой цепи электровоза и умеет быстро обнаружить и устранить неисправности.

В настоящей книге излагается общая методика отыскания и обнаружения неисправностей и даются практические указания по устранению наиболее часто встречающихся повреждений оборудования электровозов. Все рекомендации книги, основанные на опыте лучших машинистов, устанавливают такой порядок, при котором машинист электровоза должен в первую очередь принять меры, обеспечивающие дальнейшее следование поезда, и только на станциях при наличии времени устранять те повреждения, которые не требуют специального оборудования и занимают немного времени.

Замечания и пожелания по книге просьба направлять в Трансжелдориздат МПС по адресу: Москва, Б-174, Басманный туп., ба.

1. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОВОЗА

Нарушение установленных режимов работы тяговых двигателей и аппаратуры, коммутационные и атмосферные перенапряжения могут вызывать повреждения электрооборудования. Повреждение электрических цепей в основном сводится к нарушению цепи, т. е. обрыву и короткому замыканию. При обоих видах повреждения для быстрого их устранения нужно обнаружить неисправную цепь.

В цепях вспомогательных машин поочередным включением кнопок определить, при включении какой из них сгорает предохранитель высоковольтный или низковольтный, чтобы иметь представление, в какой цепи произошло повреждение.

В силовой цепи, в цепях управления тяговыми двигателями, перемещая главную рукоятку контроллера, установить, на какой позиции происходит отключение быстродействующего выключателя (БВ), сгорание предохранителя выключателя управления (ВУ) или невключение аппарата.

Обнаружив поврежденную цепь, осмотреть состояние всех аппаратов и машин данной цепи. При отсутствии видимых следов подгара, оплавления металлических частей приступить к прозвонке. Сущность прозвонки заключается в том, что на поврежденную цепь подают напряжение 50 в, при наличии обрыва непосредственно, а при коротком замыкании (к. з.) — через контрольный прибор и, руководствуясь показаниями прибора, определяют место повреждения. В качестве контрольного прибора можно использовать вольтметр или обычную электрическую лампу. В депо-вских условиях при определении мест повреждений в силовых цепях и цепях управления могут быть использованы приборы, применяемые для отыскания дефектов в кабельных линиях.

Прозвонка цепи для обнаружения обрыва. Электрическую цепь, имеющую повреждение,

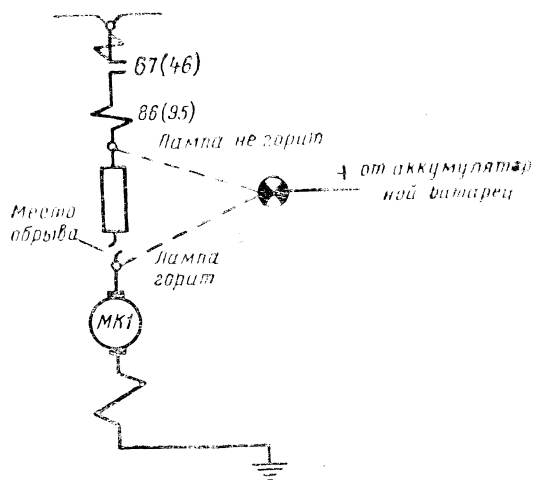


Рис. 1. Схема прозвонки высоковольтной цепи мотор-компрессора для определения места обрыва

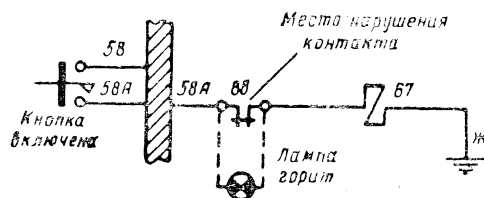


Рис. 2. Схема прозвонки для определения нарушения контакта в цепи включения мотор-компрессора

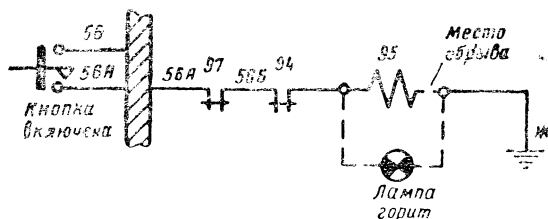


Рис. 3. Схема прозвонки для определения обрыва в цепи катушки вентилля клапана пантографа

подключить под напряжение 50 в отдельным проводником (рис. 1), или, если представляется возможность, включением кнопки щитка управления, постановкой рукоятки контроллера на соответствующую позицию (рис. 2 и 3). Затем контрольной лампой проверить наличие напряжения на участках поврежденной цепи, для чего один провод контрольной лампы подсоединять к заземленным ча-

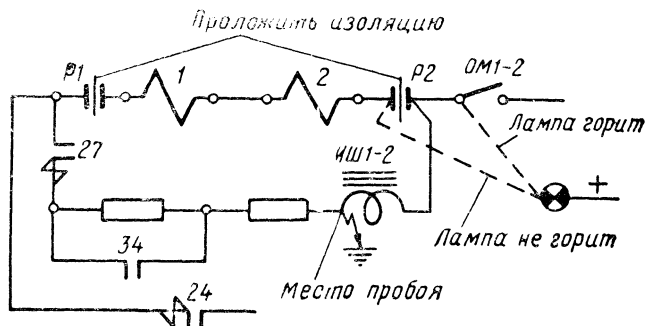


Рис. 4. Схема прозвонки цепи возбуждения тяговых двигателей 1 и 2 для определения места короткого замыкания

стям аппарата, вторым ее проводом поочередно касаться контактов блокировок и аппаратов, находящихся в цепи, в соответствии со схемой электровоза.

Загорание контрольной лампы при касании ее проводником блокировок, аппаратов свидетельствует об исправности этого участка цепи, если прозвонка ведется от аппарата, на который подано напряжение. Погасание контрольной лампы указывает на обрыв в цепи между предыдущим аппаратом, при касании к которому контрольная лампа горела, и тем, где контрольная лампа не горит.

Прозвонка цепи для обнаружения короткого замыкания. Неисправная цепь разбивается на отдельные участки. Разобщение элементов цепи друг от друга осуществляется одним из следующих способов: разъединением ножей, размыканием контакторов, подкладыванием изоляции под контакты или пальцы аппаратов, удалением щеток из щеткодержателей электрических машин.

В случае, если одним из указанных способов не удастся отделить проверяемый элемент от всей цепи, необхо-

димо прибегнуть к отсоединению проводов от аппаратов и электрических машин.

После того как неисправная цепь будет разбита на отдельные элементы, один провод контрольной лампы присоединить к «плюсу» цепи управления, вторым поочередно касаться каждого элемента цепи.

Загорание контрольной лампы является признаком короткого замыкания в данном элементе цепи (рис. 4).

В депо на ремонтных стойлах для отыскания места короткого замыкания в цепях электровоза может быть использован прибор Л. И. Мякинького. В этом случае поврежденная цепь подключается к генератору звуковой частоты прибора. Тогда место повреждения легко отыскивается индукционным щупом, сигналы которого усиливаются и подаются к микрофону прибора.

II. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПАНТОГРАФОВ И ИХ ЦЕПЕЙ

Наиболее распространены следующие виды повреждений пантографов и их цепей: пробой опорного изолятора, перекрытие резинового рукава пантографа, пробой изоляционной стойки заземляющего контактора, главного разъединителя или разъединителя вспомогательных цепей, механические повреждения самих пантографов, повреждение низковольтных цепей пантографа, повреждение пневматической цепи пантографов.

Повреждения пантографов и их цепей, указанные в первых четырех случаях, обычно приводят к снятию напряжения в контактной сети. Для определения места повреждения цепей пантографов необходимо, соблюдая правила безопасности, произвести тщательный осмотр крышевого оборудования, токонесущих частей, опорных изоляторов, резиновых рукавов, подводящих кабелей.

Нарушение изоляции токоведущих частей пантографов не всегда удастся установить внешним осмотром, в этих случаях следует применить прозвонку цепи контрольной лампой 50 в. Для этого необходимо один провод контрольной лампы присоединить к плюсу цепи управления, другой — к верхнему кронштейну главного разъединителя. При этом ножи главного разъединителя ГВ (рис. 5) и разъединителя вспомогательных цепей РВЦ должны быть выключены. Лампа должна загореться. Затем нужно прервать цепь одного из заземляющих контакторов закрытием

двери высоковольтной камеры, а на другом при открытой двери проложить изоляцию между губками. Если контрольная лампа продолжает гореть после разрыва цепи заземляющих контакторов, то это указывает на наличие ко-

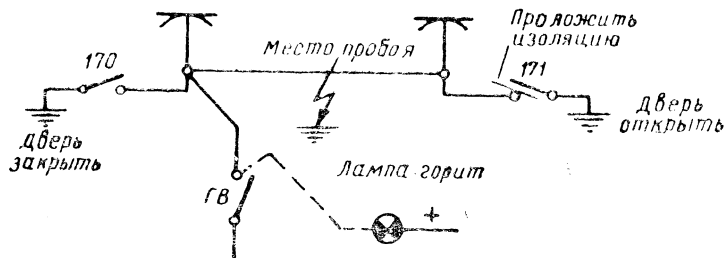


Рис. 5. Схема прозвонки цепи пантографов

роткого замыкания в цепи пантографов. Последующую прозвонку на обнаружение места короткого замыкания производить с поочередным отключением отдельных аппаратов и кабелей этой цепи.

1. Неисправности высоковольтной цепи

Пробой опорных изоляторов. В случае пробоя изоляторов пантографа 1 (рис. 6) на электровазе, где пантографы имеют контактные пластины, необхо-

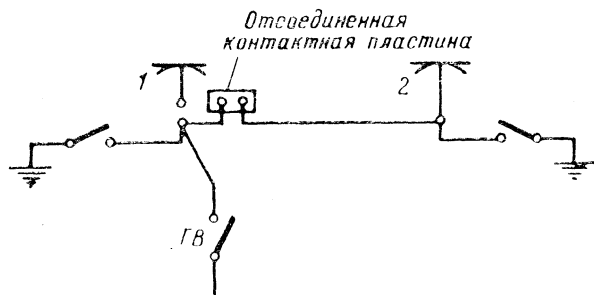


Рис. 6. Схема соединений при повреждении пантографа 1

димо отсоединить от рамы пантографа контактную пластину, отвести в сторону и закрепить ее так, чтобы она не могла коснуться заземленных частей кузова или деталей

пантографа. Дальнейшее ведение поезда осуществлять на пантографе 2.

Если пробой опорных изоляторов произошел на пантографе 2, нужно отсоединить кабель, идущий к пантографу 1, отвести его в сторону и закрепить так, чтобы он не касался поврежденного пантографа и заземленных частей (рис. 7). В работе будет находиться пантограф 1.

Все операции по отключению неисправного пантографа производить с соблюдением правил безопасности.

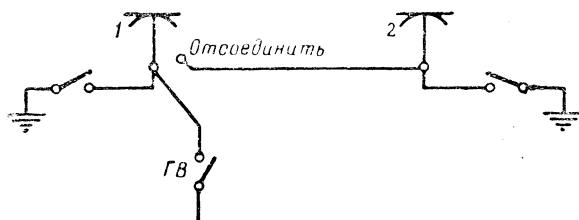


Рис. 7. Схема соединений при повреждении пантографа 2

Перекрытие резинового рукава пантографа. В практике работы наблюдаются случаи перекрытия электродугой рукава пантографа. Опыт эксплуатации полозов пантографов с применением твердой графитовой смазки показывает, что причиной перекрытия рукавов является образование проводящих мостиков по всей длине рукава вследствие попадания на него частиц графита с полоза пантографа.

Поврежденную часть рукава необходимо вырезать, а для предотвращения снижения давления воздуха в резервуаре цепи управления при ошибочном включении поврежденного пантографа перекрыть его разобщительный кран. Не удаляя поврежденный рукав, машинист может сделать пересоединения в силовой цепи, рекомендуемые при пробое опорных изоляторов.

Пробой изоляционной стойки заземляющего контактора, главного разъединителя или разъединителя вспомогательных цепей. В случае пробоя стойки заземляющего контактора или его механического повреждения, соблюдая правила безопасности, необходимо отсоединить от его клеммы кабель, идущий к раме

пантографа, и закрепить кабель так, чтобы он не мог коснуться поврежденного контактора и заземленных деталей.

При пробое изолированной стойки главного разъединителя или разъединителя вспомогательных цепей следует отсоединить кабели от разъединителя, отвести их в сторону, соединить между собой, занизолировать и укрепить так, чтобы они не касались кронштейнов аппарата и заземленных частей.

П о л о м к а п а н т о г р а ф а. В случае излома пантографа отключить все силовые цепи электровоза и остановить поезд, после чего осмотреть пантограф, не поднимаясь на крышу. Если детали пантографа не касаются контактной сети, крыши электровоза и не выходят за пределы габарита, нужно довести поезд до ближайшей станции. По прибытии на станцию доложить о случившемся энергодиспетчеру и потребовать от него снятия напряжения с контактной сети.

Осматривать пантограф и производить крепление рамы для возможности дальнейшего безопасного следования разрешается только после того, как работники контактной сети снимут напряжение и заземлят контактную сеть.

2. Повреждение низковольтных цепей

Признаком повреждения цепи управления является опускание пантографа на ходу электровоза при включенной кнопке. Для дальнейшего ведения поезда необходимо включить второй пантограф, цепь управления которого может быть исправной.

Если не возбуждается клапан второго пантографа, следует определить характер повреждения, для чего при выключенных кнопках кнопочного щитка управления сменить предохранитель «Пантографы» на распределительном щитке и вторично включить кнопки пантографов (кнопки включать в обратной последовательности: «Пантограф передний», затем «Пантограф задний»). Сгорание предохранителя «Пантографы» свидетельствует о наличии короткого замыкания в цепи управления пантографами.

К о р о т к о е з а м ы к а н и е в ц е п и у п р а в л е н и я п а н т о г р а ф а м и. Плавкий предохранитель «Пантографы» на распределительном щитке сгорает при невключенной кнопке «Пантографы». Прозвонку цепей производить при этом условии следующим образом. На

клеммовой рейке с клеммы *НЗ* (рис. 8 и 9) снять все проводники и с помощью контрольной лампы определить поврежденный (при касании к нему проводником контрольной лампы она горит полным накалом), отвести его в сторону и закрепить так, чтобы он не мог коснуться клемм и наконечников проводов клеммовой рейки. Затем отсоединен-

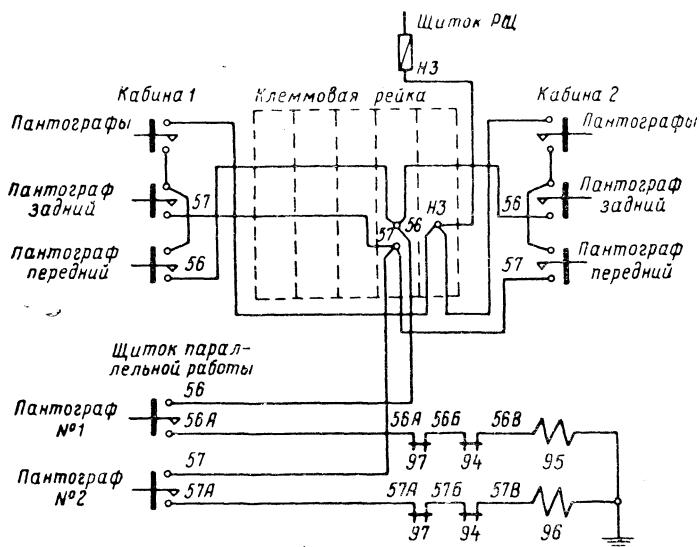


Рис. 8. Полумонтажная схема цепи управления пантографами электровоза с электрическим торможением

ные ранее проводники подсоединить к клемме *НЗ* и проверить на ней наличие напряжения контрольной лампой, предварительно сменив плавкий предохранитель на щитке.

Отсутствие напряжения на клемме *НЗ* является признаком повреждения питающего провода *НЗ*. Для дальнейшего следования необходимо на клеммовой рейке соединить проводником соседние клеммы *НЗ* и *Н4* (на рис. 8 и 9 клемма *Н4* не показана).

Наличие напряжения на клемме *НЗ* свидетельствует о повреждении цепи от клеммовой рейки к одному из щитков управления. Включением кнопок «Пантографы», «Пантограф задний» или «Пантограф передний» из рабочей кабины определить, какой поврежден провод. Подъем пан-

тографов указывает на наличие короткого замыкания в проводе, соединяющем клеммовую рейку со щитком управления нерабочей кабины. И, наоборот, пантографы не поднимутся, если короткое замыкание произошло в проводе, соединяющем клеммовую рейку со щитком управления рабочей кабины. В последнем случае управление пантографами можно осуществлять из рабочей кабины; для

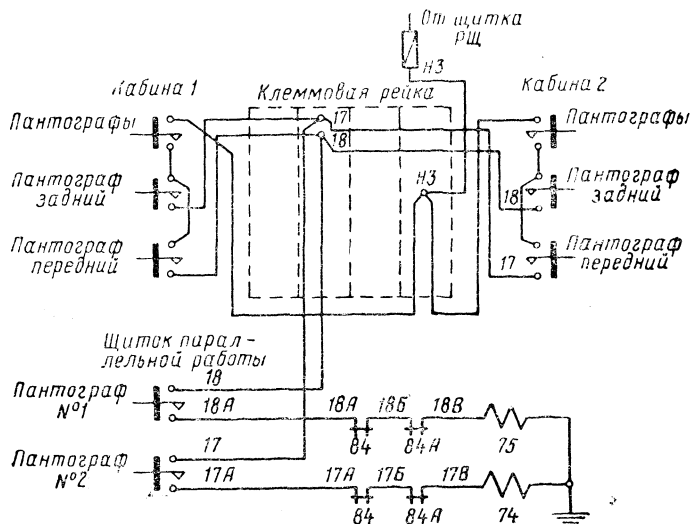


Рис. 9. Полумонтажная схема цепи управления пантографами электровоза без электрического торможения

этого нужно на щитке управления плюсовые клеммы кнопок «Пантограф передний», «Пантограф задний» соединить перемычкой с проводом *Н1*, т. е. с питающей клеммой кнопки «Быстродействующий выключатель» (при этом кнопку «Пантографы» не включать).

Если плавкий предохранитель сгорает при включении кнопки «Пантографы», это свидетельствует о наличии короткого замыкания в щитке управления. В этом случае необходимо произвести осмотр и устранение пробоя изоляции на перемычке, подводящей питание к кнопкам «Пантограф задний», «Пантограф передний».

Плавкий предохранитель на распределительном щитке сгорает при включении кнопки «Пантограф передний» или

«Пантограф задний». Для ведения поезда следует использовать второй пантограф, цепь управления которого исправна. При наличии времени определение места короткого замыкания в поврежденной цепи пантографа производить отсоединением и прозвонкой проводов на клеммах 56 или 57 клеммовой рейки электровоза с рекуперацией (см. рис. 8) и 18 или 17 на электровозе без электрического торможения (см. рис. 9).

Следует помнить, что от указанных клемм клеммовой рейки провода в резиновой изоляции без хлопчатобумажной оплетки идут к щиткам управления, розеткам межэлектровозного соединения, а провода в резиновой изоляции с оплеткой — к щитку параллельной работы.

Обрыв в цепях управления пантографами. Определение места обрыва удобнее всего производить прозвонкой проводов от клеммовой рейки. Прежде всего с помощью контрольной лампы определить наличие напряжения на клемме НЗ (см. рис. 8 и 9). Отсутствие напряжения на этой клемме указывает на обрыв в проводе НЗ, соединяющем предохранитель «Пантографы» на распределительном щитке с клеммой НЗ клеммовой рейки. Для нормальной работы цепи управления пантографами необходимо на клеммовой рейке соединить клеммы НЗ и Н4 перемычкой неизолированного провода.

Наличие напряжения на клемме НЗ свидетельствует о том, что обрыв цепи произошел в проводе, соединяющем клеммовую рейку со щитком управления рабочей кабины, так как при включении обеих кнопок щитка «Пантограф передний», «Пантограф задний» ни один из вентиля клапанов пантографов не возбуждался. В этом случае следует собрать аварийную схему питания клапана пантографа от кнопки «Вспомогательные цепи», для чего на электровозе с рекуперацией изолированным проводником соединить на клеммовой рейке клемму 56 или 57 с клеммой 59; на электровозе без электрического торможения — клемму 17 или 18 с клеммой 37. Подъем пантографа при применении рекомендуемой схемы осуществлять включением кнопки «Вспомогательные цепи».

Обрыв провода 56 или 57 на электровозе с рекуперацией и 17 или 18 на электровозе без электрического торможения определяется невозбуждением вентиля клапана одного из пантографов. Для нахождения места повреждения следует включить все кнопки на щитке управления и щитке

параллельной работы проверяемого клапана пантографа и, соединив один провод контрольной лампы с «землей», вторым ее проводом коснуться поочередно клемм катушки вентиля. При этом возможны три различных случая: лампа загорается полным накалом при касании первой клеммы, а при касании проводником второй клеммы возбуждается катушка вентиля и лампа горит неполным накалом. В этом

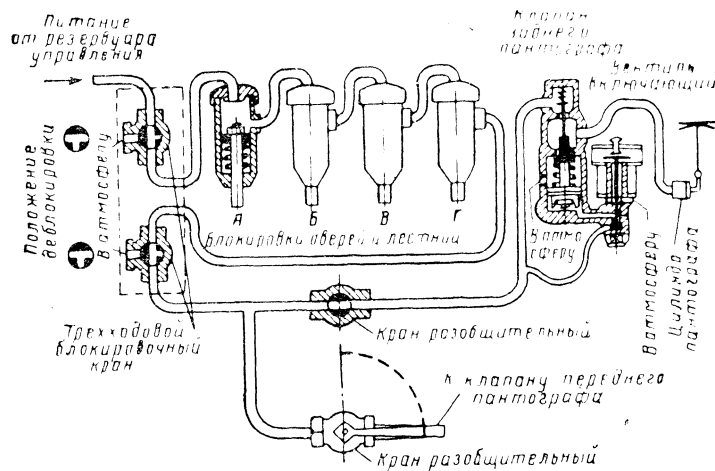


Рис. 10. Схема пневматических блокировок дверей высоковольтной камеры и лестниц

случае необходимо проводником соединить вторую клемму с «землей», так как невключение клапана пантографа происходило из-за потери «земли»;

контрольная лампа так же, как и в первом случае, загорается, но при переносе ее проводника на вторую клемму катушки возбуждение вентиля не происходит и лампа не загорается. Имеет место обрыв провода в катушке вентиля. Для дальнейшего ведения поезда необходимо клапан пантографа включить вручную;

контрольная лампа не загорается при касании ее проводником поочередно обеих клемм катушки вентиля. В этом случае катушка вентиля исправна, а обрыв цепи произошел в другом месте (вероятнее всего, на блокировках дверей). «Прозвонка» блокировок дверей производится аналогично «прозвонке» катушки вентиля.

3. Неисправности пневматической цепи

Признаком повреждения пневматической цепи пантографов при исправной электрической является отсутствие характерного шума выхода воздуха из цилиндра пантографа через атмосферное отверстие клапана при включении и выключении кнопки «Пантограф задний» или «Пантограф передний».

Чтобы обнаружить неисправность, следует осмотреть пневматические блокировки лестниц и дверей, учитывая, что они включены в пневматическую цепь последовательно (рис. 10) и пропуск воздуха к цилиндрам пантографов возможен только при полном выходе штоков блокировок.

III. ПОВРЕЖДЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ И ЕГО ЦЕПЕЙ

На электровозах постоянного тока одним из основных устройств, определяющих надежность защиты тяговых двигателей и аппаратуры, является быстродействующий выключатель (БВ). На электровозах ВЛ22^м с рекуперацией и без электрического торможения применяются выключатели типа БВП-3, созданные на базе выключателей БВП-1Г и БВП-ЦНИИ.

Эксплуатация этого типа выключателей показывает, что такая конструкция обеспечивает надежную защиту силовых цепей электровоза при наиболее тяжелых условиях возникновения короткого замыкания в непосредственной близости от тяговой подстанции и значительной индуктивности цепи. Однако неисправности в цепи управления, а также неправильная сборка деталей подвижной системы, неудовлетворительный монтаж камеры и размагничивающего витка могут привести к серьезным повреждениям БВ. Наибольшее распространение имеют следующие неисправности БВ и его цепей.

1. Быстродействующий выключатель не включается

Невключение быстродействующего выключателя при включении кнопок «Быстродействующий выключатель» и «Возврат БВ» может быть вызвано как повреждением цепи вентили пневматического привода БВ, так и цепи удерживающей катушки.

Прежде всего нужно выявить поврежденную цепь, предварительно убедившись в наличии напряжения на проводе *H1* (*H2*) и исправности предохранителя выключателя управления включением переключателя вентилей песочниц. При включенной кнопке «Быстродействующий выключатель» нажать кнопку «Возврат БВ»; если при этом не загорается сигнальная лампа и не слышно характерного шума включения БВ, то неисправна цепь вентили пневматического привода БВ. И, наоборот, если при нажатии кнопки «Возврат БВ» лампа загорается, а потом при отпуске кнопки гаснет, то, следовательно, неисправна цепь удерживающей катушки БВ.

После предварительного определения места повреждения следует, опустив пантограф, соблюдая правила безопасности, войти в высоковольтную камеру и осмотреть быстродействующий выключатель для обнаружения видимых следов повреждений. При отсутствии повреждения высоковольтной части, обгара изоляции, оплавления токоведущих деталей БВ и наличии обрыва цепи вентили пневматического привода БВ произвести включение БВ вручную, для этого при включенной кнопке «Быстродействующий выключатель» нужно нажать на грибок вентили привода БВ.

В случае повреждения цепи удерживающей катушки, что ранее было установлено вышеуказанным способом, необходимо попытаться включить быстродействующий выключатель из другой кабины. Включение БВ из второй кабины свидетельствует о нарушении цепи от выключателя до клеммовой сборки.

Питание удерживающей катушки при повреждении этого участка цепи можно осуществлять следующим способом: на клеммовой рейке электровоза с рекуперацией соединить проводником рядом расположенные клеммы 50 и 51, а на электровозе без электрического торможения клеммы 30 и 44 (см. схемы цепей управления). Питание удерживающей катушки в этом случае будет происходить от кнопки «Высокая скорость» вентиляторов, питание вентили пневматического привода БВ — по нормальной схеме.

Невключение БВ из второй кабины указывает на повреждение цепи удерживающей катушки после клеммовой рейки. Место обрыва цепи определить прозвонкой, руководствоваться при этом схемами рис. 11 и 12. Если прозвонкой установлено повреждение провода, соединяющего клем-

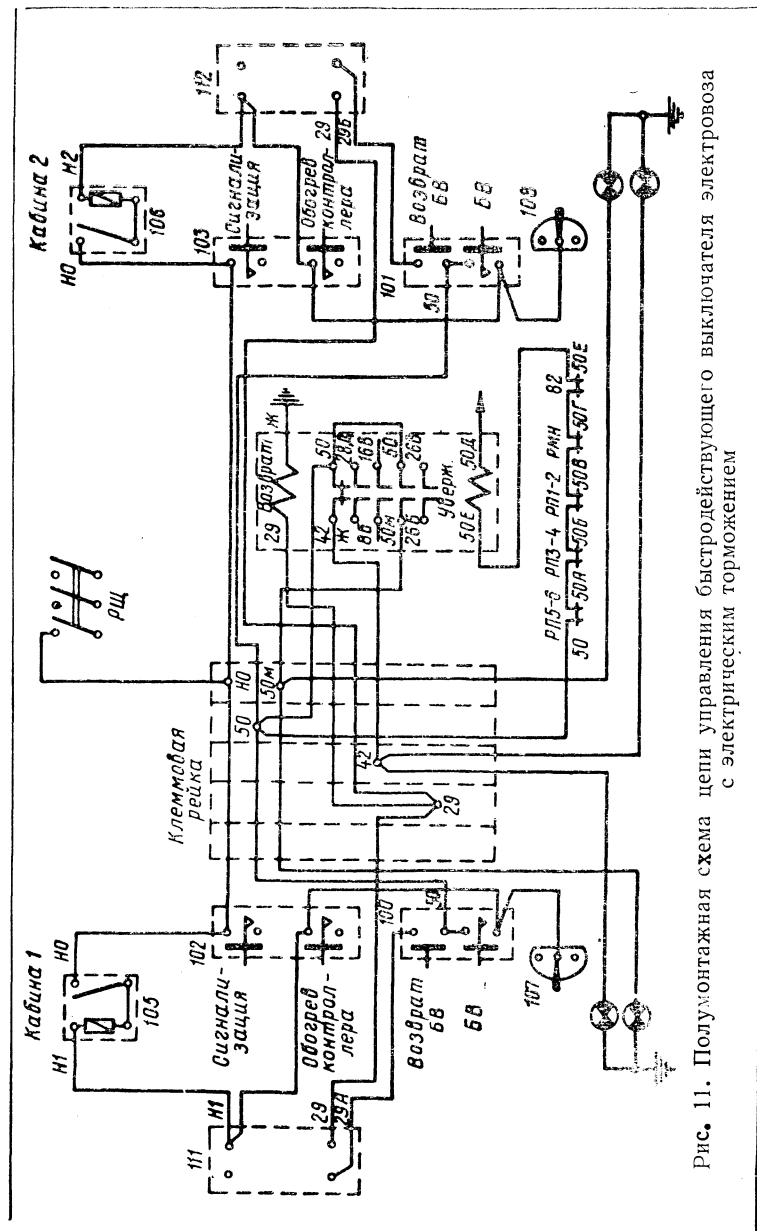


Рис. 11. Полумонтажная схема цепи управления быстродействующего выключателя электровоза с электрическим торможением

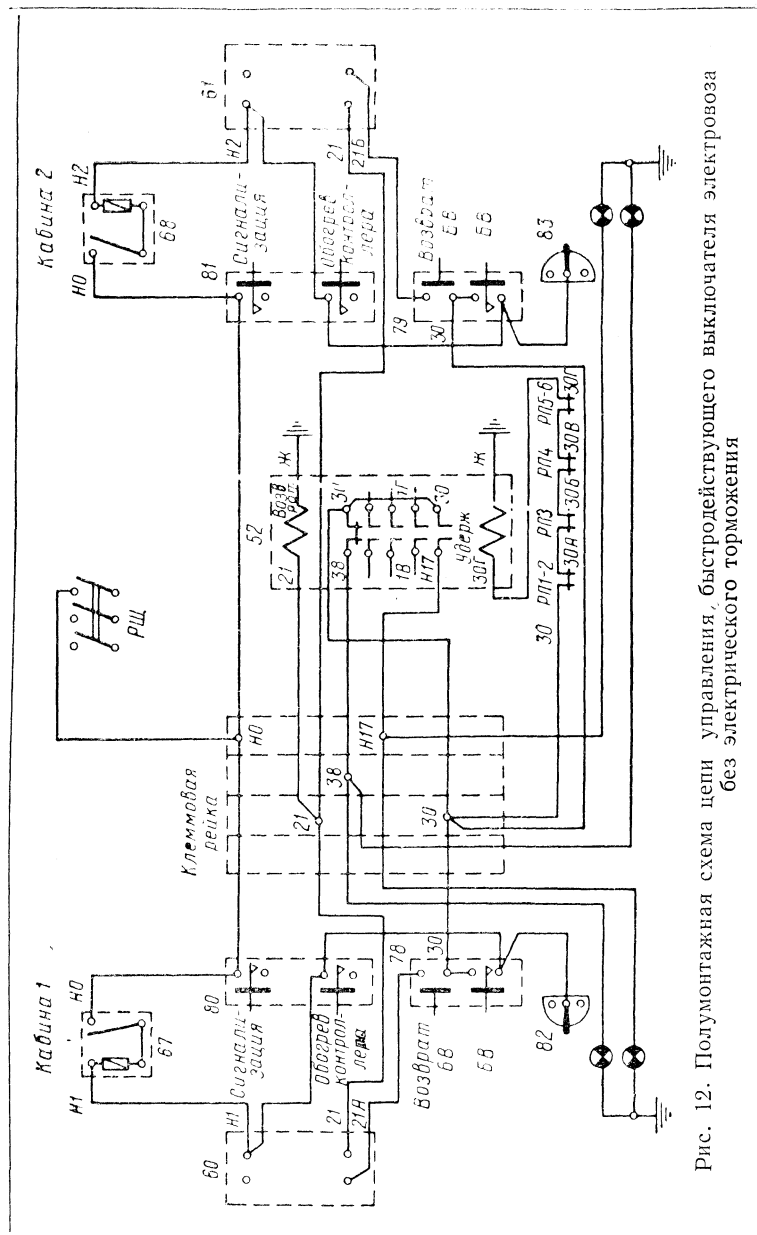


Рис. 12. Полумонтажная схема цепи управления, быстродействующего выключателя электровоза без электрического торможения

мовую рейку с блокировками реле перегрузки, то для выхода из положения соединить перемычкой «плюсовой» нож рубильника аккумуляторной батареи и контакты реле перегрузки 5—6 тяговых двигателей на электровозе с рекуперацией и контакты реле перегрузки 1—2 тяговых двигателей на электровозе без электрического торможения.

Причиной невключения БВ может быть также обрыв в удерживающей катушке. Этот вид повреждения определяется прозвонкой контрольной лампой, как показано на рис. 3. В этом случае для дальнейшего ведения поезда необходимо перейти на контакторную защиту, описание которой приведено ниже.

Нарушение цепи в земляном проводе удерживающей катушки устранить постановкой перемычки от минусовой клеммы катушки до любой заземленной металлической детали, например, медной трубки воздухопровода.

Следует указать, что причинами невключения БВ, кроме рассмотренных, может быть пониженное напряжение цепи управления, постановка слишком короткой блокировочной тяги выключателя, чрезмерное загрязнение поверхностей якоря и полюсов электромагнита или попадание между ними посторонних предметов, неправильная установка регулировочного болта вентиля привода, не обеспечивающая равномерного выпуска воздуха из цилиндра.

2. Короткое замыкание в цепях управления

Перегорание предохранителя выключателя управления при включении кнопки БВ является признаком короткого замыкания в цепи удерживающей катушки. Для дальнейшего ведения поезда необходимо выключить кнопку БВ, заменить предохранитель выключателя управления, отсоединить поврежденный подводящий провод и соединить перемычкой плюсовой зажим удерживающей катушки (расположен с левой стороны) с плюсовым рубильником аккумуляторной батареи. Включение действующего выключателя в этом случае производится вручную нажатием на грибок вентиля пневматического привода БВ.

Если имеется свободное время для определения поврежденной цепи, следует отсоединить все провода на клеммовой рейке от клеммы 50 на электровозе с рекуперацией (см. рис. 11) и от клеммы 30 на электровозе без электрического торможения (см. рис. 12) и прозвонить все шесть проводов,

касаясь поочередно каждого (при прозвонке контрольную лампу питать от клеммы *НО*). Загорание лампочки свидетельствует о коротком замыкании. Поврежденный провод необходимо отвести в сторону и закрепить так, чтобы он своим наконечником не мог коснуться клемм и наконечников проводов клеммовой рейки, а остальные провода поставить на место и закрепить. После этого следует определить, какое назначение имеет в схеме отсоединенный проводник, учитывая при этом, что провода к розеткам межэлектровозного соединения и к щиткам управления идут без хлопчатобумажной оплетки, а к аппаратам высоковольтной камеры — в оплетке.

Определение назначения поврежденного проводника без оплетки следует производить так: включить быстродействующий выключатель из первой кабины, затем из второй; включение БВ из обеих кабин свидетельствует о повреждении проводника, соединяющего клемму клеммовой рейки с одной из розеток межэлектровозного соединения. Если при этой проверке окажется, что быстродействующий выключатель включается только из одной кабины, это является признаком повреждения проводника, соединяющего клеммовую рейку и щиток управления той кабины, из которой не включается быстродействующий выключатель.

Невключение БВ при повреждении проводника в оплетке указывает на наличие короткого замыкания в проводе, соединяющем клеммовую рейку и реле перегрузки, и, наоборот, включение БВ свидетельствует о повреждении провода, соединяющего клеммовую рейку с блокировкой БВ.

В случае перегорания предохранителя ВУ при включении кнопки «Возврат БВ» включить быстродействующий выключатель вручную, нажав на грибок вентиля. Если сгорание предохранителя выключателя управления происходит при ручном включении БВ, то это свидетельствует о коротком замыкании в проводах *42*, *50м* на электровозе с рекуперацией и *38*, *Н17* на электровозе без электрического торможения.

Для дальнейшего ведения поезда следует от клеммовой рейки отсоединить провод *50* на электровозе с рекуперацией и *30* на электровозе без электрического торможения, соединяющий клеммовую рейку с блокировками быстродействующего выключателя.

IV. СХЕМЫ КОНТАКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ

В случае повреждения высоковольтной цепи быстродействующего выключателя, исключающего его нормальную работу, и исправной низковольтной цепи дальнейшее ведение поезда осуществлять на контакторной защите. Для этого отсоединить от опорной плиты быстродействующего выключателя кабель, идущий к главному разъединителю, а от клемм размагничивающего витка три кабеля, идущих к ли-

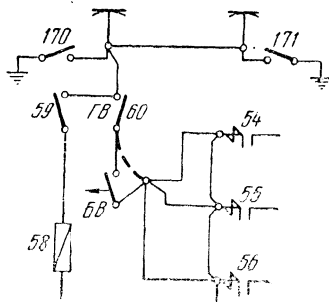


Рис. 13. Пересоединения в силовой цепи при контакторной защите на электровозе с электрическим торможением (показаны пунктиром)

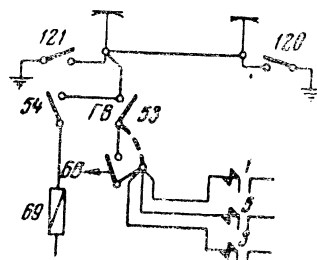


Рис. 14. Пересоединения в силовой цепи при контакторной защите на электровозе без электрического торможения (показаны пунктиром)

нейным контакторам 54, 55, 56 (рис. 13) электровоза с рекуперацией и 1, 3, 5 (рис. 14) электровоза без электрического торможения, и соединить их вместе общим болтом. Соединенные кабели закрепить так, чтобы они не могли касаться БВ и заземленных частей кузова.

Если изоляция высоковольтной части БВ не повреждена, можно закоротить главные контакты при помощи специальной скобы, которая устанавливается одним концом на плиту, другим — к клеммам размагничивающего витка без отсоединения подходящих кабелей.

Защита силовых цепей электровоза при этом осуществляется линейными контакторами электровоза, цепь вентилей которых при срабатывании реле перегрузки будет разрывать блокировку БВ в проводах 8Б-16В электровоза с рекуперативным торможением и 1В-1Г электровоза без электрического торможения. Включение БВ следует производить обычным способом.

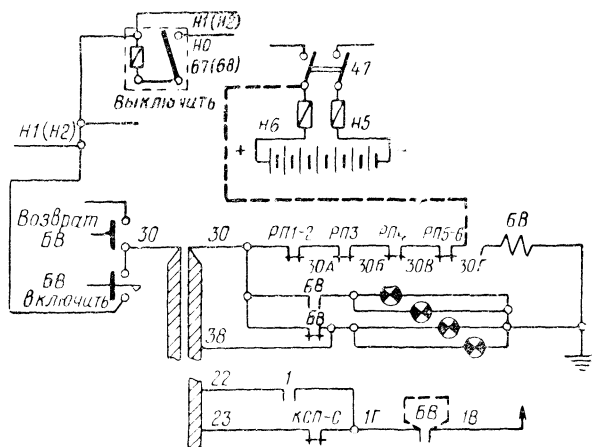


Рис. 15. Пересоединения в цепи управления при контакторной защите на электровозе без электрического торможения (показаны пунктиром)

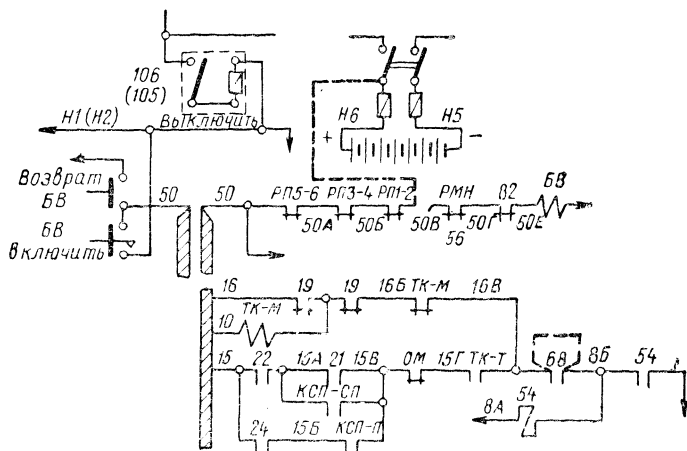


Рис. 16. Пересоединения в цепи управления при контакторной защите на электровозе с электрическим торможением (показаны пунктиром)

Если повреждена высоковольтная и низковольтная цепь БВ, то переход на контакторную защиту производить шунтированием высоковольтной цепи БВ описанным выше способом. В цепи управления сделать следующие пересоединения: отсоединить от клеммы *РП5-6* провод *30Г* (рис. 15) на электровозе без электрического торможения и провод *50В* от клеммы *РП1-2* (рис. 16) на электровозе с электрическим торможением. Затем перемычкой сечением 2,5—4 мм² соединить указанные клеммы с плюсовым предохранителем аккумуляторной батареи на распределительном щитке, выключить ВУ и включить кнопку «Быстродействующий выключатель».

Рассмотренная схема контакторной защиты допускает работу электровоза на всех соединениях тяговых двигателей с применением ослабления поля.

У. НЕИСПРАВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОНТАКТОРОВ

1. Повреждения низковольтной цепи

Признаком обрыва цепи катушек вентиля и невключения линейных контакторов является отсутствие тока в силовой цепи при постановке главной рукоятки контроллера на первую и последующие позиции, а невключение реостатных контакторов можно заметить по отсутствию прироста тока при перемещении рукоятки контроллера.

Следует помнить, что причиной невключения контактора может быть заедание в пневматическом приводе. Для восстановления нормальной работы нужно расходить его, предварительно добавив в цилиндр смазки МВП.

Если из-за повреждения цепи управления вентиля не включается один из контакторов *54, 49, 47, 46, 42, 40, 36* на электровозе с рекуперацией и *1, 2, 4, 6* на электровозе без электрического торможения, необходимо для дальнейшего ведения поезда на всех соединениях тяговых двигателей принудительно включить контактор путем подведения постороннего питания к катушке вентиля, а при неисправности катушки отнять крышку вентиля, подложить между якорем и крышкой свернутую бумагу и закрепить крышку, что обеспечит включение контактора.

Необходимо при этом иметь в виду следующее. В случае повреждения низковольтной цепи контактора *47* и принудительном его включении нужно отсоединить от верхнего

кронштейна контактора 49 перемычку и закрепить ее так, чтобы она не касалась кронштейна и заземленных деталей. Для того чтобы предотвратить отключение защиты на параллельном соединении при принудительном включении контактора 42, необходимо еще отсоединить низковольтные концы от вентиля контактора 56. При повреждении контакторов 47 и 42 переход соответственно на последовательно-параллельное и параллельное соединения осуществлять при малых токах.

Если повреждена низковольтная цепь катушки вентиля одного из контакторов 56, 53, 52, 51, 50, 48, 44, 41, 39, 38 электровоза с рекуперацией и 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 электровоза без электрического торможения, устанавливать причину невключения контактора нет необходимости; оставить его выключенным и продолжать дальнейшее ведение поезда на всех соединениях тяговых двигателей.

При невключении контакторов 37, 55 электровоза с рекуперацией возможно дальнейшее ведение поезда на последовательном и последовательно-параллельном соединениях. При невключении контакторов 43 и 45 электровоза с рекуперацией перед пуском электровоза необходимо соединить между собой провода, подходящие к блокировкам этих контакторов.

2. Повреждения высоковольтной части

В случае повреждения высоковольтной части (пробой изоляционной стойки, оплавление контактов, излом изоляционной тяги) одного из электропневматических контакторов 36, 40, 42, 46, 47, 49, 51, 54 на электровозе с электрическим торможением и 1, 2, 4, 6 на электровозе без электрического торможения необходимо отсоединить от кронштейнов поврежденного контактора силовые кабели и замкнуть цепь, соединив их между собой. Кабели закрепить так, чтобы они не могли своими наконечниками коснуться деталей контактора или каркаса высоковольтной камеры.

Следует помнить, что при повреждении высоковольтной части контакторов 47 и 42 нужно указанным ранее в этом же разделе способом не допустить включения соответственно контакторов 49 и 56.

Описанные изменения в силовой схеме производить в соответствии со схемами, приведенными на рис. 17 и 18.

Обозначения проводов на рисунках выполнены цифрами с буквами, причем цифры соответствуют номеру контактора (аппарата), от которого идет провод, а буква указывает кронштейны этого контактора «В» верхний, «Н» нижний.

Один из индивидуальных контакторов 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 50, 52, 53, 55, 56 электровоза с электрическим торможением и 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

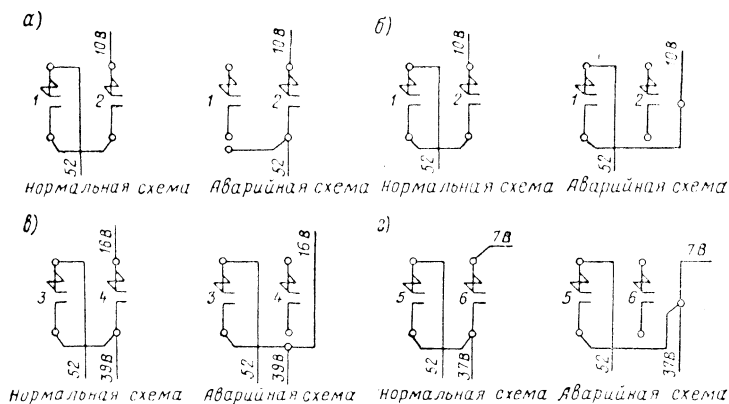


Рис. 17. Пересоединения в силовой цепи при повреждении электропневматических контакторов на электровозе без электрического торможения:

а — поврежден контактор 1; б — поврежден контактор 2; в — поврежден контактор 4; г — поврежден контактор 6

электровоза без электрического торможения с поврежденными высоковольтными частями можно исключить из силовой цепи, не замыкая ее. Для этого отсоединить кабели и перемычки, подходящие к верхнему кронштейну поврежденного контактора, соединить вместе и закрепить так, чтобы они не могли коснуться заземленных и токоведущих частей. Аналогичные присоединения произвести с кабелями и перемычками нижнего кронштейна контактора. Схемы выключения отдельных контакторов показаны на рис. 19 и 20.

Применение описанных аварийных схем в случае повреждения индивидуальных контакторов позволяет дальнейшее ведение на всех соединениях, за исключением повреждения контакторов 37 и 55 электровоза с рекуперацией, при котором не допускается следование на

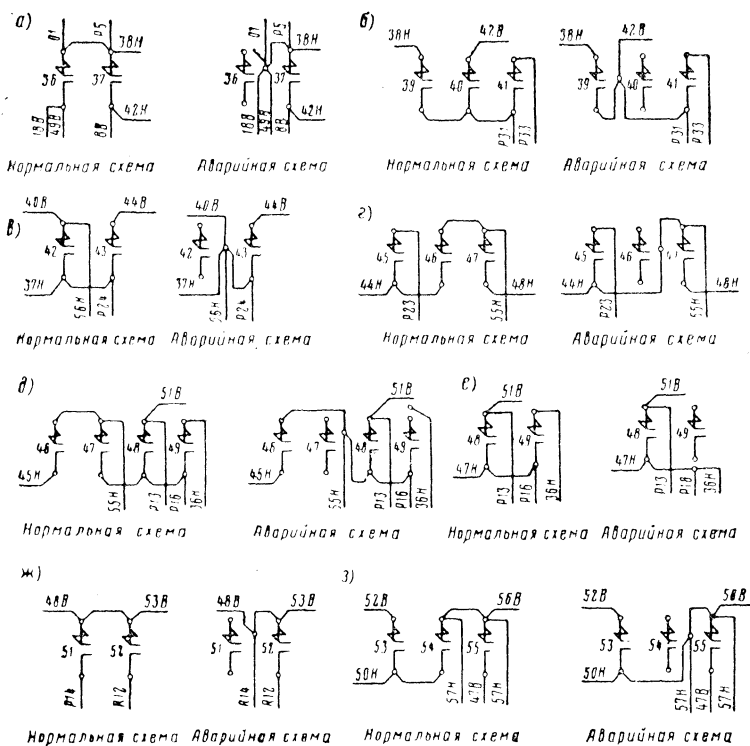


Рис. 18. Пересоединения в силовой цепи при повреждении электропневматических контакторов на электровозе с электрическим торможением:

а — поврежден контактор 36; б — поврежден контактор 40; в — поврежден контактор 42; г — поврежден контактор 46; д — поврежден контактор 47; е — поврежден контактор 49; ж — поврежден контактор 51; з — поврежден контактор 54

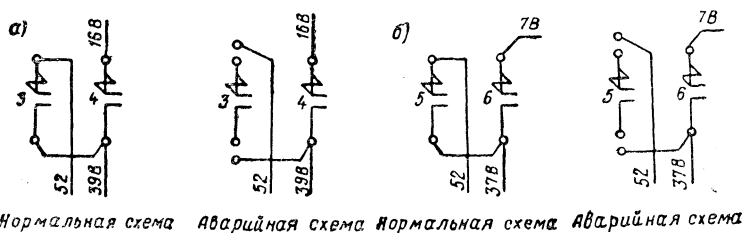


Рис. 19. Выключение поврежденных электропневматических контакторов из силовой цепи на электровозе без электрического торможения:

а — поврежден контактор 3; б — поврежден контактор 5

параллельном соединении. Следует также иметь в виду, что при повреждении контактора 47 не допускать переход с последовательного на последовательно-параллельное соединение при больших токах.

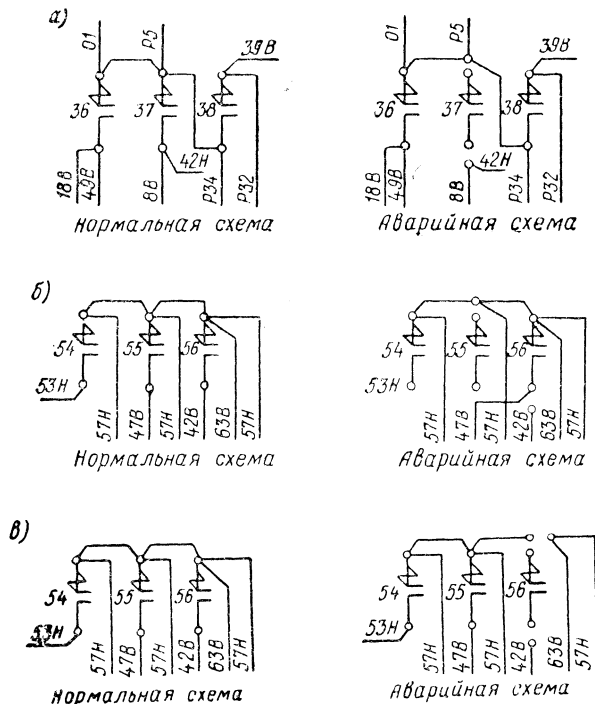


Рис. 20. Выключение поврежденных электропневматических контакторов из силовой цепи на электро-возе с электрическим торможением:

а — поврежден контактор 37; б — поврежден контактор 55;
в — поврежден контактор 56

VI. НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРВОЙ ПОЗИЦИИ ГЛАВНОЙ РУКОЯТКИ КОНТРОЛЛЕРА

На 1-й позиции главной рукоятки контроллера при включенном быстродействующем выключателе и наличии напряжения в контактной сети, о чем свидетельствует показание стрелки вольтметра, электровоз не двигается с места, амперметр указывает на отсутствие тока в силовой це-

пи. Для обнаружения места неисправности необходимо определить причину разрыва силовой цепи.

Разрыв силовой цепи может произойти в результате повреждения высоковольтных аппаратов и проводов, а также попадания посторонних предметов между контактами пневматических контакторов и контакторных элементов группового переключателя или невключения линейных контакторов. Поэтому следует опустить пантограф, включить быстродействующий выключатель, поставить главную рукоятку контроллера на 1-ю позицию, соблюдая правила безопасности, войти в высоковольтную камеру электровоза и проверить включение линейных контакторов в соответствии со схемой электровоза. В случае невключения одного из линейных контакторов пользоваться рекомендацией, ранее рассмотренной в разделе «Повреждения индивидуальных контакторов».

На электровозе без электрического торможения и с рекуперацией может иметь место одновременное невключение всех линейных контакторов, которые должны быть замкнуты на 1-й позиции. При этом может представиться два случая: невключение линейных контакторов при постановке реверсивной рукоятки в положение «Вперед» и включение их в положении рукоятки «Назад» и невключение контакторов в обоих положениях реверсивной рукоятки.

В первом случае невключение линейных контакторов может произойти из-за нарушения цепи в контактах контакторного элемента реверсивного барабана контроллера, в блокировочных пальцах реверсора или обрыва в проводе 1(2) (в зависимости от направления движения) на электровозе без электрического торможения и 8(0) — на электровозе с рекуперацией. При этом возможен обрыв также цепи одного из вентиляй.

В случае повреждения провода 1 необходимо отсоединить провод 2 от вентиля реверсора «Назад» и подсоединить его к вентилю реверсора «Вперед» и, наоборот, при повреждении провода 2 провод 1 подсоединить к вентилю реверсора «Назад», отсоединив его от вентиля реверсора «Вперед» (рис. 21). Подобным образом поступить при повреждении проводов 8(0) (рис. 22) на электровозе с рекуперацией. Если имеет место обрыв цепи вентиля, то для дальнейшего следования необходимо перевести реверсор вручную.

Во втором случае невключение линейных контакторов на обеих сериях электровозов является признаком наруше-

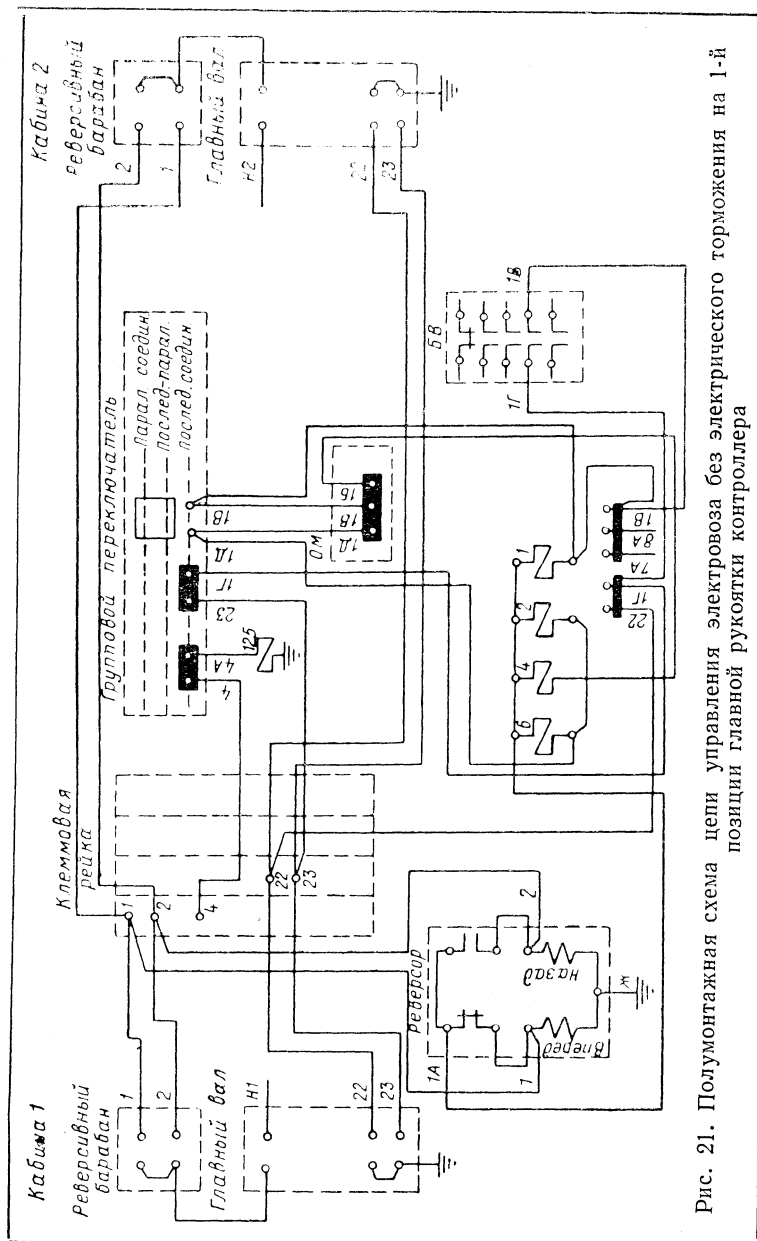


Рис. 21. Полумонтажная схема цепи управления электроваза без электрического торможения на 1-й позиции главной рукоятки контроллера

ния контакта в контакторном элементе *H1 (H2)* контроллера машиниста или обрыва в цепи «земляного» провода. Какая из указанных неисправностей имеет место — определить прозвонкой.

Наличие напряжения на вентиле контактора *б* электровоза без электрического торможения и *54* электровоза с рекуперацией свидетельствует об обрыве в цепи «земляного» провода. Данную неисправность устранить постановкой перемычки, которой соединить клемму вентили с двумя подсоединенными проводами *1В* контактора *1* на электровозе без электрического торможения и клемму вентили с проводом *8Б* контактора *54* электровоза с рекуперацией с медной трубкой воздухопровода.

При отсутствии напряжения на вентилях линейных контакторов следует проверить наличие контакта в контакторном элементе *H1 (H2)* перемещением главной рукоятки контроллера с первой на последующие позиции. Включение при этом реостатных контакторов указывает на то, что цепь управления линейными контакторами не разрывается контакторным элементом контроллера *H1 (H2)*, следовательно, обрыв имеет место в проводе *8А* электровоза с рекуперацией и *1А* электровоза без электрического торможения.

Чтобы вести поезд дальше, необходимо на электровозе с рекуперацией включить вручную контактор *54*, а на электровозе без электрического торможения возникшую неисправность устранить шунтированием поврежденного участка перемычкой, которой соединить блокировочный палец реверсора *1А* (к нему подходят два провода) и клемму с двумя проводами вентили контактора *б*.

Если перегорает предохранитель ВУ, причиной этого является короткое замыкание на питающей шине данного контроллера или в проводах, идущих к аппаратам. Для определения характера повреждения следует перейти на управление вторым контроллером. Нормальная работа цепи управления при этом свидетельствует о наличии короткого замыкания на питающей шине первого контроллера и, наоборот, повторное перегорание предохранителя ВУ является признаком короткого замыкания в проводах, идущих от контроллеров к клеммовой рейке и далее к аппаратам.

Чтобы определить поврежденный провод, нужно снять кожух с контроллера и, шунтируя контрольной лампой

контакты контакторных элементов контроллера, замкнутых на 1-й позиции, найти провод с коротким замыканием, предварительно подав питание на шинку контроллера машиниста принудительным включением контакторного элемента $H1(H2)$.

Короткое замыкание обнаружено в проводе 0 (8) на электровозе с рекуперацией. В пути следования место повреждения не отыскивать, а продолжать ведение поезда на всех соединениях тяговых двигателей, включив ручную контактор 54 и отсоединив провод 0(8) от контакторного элемента (см. рис. 22).

Короткое замыкание в проводе 10 (электровоз с рекуперацией). Отыскание поврежденного участка провода производить на клеммовой рейке, для чего с клеммы 10 снять все провода (четыре провода имеют резиновую изоляцию и два дополнительно еще хлопчатобумажную оплетку) и прозвонить контрольной лампой сначала провода в хлопчатобумажной оплетке.

Если один из них дает короткое замыкание, а второй не показывает цепи, следовательно, поврежден провод, соединяющий клеммовую рейку и вентили контакторов 40 и 46. Поврежденный провод отсоединить на клеммовой рейке и изолировать, а контакторы 40 и 46 включить ручную.

Если при касании концом проводника контрольной лампы к одному из проводников в хлопчатобумажной оплетке она горит ярко, а при касании ко второму — лампа дает очень слабый накал нити, то это указывает на короткое замыкание в проводе, соединяющем клеммовую рейку с блокировочным пальцем контактора 49. Для дальнейшего ведения поезда концы поврежденного провода отсоединить от клеммы клеммовой рейки и блокировочного пальца контактора 49 (второй справа), отвести в сторону и заизолировать. Затем указанный блокировочный палец соединить перемычкой из изолированного провода с питающей клеммой вентиля контактора 46 (к питающей клемме подходит один провод 10А).

Может также оказаться, что последующей прозвонкой будет установлено короткое замыкание не в проводе с оплеткой, а в проводе с резиновой изоляцией. Тогда поврежденный провод следует отсоединить от клеммы 10 клеммовой рейки и проверить его назначение постановкой главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию. Нормальная работа цепи управления свидетельствует о том, что короткое замы-

кание произошло в проводах, соединяющих клеммовую рейку с контроллером машиниста второй кабины или с розетками межэлектровозного соединения.

Перегорание предохранителя ВУ указывает на то, что короткое замыкание имеет место в проводе, соединяющем контроллер рабочей кабины с клеммовой рейкой. Дальнейшее ведение поезда в этом случае осуществлять управлением из второй кабины машиниста.

Короткое замыкание в проводе 5. Необходимо отсоединить провод 5 от контакторного элемента контроллера машиниста, контактор 42 включить вручную. При этом нужно не допустить включение контактора 56, для чего отсоединить один из проводов от клеммы его вентилля.

Короткое замыкание в проводе 1 (электровоз с рекуперацией). Отсоединить провод 1 от контакторного элемента контроллера, контактор 47 включить вручную. Дополнительные пересоединения произвести в соответствии с указаниями раздела «Неисправности индивидуальных контакторов». При наличии времени короткое замыкание отыскать прозвонкой, пользуясь при этом схемой, приведенной на рис. 22.

Короткое замыкание в проводе 1 (2) на электровозе без рекуперации (см. рис. 21). Для определения места короткого замыкания нужно перевести реверсивную рукоятку контроллера в положение «Назад» и главную рукоятку контроллера поставить на 1-ю позицию. Перегорание предохранителя является признаком короткого замыкания в проводе 1А, а замыкание линейных контакторов свидетельствует о коротком замыкании в проводе 1 или 2 в зависимости от направления движения.

В случае короткого замыкания в проводе 1А для дальнейшего ведения поезда необходимо отсоединить его от блокировочного пальца реверсора и клеммы вентилля контактора 6, затем эти точки цепи соединить перемычкой.

Если короткое замыкание имеет место в проводе 1, то поврежденный провод следует отсоединить от вентилля реверсора, а на его место подсоединить провод 2, предварительно отсоединив его от вентилля реверсора «Назад». Тогда электровоз будет двигаться вперед при постановке реверсивной рукоятки контроллера в положение «Назад».

Короткое замыкание в проводах 4 и 4А (электровоз без рекуперации). Для того чтобы опре-

делить, который из них поврежден, нужно под блокировочный палец 4 (первый слева) группового переключателя подложить изоляцию и прозвонить оба провода, учитывая, что на нулевой позиции контроллера машиниста цепь 4-го провода не должна быть соединена с землей. Провод 4А соединен с землей через катушку вентиля 125 и при прозвонке будет давать слабый накал нити контрольной лампы.

При коротком замыкании в проводе 4 следует отсоединить его от контакторного элемента контроллера, а вентиль 125 включить вручную. В этом случае переход с параллельного на последовательно-параллельное соединение и с последовательно-параллельного на последовательное осуществлять быстрым переводом главной рукоятки контроллера на реостатные позиции соответственно последовательно-параллельного и последовательного соединений.

Если короткое замыкание произошло в проводе 4А, то для дальнейшего ведения поезда необходимо отсоединить его от блокировочного пальца группового переключателя (второй слева) и вручную включить вентиль 125.

Предохранитель выключателя управления перегорает в момент постановки главной рукоятки контроллера на одну из реостатных позиций. Необходимо отсоединить от контроллера провод поврежденной цепи, который ставится под напряжение в этот момент, согласно развертке главного барабана (см. схему цепи управления электровоза), а затем в зависимости от роли контактора, цепь вентиля которого повреждена, поступать согласно указаниям раздела «Неисправности индивидуальных контакторов».

VII. ПОВРЕЖДЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ МАШИНИСТА

В контроллерах машиниста могут иметь место следующие неисправности: механические заедания главной рукоятки, нарушение цепи между контактами кулачкового механизма, механические повреждения кулачкового механизма (изломы кронштейнов, изломы рычагов, выпадение валиков, изломы изоляторов), нарушение развертки, обрывы или ослабления болтов стоек.

Механические заедания главной рукоятки. Если во время следования с поездом про-

изойдет механическое заедание главной рукоятки на одной из позиций, необходимо выключить выключатель управления, открыть кожух контроллера и положить изоляцию между замкнутыми контактами как главного, так и реверсивного барабанов. Дальнейшее следование осуществлять при помощи другого контроллера.

Нарушение цепи между контактами кулачкового механизма. Указанная неисправность характеризуется тем, что тот или иной контактор не включается на данной позиции при вполне исправной в остальной части цепи катушки его вентиля.

Причинами такого рода неисправностей являются загрязнение и подгар контактов или покрытие их изморозью в зимнее время года. В этом случае необходимо при выключенном быстродействующем выключателе несколько раз переместить главную рукоятку контроллера от 1-й до 36-й позиции и обратно. Если после этого неисправность не устранилась, необходимо открыть кожух контроллера и зачистить контакты соответствующего кулачкового механизма. При невключении вследствие этой неисправности одного из реостатных контакторов нет необходимости в вскрытии контроллера, так как всегда возможно ведение поезда при невключении одного из реостатных контакторов.

Механические повреждения кулачкового механизма. Излом кронштейна или рычага кулачкового механизма приводит к тому, что контакты поврежденного механизма будут все время находиться в замкнутом состоянии независимо от положения рукоятки контроллера машиниста. Поэтому такие повреждения приводят или к безреостатному пуску, или к повороту группового переключателя в последовательно-параллельное положение и т. п.

Указанные повреждения легко обнаруживаются при осмотре контроллера, следует лишь помнить о том, что оба контроллера между собой электрически связаны и поэтому необходимо осматривать оба контроллера, так как может быть поврежден кулачковый механизм не на том контроллере, на котором в данный момент осуществляется сбор схемы. По этой же причине при «прозвонке» необходимо разъединять между собой контроллеры путем отсоединения от одного из них провода $H1(H2)$.

Устранить замыкание контакторов при такого рода повреждениях необходимо или путем подкладывания изо-

ляции, или путем отсоединения подходящих к неисправному кулачковому механизму проводов и продолжать дальнейшее следование на исправном контроллере.

Выпадение валиков и изломы изоляторов вызывают замыкание между собой смежных кулачковых механизмов, что по своим последствиям одинаково с последствиями изломов кронштейнов и рычагов. Поэтому и меры ликвидации этого вида повреждений аналогичны описанным выше.

Н а р у ш е н и е р а з в е р т к и к о н т р о л л е р а . Нарушение развертки контроллеров большей частью вызывается ослаблением регулировочных болтов зубчатых секторов и вызывает включение контакторов на несоответствующих схеме позициях главной рукоятки. Для возможности дальнейшего следования необходимо поставить главный барабан в положение, соответствующее 1-й позиции (согласно развертке контроллера), ослабить два болта зубчатого сектора, находящегося на одном валу с главной рукояткой, а затем, не давая поворачиваться зубчатому сектору, передвинуть главную рукоятку на 1-ю позицию, после чего закрепить болты зубчатого сектора. Если же нарушение развертки контроллера вызвано ослаблением и сдвигом кулачковых шайб, необходимо, подложив изоляцию между замкнувшимися контактами кулачковых механизмов, осуществлять дальнейшее следование при помощи исправного контроллера.

О б р ы в ы и о с л а б л е н и я б о л т о в с т о е к . При такого вида повреждениях нормальная работа схемы невозможна, так как большинство контактов кулачковых механизмов, особенно нижних, замкнуто при нулевом положении главной рукоятки. В случае ослабления болтов стоек необходимо снять кожух контроллера, закрепить ослабшие болты и проверить секвенцию. При обрывах болтов стоек необходимо обесточить контроллер и продолжать дальнейшее следование на другом контроллере.

VIII. НЕИСПРАВНОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Характер работы аккумуляторной батареи на электроподвижном составе допускает глубокие разряды, пребывание аккумулятора в разряженном состоянии, зарядку разряженной батареи большими токами. Все это может быть причинами неисправности аккумуляторной батареи. В эксплуатации могут иметь место следующие неисправности

аккумуляторной батареи: короткое замыкание в цепи батареи, обрыв в цепи батареи, заниженное напряжение батареи и малая емкость.

Короткое замыкание в цепи аккумуляторной батареи. Указанный вид повреждения аккумуляторной батареи определяется сгоранием обычно обоих плавких предохранителей аккумуляторной батареи и, следовательно, опусканием пантографа, погасанием сигнальных ламп.

Чтобы определить место короткого замыкания, необходимо произвести общий осмотр аккумуляторной батареи, предварительно выключив ее рубильник для предотвращения порчи аккумуляторных элементов, включенных в цепь: «земля», элементы, место короткого замыкания в случае несгорания плавкого предохранителя батареи со стороны «земли». При осмотре особое внимание следует обращать на состояние эбонитовых баков аккумуляторов, так как причиной короткого замыкания, вероятнее всего, является излом бака аккумулятора. О месте расположения в цепи аккумуляторной батареи поврежденного элемента можно судить по показанию вольтметра, учитывая, что напряжение вольтметра пропорционально количеству банок, включенных в цепь до короткого замыкания.

В тех случаях, когда наружным осмотром не удастся обнаружить неисправный элемент, отыскание места повреждения аккумуляторной батареи следует производить прозвонкой, для чего можно использовать вольтметр аккумуляторной батареи. Прозвонку цепи аккумуляторной батареи вольтметром распределительного щитка ПУ-3 производить следующим образом: отсоединить от клеммы батареи плюсовой провод и нарастить его небольшим изолированным проводником. Затем, поочередно касаясь клемм элементов, начиная от плюсовой, найти поврежденный элемент, при касании к клеммам которого вольтметр укажет отсутствие напряжения. Обнаружив неисправный элемент указанным способом, отсоединить его от аккумуляторной батареи и замкнуть цепь батареи.

Обрыв в цепи аккумуляторной батареи. Признаком обрыва в цепи аккумуляторной батареи является отсутствие напряжения на клеммах предохранителей аккумуляторной батареи. В этом случае сначала необходимо сделать внешний осмотр батареи, так как причиной обрыва может быть обрыв междуэлементного соедине-

ния, нарушение контакта междуэлементного соединения с клеммой элемента. При отсутствии видимых следов обрыва следует произвести прозвонку. Проводами контрольной лампы коснуться клемм с выводными концами, загорание лампы указывает на отсутствие обрыва в самой батарее. Следовательно, обрыв произошел в проводах *Н5* или *Н6* (рис. 23), в каком из указанных проводов — установить последующей прозвонкой.

Одним проводником контрольной лампы коснуться положительной клеммы, вторым — металлического каркаса ящика аккумуляторной батареи, незагорание лампы является признаком обрыва земляного провода *Н5* и, наоборот, загорание контрольной лампы свидетельствует об обрыве в проводе *Н6*. Замыкание цепи в случае обрыва в проводах *Н5* или *Н6* выполнять перемычкой, соединив клемму батареи с нижней клеммой предохранителя аккумуляторной батареи.

З а н и ж е н н о е н а п р я ж е н и е а к к у м у л я т о р н о й б а т а р е и и м а л а я е м к о с т ь . Если аккумуляторная батарея имеет малую емкость, низкое напряжение и ее элементы очень быстро закипают при зарядке, причина неисправности — сульфатация. Снижение напряжения аккумуляторной батареи может произойти также вследствие короткого замыкания в нескольких элементах. Короткое замыкание в элементах может быть вызвано наличием большого количества шлама, замкнувшего положительные и отрицательные пластины, короблением пластин вследствие перегрева элементов из-за длительного перезаряда, попаданием между пластинами токопроводящих предметов.

Лечение аккумуляторных батарей, имеющих сульфатацию элементов или короткое замыкание, производится в мастерских депо.

Во всех рассматриваемых случаях неисправностей аккумуляторной батареи, когда не удастся установить место повреждения, питание цепей управления производить от генераторов тока управления. Для этого, соблюдая правила безопасности, войти в высоковольтную камеру, принудительно включить контакторы *64* на электровозе с рекуперацией и *44* на электровозе без электрического торможения, замыкаящиеся на низкой скорости мотор-вентиляторов, предварительно убедившись в том, что переключатель вентиляторов находится в положении низкой скорости.

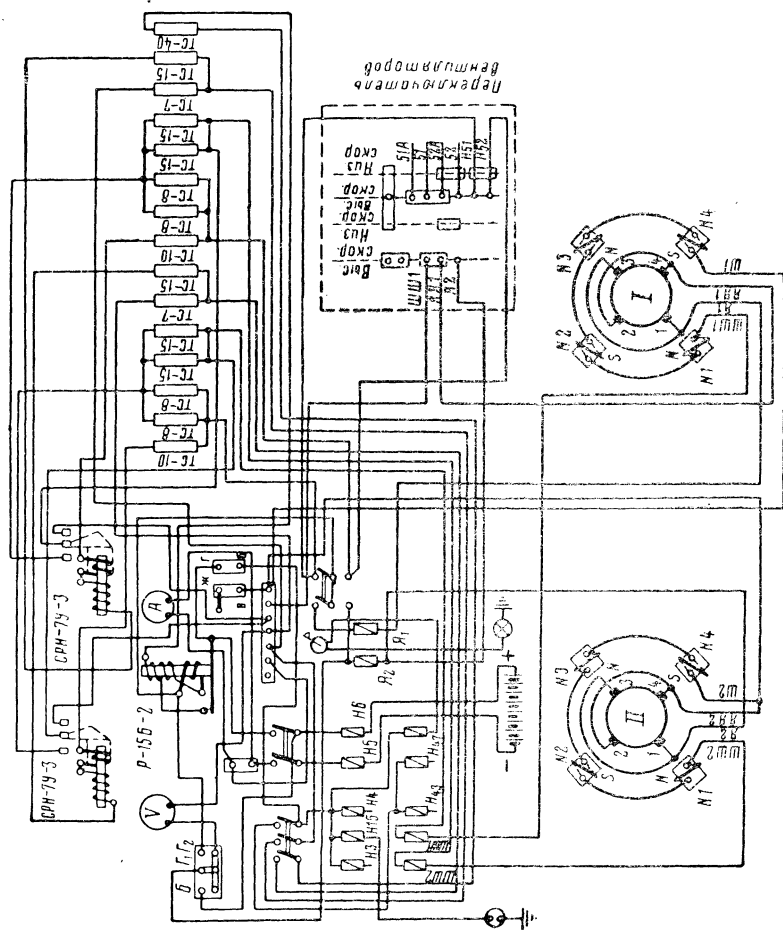


Рис. 23. Полумонтажная
схема распределитель-
ного щита

Затем, включив в рабочей кабине кнопки «Пантографы», «Пантограф задний» и «Низкая скорость вентиляторов», поднять задний пантограф нажатием на грибок электропневматического вентиля его клапана.

IX. НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ТОКА УПРАВЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЩИТА ТИПА ПУ-ЗА

Вследствие повреждения генератора тока управления или распределительного щита могут иметь место следующие характерные неисправности: генератор тока управления не дает напряжения, дает низкое напряжение, дает повышенное напряжение, мигают лампы освещения при включении мотор-вентиляторов, не включается реле обратного тока при нормальном напряжении цепи управления.

В случае повреждения одного из генераторов тока управления нет необходимости в определении и устранении причины неисправности, следует осуществлять питание цепей управления от второго генератора. Если второй генератор окажется неисправным, то необходимо, пользуясь аккумуляторной батареей, довести поезд до соседней станции. При наличии свободного времени определить место повреждения, руководствуясь следующими указаниями.

Генератор тока управления не дает напряжения. Причиной отсутствия напряжения может быть обрыв в цепи обмотки возбуждения генератора или обмотки якоря. Определение поврежденной цепи произвести прозвонкой, предварительно проверив, не сгорели ли предохранители цепи возбуждения или якоря (см. рис. 23). При прозвонке один проводник контрольной лампы присоединить к «плюсовому» ножу рубильника аккумуляторной батареи, а другим проводником коснуться верхней или нижней клеммы якорного ножа переключателя генераторов в зависимости от того, какой генератор тока управления поврежден. (Переключатель генераторов перед началом прозвонки должен быть выключен.) Если контрольная лампа не загорается, то это является признаком обрыва якорной цепи генератора тока управления.

Выявляя место обрыва, нужно цепь якоря поврежденного генератора поставить под напряжение, соединив перемычкой плюсовой нож рубильника аккумуляторной батареи с правой верхней или нижней клеммой переключателя генераторов тока управления в зависимости от того, какой

генератор поврежден. Затем один провод контрольной лампы соединить с заземленной частью аппарата или трубой воздушной магистрали, а другим, поочередно касаясь элементов поврежденной цепи, определить место обрыва. Загорание контрольной лампы свидетельствует об исправности якорной цепи и повреждении цепи обмотки возбуждения.

Как и в предыдущем случае, при определении места обрыва необходимо цепь обмотки возбуждения поврежденного генератора поставить под напряжение принудитель-

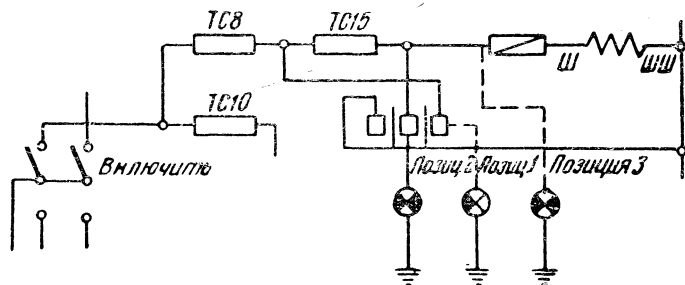


Рис. 24. Схема прозвонки цепи обмотки возбуждения генератора управления

ным включением реле обратного тока, предварительно убрав плавкий предохранитель якорной цепи неисправного генератора тока управления. Для замыкания питающей цепи подключить аккумуляторную батарею переключателем генераторов к неисправному генератору. Затем, пользуясь контрольной лампой в соответствии со схемой (рис. 24), произвести определение места обрыва.

Незагорание контрольной лампы свидетельствует о повреждении сопротивлений *ТС-8* (при этом контакты регулятора напряжения должны быть изолированы друг от друга), сопротивлений *ТС-15* или провода, соединяющего сопротивления *ТС-15* с зажимом предохранителя цепи возбуждения генератора тока управления. Загорание контрольной лампы в позиции *3* указывает на обрыв в обмотке возбуждения или в проводах со стороны земли.

Причиной невозбуждения генератора тока управления может быть пробой в обмотке возбуждения или в обмотке якоря. Место пробоя в генераторе легко определить прозвонкой контрольной лампой, питание которой можно взять

от плюсового ножа рубильника аккумуляторной батареи. При определении места короткого замыкания необходимо цепь разбить на отдельные участки. Для этого следует удалить щетки из щеткодержателей 2 и 4 (см. рис. 23), отсоединить провод поврежденного генератора тока управления на заземляющей шинке панели управления, удалить предохранители цепи якоря и цепи возбуждения поврежденного генератора, переключатель вентиляторов поставить в положение «Высокая скорость». Тогда загорание контрольной лампы при касании ее проводником нижних клемм пре-

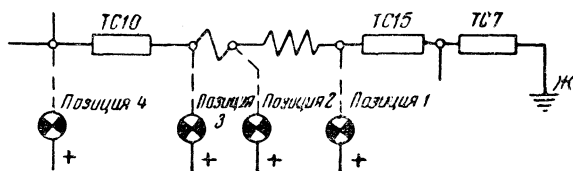


Рис. 25. Схема прозвонки цепи регулятора напряжения

дохранителей якорной цепи и цепи возбуждения будет признаком короткого замыкания соответственно в якоре и обмотке возбуждения генератора.

Генератор тока управления дает низкое напряжение. Причиной указанной неисправности следует считать:

образование непроводящего слоя на контактных поверхностях угольных контактов регулятора напряжения вследствие повышенной зольности углей. В этом случае рабочие плоскости контактов зачистить наждачным полотном;

слабое натяжение пружины якоря регулятора напряжения. Повысить напряжение увеличением натяжения пружины регулировочным болтом;

чрезмерное загрязнение коллектора генератора тока управления или недостаточное давление пальцев на его щетки. Неисправность устранить шлифовкой коллектора, заменой щеток;

сгорание одного из сопротивлений ТС-8. Для выхода из положения воспользоваться рекомендацией, рассматриваемой ниже.

Генератор тока управления дает повышенное напряжение. Признаком этой

неисправности является увеличение накала ламп освещения при включении реле обратного тока с последующим перегоранием плавких предохранителей генератора тока управления и аккумуляторной батареи.

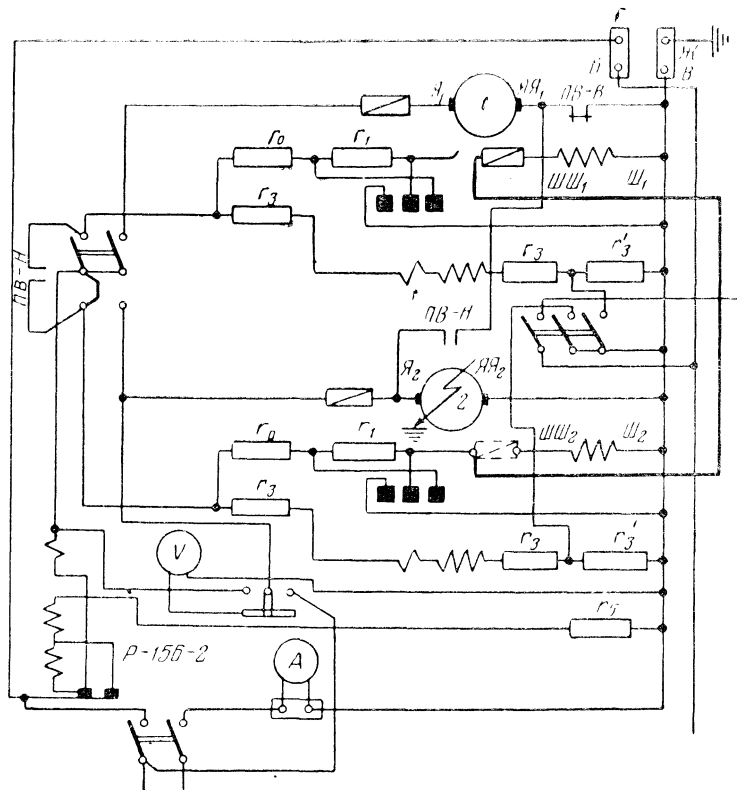


Рис. 26. Пересоединения на распределительном щите при его неисправности

Возможные причины неисправности: обрыв цепи регулятора напряжения и пробой подводящего провода подвижной катушки на коромысло регулятора напряжения. В последнем случае питание обмотки возбуждения генератора происходит дополнительно по цепи: сопротивление *ТС-10*, коромысло регулятора напряжения *СРН-7*, предохранитель, обмотка возбуждения.

Отыскание места обрыва производить следующим образом: один провод контрольной лампы соединить с плюсовым ножом рубильника аккумуляторной батареи, а вторым — поочередно касаться элементов поврежденной цепи, как показано на схеме рис. 25. Предварительно необходимо выключить переключатель генераторов, удалить предохранитель цепи возбуждения, изолировать друг от друга угольные контакты регулятора напряжения прокладыванием между ними листов бумаги. Незагорание контрольной лампы свидетельствует о повреждении предыдущего участка цепи.

Мигание ламп освещения при включении мотор-вентиляторов. Причиной этой неисправности может быть перегорание сопротивлений *ТС-15* (см. рис. 23) в цепи обмотки возбуждения и неудовлетворительная работа регулятора напряжения вследствие чрезмерного подгара угольных контактов или заедания якоря.

Во всех случаях повреждения регулятора напряжения и сопротивлений *ТС-10* и *ТС-15* в его цепи, а также сопротивлений *ТС-8* и *ТС-15* в цепи обмотки возбуждения одного генератора и неисправности второго следует использовать цепи питания обмотки возбуждения и регулятора напряжения второго генератора тока управления, собрав аварийную схему (рис. 26).

Реле обратного тока не включается при нормальном напряжении в цепи управления. Возможные причины неисправности — обрыв в цепи шунтовой катушки реле обратного тока и обрыв сопротивления *ТС-40* (см. рис. 23). Для дальнейшего ведения поезда необходимо, не отыскивая место повреждения, включить реле обратного тока вручную и закрепить его во включенном положении. При этом необходимо помнить, что перед выключением мотор-вентиляторов нужно прежде выключить якорь реле обратного тока.

Х. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПУСКОВЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

1. Обрыв цепи

Признаком обрыва в цепи реостатной группы является то, что при постановке рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию не происходит трогания электровоза с места, стрелка амперметра не отклоняется, а стрелка вольт-

метра показывает наличие напряжения и при сбрасывании рукоятки контроллера не слышно характерного шума разрыва цепи контакторами; кроме этого, на электровозах

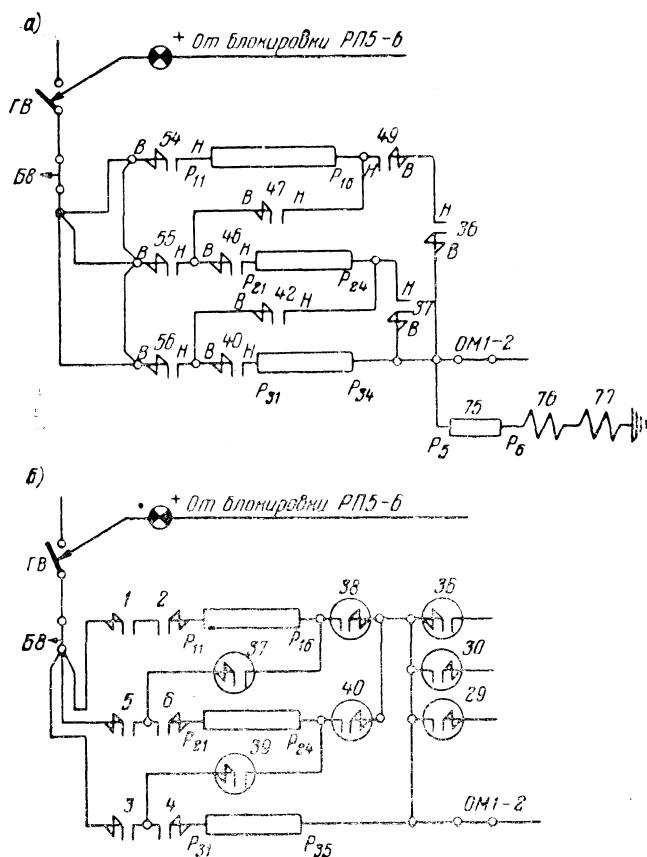


Рис. 27. Схема прозвонки цепи пусковых сопротивлений для определения места обрыва:

а — на электровозе с электрическим торможением; б — на электровозе без электрического торможения

с рекуперативным торможением не загорается индикаторная лампа реле пониженного напряжения (РПН).

Если происходят указанные явления, необходимо опустить пантограф, включить БВ, поставить рукоятку контроллера на 1-ю позицию и убедиться в том, что главный

разъединитель включен, контакты БВ замкнуты, на электровозе без рекуперации включены линейные контакторы 1, 2, 4, 6 и замкнуты контакторные элементы группового переключателя 39, 37, 35, 32 и 28 (убедиться во включении контакторных элементов 28, 32 и 35 нужно с помощью прозвонки, что удостоверяет исправность цепи тяговых двигателей), а на электровозе с рекуперативным торможением замкнуты контакторы 54, 47, 46, 42 и 40. Нормальное положение аппаратов указывает на обрыв в цепи пусковых сопротивлений.

Чтобы обнаружить место обрыва, необходимо отключить главный разъединитель, один провод контрольной лампы подсоединить к проводу 50 (блокировка РП5-6) на электровозах с рекуперативным торможением или к проводу 30 (блокировка РП5-6) на электровозах без рекуперативного торможения, а второй провод — к ножу главного разъединителя, этим самым будет подано через контрольную лампу напряжение на нож ГВ главного разъединителя (рис. 27). После этого следует постепенно перемещать главную рукоятку контроллера машиниста до 16-й позиции включительно. Контрольная лампа загорится в тот момент, когда включится контактор, закорачивающий секцию пусковых сопротивлений, в которой произошел обрыв.

Установив, на какой позиции загорелась лампа, пользуясь табл. 1 замыкания контакторов, следует уяснить, включением какого контактора это обусловлено, и установить, в какой секции произошел обрыв цепи.

После определения указанным способом секции, имеющей обрыв, необходимо определить, пользуясь табл. 2 и 3 — «Данные пусковых сопротивлений», из каких ящиков пусковых сопротивлений она состоит и к каким контакторам подходят концы кабелей, идущих от ее начала и конца. После этого нужно «закоротить» место обрыва.

Устранение места обрыва в цепи пусковых сопротивлений возможно двумя способами — путем соединения на кронштейнах контакторов кабелей, идущих от начала и конца поврежденной секции, и путем соединения между собой выводных клемм ящика пусковых сопротивлений, имеющего обрыв.

Закорачивание клемм ящика пусковых сопротивлений более рационально, так как при этом выводятся из цепи

Таблица 1

**Замыкание контакторов в цепи пусковых сопротивлений
по позициям контроллера машиниста**

№ позиций	Электровоз с рекуператив- ным торможением		Электровоз без рекуператив- ного торможения	
	№ включае- мых контак- торов	Закорачиваемая контактором секция пусковых сопротивлений	№ включаемых контакторов	Закорачиваемая контактором секция пусковых сопротивлений
1	2	3	4	5
1	—	—	—	—
2	51	$P_{13} \cdot P_{14}$	12	$P_{15} \cdot P_{16}$
—	—	—	17	$P_{31} \cdot P_{32}$
3	52	$P_{12} \cdot P_{13}$	13	$P_{14} \cdot P_{15}$
4	44	$P_{21} \cdot P_{22}$	16	$P_{32} \cdot P_{33}$
—	—	—	8	$P_{21} \cdot P_{22}$
5	45	$P_{22} \cdot P_{23}$	11	$P_{13} \cdot P_{14}$
6	53	$P_{11} \cdot P_{12}$	12	—
7	39	$P_{31} \cdot P_{32}$	18	$P_{33} \cdot P_{34}$
8	50	$P_{14} \cdot P_{15}$	7	$P_{22} \cdot P_{23}$
9	43	$P_{23} \cdot P_{24}$	14	$P_{12} \cdot P_{13}$
10	41	$P_{32} \cdot P_{33}$	13	—
11	48	$P_{15} \cdot P_{16}$	15	$P_{34} \cdot P_{35}$
12	51	—	9	$P_{23} \cdot P_{24}$
13	38	$P_{33} \cdot P_{34}$	10	$P_{11} \cdot P_{12}$
14	—	—	—	—
15	—	—	—	—
16	—	—	—	—

меньшие по величине сопротивления, чем при способе, когда закорачивается целая секция, но этот способ требует большей затраты времени и поэтому к нему следует прибегать только во время стоянок на станции при наличии свободного времени.

Пользуясь схемой расположения ящиков пусковых сопротивлений (рис. 28), необходимо определить место секции, имеющей обрыв цепи, а затем, вскрыв соответствующие щиты, путем осмотра, найти место обрыва.

В таблицах 2 и 3 указаны способы устранения обрывов в секциях пусковых сопротивлений. Необходимые перемычки для закорачивания можно снять с ящика или с контактора шунтировки поля, помня при этом, что после их снятия применение ослабления поля тяговых двигателей невозможно.

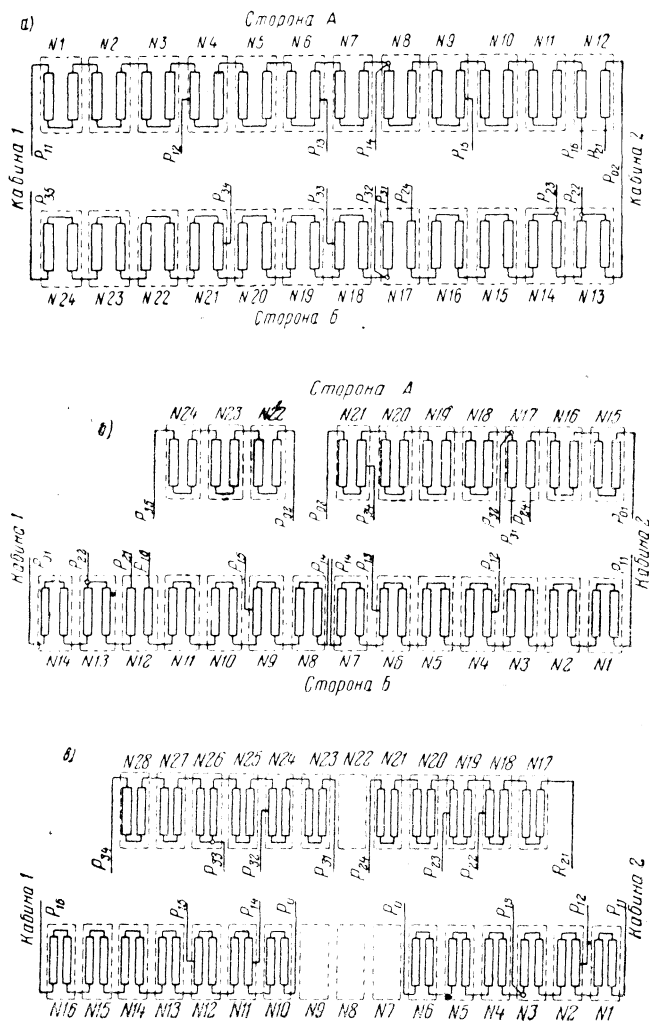


Рис. 28. Схема расположения ящиков пусковых сопротивлений:

а — на электровозах без электрического торможения до № 400;
 б — на электровозах без электрического торможения после № 500; в — на электровозах с электрическим торможением

Таблица 2

Данные пусковых сопротивлений электровозов с рекуперацией

Группа (ветвь)	Секции	№ ящиков, входящих в секцию	Величина сопротив- ления секций в <i>ом</i>	№ контакторов ¹ , к которым присоеди- нены начала секций	№ контакторов, к которым присо- единены концы сек- ций	Рекомендуемый способ устранения обрывов в секциях пусковых сопротивлений
1	2	3	4	5	6	7
Верхняя	$P_{11}-P_{12}$	1 и 2	1,45	50H ¹	52H	Отсоединить кабель 52H и присоединить его к 53H или 50H
	$P_{12}-P_{13}$	2 и 3	4,55	52H	48B	Замкнуть контактор 52 вручную или закоротить контакторный элемент 12 контроллера машиниста
	$P_{13}-P_{14}$	3, 4, 5, 6, 10, 11	11,2	48B	51H	Замкнуть контактор 51 вручную или закоротить контакторный элемент 11 контроллера машиниста
	$P_{14}-P_{15}$	11 и 12	1,252	51H	50B	Отсоединить кабель 51H, надставить его и подсоединить к 50B
	$P_{15}-P_{16}$	13, 14, 15 и 16	2,4215	50B	49H	Отсоединить кабель 50B и присоединить его к 49H
Средняя	$P_{21}-P_{22}$	17 и 18	2,93	44H	44B	Отсоединить кабель 44B и присоединить его к 44H или к 45H
	$P_{22}-P_{23}$	18 и 19	1,68	44B	45B	Отсоединить кабель 44B и присоединить его к 45B
	$P_{23}-P_{24}$	19, 20 и 21	1,77	45B	43H	Отсоединить кабель 45B, надставить и присоединить к 43H или включить контактор 43 вручную, не давая возможности замкнуться контактору 44.

Продолжение

Группа (ветвь)	Секции	№ ящиков, входящих в секцию	Величина сопротив- ления секции в Ω	№ контакторов ¹ , к которым присоеди- нены начала сек- ций	№ контакторов, к которым присо- единены концы сек- ций	Рекомендуемый способ устранения обрывов в секциях пусковых сопротивлений
1	2	3	4	5	6	7
Нижняя ¹	$P_{31}-P_{32}$	23 и 24	1,333	41H	39B	Отсоединить кабель 39B и присоединить его к 39H или 40H
	$P_{32}-P_{33}$	24, 25 и 26	1,01	39B	41B	Отсоединить кабель 39B и присоединить его к 41B
	$P_{33}-P_{34}$	26, 27, 28	1,14	41B	38H	Отсоединить кабель 38H, надставить его и присоединить к 41B

¹ В графах 5, 6 и 7 буква H после цифры означает нижний, а буква B—верхний кронштейн того контактора, номер которого стоит впереди буквы.

² В случае обрыва в нижней ветви пусковых сопротивлений и недостатка времени на устранение повреждения можно закоротить всю ветвь, для чего включить вручную контактор 37, не давая включиться контактору 42, отсоединив один из проводников, подходящих к катушке его вентиля.

Таблица 3
Данные пусковых сопротивлений электровозов без рекуперации

Ветвь	Секции	№ ящиков, входящих в секцию	Величина сопротив- ления секции в Ω	№ контакторов ¹ , к которым присо- единены начала секций	№ контакторов ¹ , к которым присо- единены концы сек- ций	Рекомендуемый способ устранения обрыва в секции
1	2	3	4	5	6	7
Верхняя	$P_{11}-P_{12}$	1, 2, 3 и 4	1,6	10B ¹	14H	Замкнуть вручную контактор 10 или закоротить контакторный элемент 20 контроллера машиниста
	$P_{12}-P_{13}$	4, 5 и 6	1,9	14H	10H	Замкнуть вручную контактор 10 или закоротить контакторный элемент 20 контроллера
	$P_{13}-P_{14}$	6 и 2	2,99	10H	14B	Отсоединить кабель 10H (P_{13}), надставить его и подсоединить к 13B

Ветвь	Секции	№ ящиков, входящих в секцию	Величина сопротив- ления секции в <i>ом</i>	№ контакторов ¹ , к которым присо- единены начала сек- ций	№ контакторов ¹ , к которым присо- единены концы сек- ций	Рекомендуемый способ устранения обрыва в секции
1	2	3	4	5	6	7
Верхняя	$P_{14}-P_{15}$	8 и 9	5,0	14В	11В	Отсоединить кабель 11В (P_{15}) и присоеди- нить к 13В
	$P_{15}-P_{16}$	9, 10, 11 и 12	6,825	11В	37Н	Замкнуть вручную контактор 12 или закор- отить контакторный элемент 10 контроллера машиниста
Средняя	$P_{21}-P_{22}$	12 и 13	1,72	8В	8Н	Замкнуть контактор 8 вручную или закоро- тить контакторный эле- мент 12 контроллера ма- шиниста
	$P_{22}-P_{23}$	13 и 14	1,015	8Н	7Н	Отсоединить кабель 8Н (P_{22}) и подсоединить к 7Н
	$P_{23}-P_{24}$	14, 15, 16 и 17	1,368	7Н	9В	Замкнуть контактор 9 вручную или закоро- тить контакторный эле- мент 19 контроллера ма- шиниста
Нижняя	$P_{31}-P_{32}$	17	1,3	17В	17Н	Замкнуть контактор 17 вручную или закоротить контакторный элемент 9 контроллера машиниста
	$P_{32}-P_{33}$	18	0,9	17Н	15Н	Отсоединить кабель 17Н (P_{32}) и присоеди- нить его к 15Н
	$P_{33}-P_{34}$	18, 19, 20, 21	1,405	15Н	18В	Отсоединить кабель 18В (P_{34}), надставить и подсоединить к 15Н
	$P_{34}-P_{35}$	21, 22, 23, 24	1,380	18В	15В	Отсоединить кабель 18В (P_{34}), надставить и подсоединить к 15В

¹ В графах 5, 6 и 7 буква В после цифры обозначает верхний, а буква Н — нижний кронштейн того контактора, номер которого стоит впереди буквы.

2. Короткое замыкание

Признаком такого повреждения является то, что при постановке рукоятки контроллера на 1-ю позицию и передвижении ее дальше электровоз с места не движется, амперметр тока не показывает, а при сбрасывании рукоятки слышится характерный звук размыкающихся контакторов, рвущих цепь с током. В ряде случаев признаком короткого замыкания в цепях пусковых сопротивлений при постановке рукоятки контроллера на 1-ю позицию является отключение быстродействующего выключателя без срабатывания реле перегрузки тяговых двигателей. Это происходит при небольших величинах пусковых сопротивлений, остающихся в цепи.

Основными причинами коротких замыканий в цепи пусковых сопротивлений являются пробой подвесных и проходных изоляторов, перемычек и кабелей, особенно в местах прохода через изоляторы, изоляции шпилек ящиков, изоляционных стоек контакторов и замыкание цепи лопнувшими элементами.

Для быстрого определения места короткого замыкания необходимо внимательно наблюдать за тем, на какой позиции рукоятки произойдет отключение БВ, и в зависимости от этого производить прозвонку цепи.

Например, быстродействующий выключатель разрывает цепь сразу же, как будет отпущена кнопка «Возврат БВ» и срабатывание сопровождается снятием напряжения в контактной сети. Следовательно, короткое замыкание произошло на верхнем кронштейне одного из линейных контакторов (электровоз без рекуперации 1, 3 или 5; электровоз с рекуперацией 54, 55, 56 или 63) или в цепи БВ до указанных контакторов.

Если срабатывание защиты происходит на 1-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста, то короткое замыкание произошло на нижнем кронштейне одного из контакторов 54, 53, 50, 52 или же в первых ящиках пусковых сопротивлений секции $P_{11}-P_{12}$ и $P_{12}-P_{13}$ (электровоз с рекуперацией); на нижнем кронштейне контакторов 1, 2, 14 или на верхнем кронштейне контакторов 2 и 10, или в первых ящиках пусковых сопротивлений секции $P_{11}-P_{12}$ и $P_{12}-P_{13}$ (электровоз без рекуперации).

Отключение БВ происходит на 3-й позиции главной ру-

коятки контроллера машиниста. В этом случае короткое замыкание произошло на верхних кронштейнах одного из контакторов 53, 52, 51 или 48 или же в проходных изоляторах силовых кабелей, идущих к ящикам 3 (P_{13}) и 11 (P_{14}) пусковых сопротивлений (электровоз с рекуперацией).

Если отключение БВ происходит на 6-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста, то короткое замыкание могло произойти в секции сопротивления P_{15} - P_{16} , на верхнем кронштейне контактора 50 или в проходном изоляторе кабеля P_{15} , идущего к ящику 12 пусковых сопротивлений (электровоз с рекуперацией).

Обычно же место короткого замыкания определяется прозвонкой цепи, которая производится таким образом.

На электровозе без рекуперации разъединить ножи отключателя моторов *ОМ1-2*, затем подсоединить один провод прозвоночной лампы к точке цепи управления, имеющей напряжение 50 в, другим ее проводом коснуться верхних кронштейнов контакторов 2, 6, 4 для определения, в какой из ветвей произошло короткое замыкание. Ветвь, в которой имеется короткое замыкание, определится по загоранию контрольной лампочки. Если лампочка загорится при касании кронштейна контактора 2, то короткое замыкание имеется в верхней ветви пусковых сопротивлений, контактора 6 — в средней ветви, контактора 4 — в нижней ветви.

Так как в цепь пусковых сопротивлений включены контакторные элементы группового переключателя 37, 38, 39, 40, 36, 29, 30, то перед осмотром поврежденной ветви необходимо осмотреть их — при замыкании в верхней ветви осматриваются контакторные элементы 37, 38; в средней ветви — 39, 40; в нижней ветви — 29, 30 и 36.

На электровозе с рекуперацией разъединить ножи отключателя моторов *1-2*, затем подсоединить один конец прозвоночной лампы к точке цепи управления, имеющей напряжение 50 в, вторым проводником коснуться поочередно верхних и нижних кронштейнов контакторов 47, 46 и 40.

Если лампочка загорится при касании ее проводником верхнего кронштейна контактора 47, — короткое замыкание произошло на верхних кронштейнах контакторов 46 или 47 или на нижнем кронштейне контактора 55; при ка-

сании нижнего кронштейна контактора 47 — короткое замыкание произошло в верхней ветви пусковых сопротивлений или в самих ящиках или на кронштейнах контакторов 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48; то же нижнего кронштейна контактора 46 — короткое замыкание произошло в средней ветви пусковых сопротивлений или в самих ящиках, или на кронштейнах контакторов 45, 44, 43, или на нижних кронштейнах контакторов 42, 37; то же верхнего кронштейна контактора 40 — короткое замыкание произошло на верхних кронштейнах контакторов 40, 42 или нижнем кронштейне контактора 56; нижнего кронштейна контактора 40 — короткое замыкание произошло в нижней ветви пусковых сопротивлений или в самих ящиках, или на кронштейнах контакторов 41, 39, 38, или на верхних кронштейнах контакторов 37, 36.

Место короткого замыкания обычно определяется внешним осмотром, а также на ощупь (до места короткого замыкания элементы пусковых сопротивлений горячие, а дальше холодные, так как через них не проходил ток). Если не удастся обнаружить место короткого замыкания осмотром, то определяют место короткого замыкания «прозвонкой», предварительно разделив ветвь пусковых сопротивлений на две-три группы путем отсоединения перемычек, соединяющих ящики.

После нахождения места короткого замыкания необходимо отсоединить от поврежденного участка перемычки и укрепить их так, чтобы они не касались заземленных частей. Образовавшийся разрыв цепи устраняется или путем соединения между собой кабелей, или включением контактора, к которому подходят кабели поврежденного участка, чтобы контактор не выключался, нужно закрепить его вентиль во включенном состоянии.

Если короткое замыкание произошло из-за пробоя высоковольтной части индивидуальных контакторов или элементов группового переключателя, входящих в цепь пусковых сопротивлений, то следует для ликвидации повреждения воспользоваться рекомендациями, данными в разделах «Неисправности индивидуальных контакторов» и «Повреждения группового переключателя».

В случае короткого замыкания из-за пробоя изоляции перемычек пусковых сопротивлений следует поступать, как указано в табл. 4.

Таблица 4

Устранение повреждений при пробое изоляции перемычек

Электровоз	Наименование поврежденной перемычки	Рекомендуемый способ устранения повреждения
1	2	3
С рекуперацией	P_{11}	Отсоединить кабель $50H^1$ от контактора 50; отсоединить кабель P_{11} от ящика № 1; отсоединить кабель $52H$ и присоединить к нижнему кронштейну контактора 53 ($53H$)
	P_{12}	Отсоединить кабель $52H$ от контактора 52 и кабель P_{12} от ящика № 2
	P_{13}	Отсоединить кабель $48B^1$ от контактора 48 и кабель P_{13} от ящика № 3
	P_{14}	Отсоединить кабель $51H$ от контактора 51 и кабель P_{14} от ящика № 11
	P_{15}	Отсоединить кабель $50B$ от контактора 50; отсоединить кабель P_{15} от ящика № 12; отсоединить кабель $51H$, удлинить его и присоединить к клемме $50B$
	P_{16}	Отсоединить кабель $49H$ от контактора 49 и кабель P_{16} от ящика № 16; отсоединить кабель $50B$ и присоединить его к клемме $49H$; отсоединить кабель $51H$, удлинить его и присоединить к клемме $50B$
	P_{21}	Отсоединить кабель $44H$ от контактора 44 и кабель P_{21} от ящика № 17; отсоединить кабель $44B$ и присоединить его к клемме $44H$
	P_{22}	Отсоединить кабель $44B$ от контактора 44 и кабель P_{22} от ящика № 18
	P_{23}	Отсоединить кабель $45B$ от контактора 45 и кабель P_{23} от ящика № 19; отсоединить кабель $44B$ и присоединить его к клемме $45B$
	P_{24}	Отсоединить кабель $43H$ от контактора 43 и кабель P_{24} от ящика № 21; отсоединить кабель $45B$ и присоединить его к клемме $43H$; отсоединить кабель $44B$ и присоединить его к клемме $45B$
	P_{31}	Отсоединить кабель $41H$ от контактора 41 и кабель P_{31} от ящика № 23; отсоединить кабель $39B$ и присоединить его к клемме $39H$
	P_{32}	Отсоединить кабель $39B$ от контактора 39 и кабель P_{32} от ящика № 24
	P_{33}	Отсоединить кабель $41B$ от контактора 41 и кабель P_{33} от ящика № 26; отсоединить кабель $39B$ и присоединить его к клемме $41B$

¹ Буквы B и H после цифры обозначают соответственно верхний и нижний кронштейны контактора, номер которого стоит впереди буквы.

Электро- воз	Наимено- вание по- врежден- ной пере- мычки	Рекомендуемый способ устранения повреждения
1	2	3
С рекуперацией	P_{34}	Отсоединить кабель $38H$ от контактора 38 и ка- бель P_{34} от ящика № 28; включить контактор 37 вручную, не дав возможности включиться контак- тору 42 , или отсоединить кабель $41B$ и присоеди- нить его к клемме $38H$, а кабель $39B$ отсоединить от контактора 39 и присоединить к клемме $41B$
	P_{11}	Отсоединить кабель P_{11} от верхнего кронштейна контактора 10 , а кабель $10B$ от ящика сопротив- ления № 1; отсоединить кабель P_{12} от нижнего кронштейна контактора 14 , удлинить и подклю- чить его к клемме $10B$
Без рекуперации	P_{12}	Отсоединить кабель P_{12} от клеммы $14H$ и кабель $14H$ от ящика сопротивления № 4
	P_{13}	Отсоединить кабель P_{13} от клеммы $10H$ и кабель $10H$ от ящика сопротивления № 6
	P_{14}	а) Электровозы ВЛ22 ^м до № 400; отсоединить кабель P_{14} от клеммы $14B$ и кабель $14B$ от ящика сопро- тивления № 8; б) Электровозы ВЛ22 ^м от № 500 и выше: отсоеди- нить кабель P_{14} от клеммы $13B$ (если пробита эта перемычка), отсоединить кабель $13B$ от ящика сопротивления № 7, закоротить контактор 14 , при- вязав грибок вентиля во включенном положении, или отсоединить кабель P_{14} от клеммы $14B$ и ка- бель $14B$ от ящика сопротивления № 8, закороти- ть контактор № 13, привязав грибок вентиля во включенном положении
	P_{15}	Отсоединить кабель P_{15} от клеммы $11B$ и кабель $11B$ от ящика сопротивления № 9
	P_{16}	Отсоединить кабель P_{16} от клеммы $37H$ и кабель $37H$ от ящика сопротивления № 12; закоротить контактор 12 , привязав грибок вентиля во вклю- ченном положении
	P_{21}	Отсоединить кабель P_{21} от клеммы $8B$ и кабель $8B$ от ящика сопротивления № 12; закоротить кон- тактор 8
	P_{22}	Отсоединить кабель P_{22} от клеммы $8H$ и кабель $8H$ от ящика сопротивления № 13
	P_{23}	Отсоединить кабель P_{23} от клеммы $7H$ и кабель $7H$ от ящика сопротивления № 14
	P_{24}	Отсоединить кабель P_{24} от клеммы $9B$ и кабель $9B$ от ящика сопротивления № 17; закоротить кон- тактор 9

Электр. воз	Наимено- вание по- врежден- ной пере- мычки	Рекомендуемый способ устранения повреждения
		3
Без рекуперации	P_{31}	Отсоединить кабель P_{31} от клеммы $17B$ и кабель $17B$ от ящика сопротивления № 17, закоротить контактор 17
	P_{32}	Отсоединить кабель P_{32} от клеммы $17H$ и кабель $17H$ от ящика сопротивления № 17
	P_{33}	Отсоединить кабель P_{33} от клеммы $15H$ и кабель $15H$ от ящика сопротивления № 18
	P_{34}	Отсоединить кабель P_{34} от клеммы $18B$ и кабель $18B$ от ящика сопротивления № 21
	P_{35}	Отсоединить кабель P_{35} от клеммы $15B$, кабель $15B$ от ящика сопротивления № 24, кабель P_{34} от клеммы $18B$ и подсоединить кабель P_{34} к клемме $15B$

XI. ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕВЕРСОРА И ТОРМОЗНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Неисправности реверсора возможны из-за повреждений в низковольтной или высоковольтной его части.

В низковольтной части возможен обрыв цепи катушек электромагнитных вентилях привода реверсора «Вперед» или «Назад». В этом случае место повреждения обнаруживать не следует (при исправной работе всей остальной схемы), а поворот реверсора производить вручную, нажав на грибок вентиля.

В высоковольтной части возможны следующие повреждения: пробой изоляции вала барабана или стоек под сегментодержателями и пальцедержателями, перекрытие электрической дугой изоляционных поверхностей между сегментами, сегментодержателями и пальцедержателями, оплавление сегментов и пальцев. Место этих повреждений легко обнаруживается внешним осмотром.

Обнаружив место повреждения и пользуясь схемой силовой цепи, необходимо произвести пересоединение кабелей согласно табл. 5.

Таблица 5

Пересоединение кабелей при повреждении высоковольтной части реверсора

Группа тяговых двигателей, в которой произошло повреждение реверсора	Кабели отсоединить от реверсора и соединить между собой	
	по вертикали для движения «Вперед» 1-й кабиной или «Назад» 2-й кабиной	по горизонтали для движения «Вперед» 2-й кабиной или «Назад» 1-й кабиной
1-2	$KK_2(KK_2)^1$ с $P_2(P_2)$ и $P_1(P_1)$ с $K_1(K_1)$	$KK_2(KK_2)$ с $P_1(P_1)$ и $P_2(P_2)$ с $K_1(K_1)$
3	$KK_3(KK_3)$ с $P_4(P_4)$ и $P_3(P_3)$ с $K_3(K_3)$	$KK_3(KK_3)$ с $P_3(P_3)$ и $P_4(P_4)$ с $K_3(K_3)$
4	$K_4(K_4)$ с $P_6(P_6)$ и $P_5(P_5)$ с $KK_4(KK_4)$	$K_4(K_4)$ с $P_5(P_5)$ и $P_6(P_6)$ с $KK_4(KK_4)$
5—6	$K_6(K_6)$ с $P_8(P_8)$ и $P_7(P_7)$ с $KK_5(KK_5)$	$K_6(K_6)$ с $P_7(P_7)$ и $P_8(P_8)$ с $KK_5(KK_5)$

¹ В скобках даны обозначения кабелей (пальцев) реверсора на электровозе без рекуперативного торможения.

В случае необходимости производить маневры при повреждении реверсора в зоне одной группы тяговых двигателей необходимо отключить эту группу и движение электровоза осуществлять на аварийной схеме. В случае полного выхода из строя реверсора осуществление маневровой работы невозможно.

Повреждения тормозного переключателя. У тормозного переключателя возможны повреждения, аналогичные повреждениям реверсора. При всех повреждениях следует привести переключатель в положение моторного режима, если необходимо, отсоединить силовые кабели от переключателя и соединить их, минуя переключатель. Рекуперативное торможение при этом не применять.

ХИ. ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУППОВОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Возможны следующие повреждения группового переключателя (*ПКГ*).

1. Повреждения низковольтной части

На 1-й позиции рукоятки контроллера машиниста *ПКГ* поворачивается в последовательно-параллельное положение. Причинами этого могут быть: излом держателя подвижного контакта контакторного элемента 5 (электровоз без рекуперативного торможения) или 2 (электровоз с рекуперативным торможением) контроллера машиниста, вследствие чего его контакты замкнуты постоянно; ослабление контакторного элемента или присутствие постороннего предмета, дающее соединение между собой контакторных элементов 4 и 5 (электровоз без рекуперативного торможения) или 1 и 2 (электровоз с рекуперативным торможением) контроллера машиниста. Необходимо осмотреть контроллер и устранить неисправность.

На 17-й позиции рукоятки контроллера *ПКГ* не поворачивается в последовательно-параллельное положение.

На электровозе без рекуперативного торможения причины могут быть следующие: нарушена цепь провода 5 (см. схему цепей управления) на контакторном элементе контроллера, что можно проверить постановкой рукоятки контроллера на 17-ю позицию во второй кабине; обрыв провода 5 на участке между контроллером машиниста и пальцем 5 (третий слева) на блокировочном барабане *ПКГ*; обрыв провода 5 на участке между пальцем барабана *ПКГ* и клеммой катушки выключающего вентиля; ослабление проводников на клеммах катушек вентиля *ПКГ* или обрыв их витков; замыкание между обмотками катушки выключающего вентиля.

На электровозе с рекуперативным торможением причинами могут быть: нарушение цепи провода 2 (см. схему цепей управления) на контакторном элементе контроллера; обрыв провода 2 между контроллером машиниста и клеммовой рейкой, что можно проверить, поставив рукоятку контроллера во второй кабине на 17-ю позицию; обрыв провода 2 между клеммовой рейкой и блокировкой *КСП-СП*; обрыв провода 2 между блокировкой *КСП-СП* и клеммой катушки включающего вентиля; ослабление проводов на

клеммах катушек вентиля; замыкание между обмотками катушек выключающего вентиля.

Машинисту электровоза, если времени достаточно, следует выявить и устранить неисправность, если же времени недостаточно, продолжать вести поезд на последовательном соединении с применением шунтировки поля или управлять из задней кабины.

На 28-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста *ПКГ* не поворачивается в параллельное положение. Причиной является нарушение цепи провода 7 от контроллера машиниста через блокировку *КСП-СП* до клемм катушек вентиля или обрыв в верхней полукатушке выключающего вентиля.

Если позволяет время, следует устранить неисправность, или, если времени недостаточно, вести поезд на последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей с применением шунтировки поля.

На 28-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста *ПКГ* возвращается в исходное последовательное положение. Причина и действия машиниста такие же, как в предыдущем случае.

При переводе главной рукоятки контроллера машиниста на 28-ю позицию *ПКГ* поворачивается в параллельное положение, затем возвращается обратно в последовательно-параллельное положение, вновь поворачивается в параллельное и вновь возвращается в последовательно-параллельное положение и т. д. до тех пор, пока главная рукоятка контроллера машиниста будет находиться на 28-й позиции.

Причина этого явления — отсутствие цепи в проводах 6 (электровоз без рекуперативного торможения) или 3 (электровоз с рекуперативным торможением) от контроллера машиниста, включая блокировку *КСП-П*. Необходимо осмотреть эту цепь и восстановить ее.

2. Повреждения высоковольтной части

Повреждения высоковольтных частей элементов *ПКГ*, такие, как пробой изоляционных стоек, излом и сдвиги верхних кронштейнов, приводящие к замыканию между собой губок, имеют в эксплуатации значительное место.

К каким последствиям приводят повреждения элементов *ПКГ*, показано в табл. 6.

Таблица 6

Последствия повреждений контакторных элементов ПКГ

Электровоз	№ контакторных элементов	Замыкание губок контакторного элемента вследствие сдвига или излома кронштейнов	Пробой изоляционных стоек
1	2	3	4
Без рекуперации	27	Включены только 1 и 2 тяговые двигатели на последовательном соединении, стрелка амперметра отклоняться не будет. Дальнейшее передвижение рукоятки контроллера приведет к отключению защиты (сработают РП1-2)	Последствия те же, что при замыкании губок
	28	Короткое замыкание в цепи при постановке рукоятки контроллера на 28-ю позицию	То же, что для контакторного элемента 27
	29	Включены на последовательном соединении только 3, 4, 5 и 6 тяговые двигатели. При постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию отключает защита (срабатывает РП3)	Нижний кронштейн — короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений; верхний — то же, что для контакторных элементов 27 и 28
	30		Нижний кронштейн — короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений Верхний — отключает защиту при постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию (без срабатывания РП).
	31		Нижний кронштейн — на последовательном соединении работают только тяговые двигатели 1, 2 и 3 (стрелка амперметра не отклоняется). При постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию отключает защита (без срабатывания РП). Верхний кронштейн — на 17-й позиции рукоятки контроллера отключает защиту без срабатывания РП

Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	Замыкание губок контактор- ного элемента вследствие сдвига или излома кронштей- нов	Пробой изоляционных стоек
1	2	3	4
Без рекуперации	32	При постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию отключает защита (без срабатывания РП)	Верхний — то же, что для нижнего кронштейна контакторного элемента 31.
	33	На последовательном соединении работают тяговые двигатели 1, 2 и 3 (стрелка амперметра не отклоняется)	Нижний — то же, что для контакторного элемента 27
		При постановке рукоятки контроллера на 28-ю позицию отключает защита (срабатывает РП3)	Верхний кронштейн — то же, что для нижнего кронштейна контакторного элемента 31, но защита отключает со срабатыванием РП при постановке рукоятки контроллера на 28-ю позицию
	34	На последовательном соединении работают тяговые двигатели 1, 2, 3 и 4. При постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию отключает защита (срабатывает РП4)	Верхний кронштейн — то же, что при замыкании губок
	35	Короткое замыкание в цепи при постановке рукоятки контроллера на 28-ю позицию	То же, что для контакторного элемента 34
	36	На последовательном соединении включены тяговые двигатели 5 и 6. Стрелка амперметра не отклоняется, передвижение рукоятки контроллера с 1-й позиции далее приведет к отключению защиты (срабатывает РП5-6)	Нижний кронштейн — смотри для контакторного элемента 34; верхний кронштейн — короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений
	37	Закорачивание пусковых сопротивлений при постановке рукоятки контроллера на 28-ю позицию	Короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений
	39	Закорачивание пусковых сопротивлений при постановке рукоятки контроллера на 17-ю позицию	Короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений

Продолжение

1	2	3	4
С рекуперацией	38, 40	Значительных изменений не вызовет и при отсутствии времени на устранение можно следовать далее без ограничения	Короткое замыкание в группе ящиков пусковых сопротивлений
	1	Короткое замыкание в цепи после пусковых сопротивлений и якорей тяговых двигателей 1, 2, 3 на последовательно-параллельном соединении	Закорачивание обмоток возбуждения тяговых двигателей 1, 2 и 3
	2	Шунтирование (закорачивание) обмоток возбуждения тяговых двигателей 1, 2 и 3	Закорачивание обмоток двигателей 1, 2 и 3
	3	Закорачивание обмоток возбуждения тяговых двигателей 1 и 2	Закорачивание обмоток возбуждения тяговых двигателей 1 и 2
	4,5	Закорачивание обмоток возбуждения тяговых двигателей 1 и 2 на параллельном соединении	Закорачивание обмоток возбуждения двигателей 1 и 2
	6	На последовательном соединении в цепи остаются только двигатели 1 и 2, остальные двигатели закорочены	Верхний кронштейн — короткое замыкание в цепи сразу же за якорями двигателей 1 и 2; нижний кронштейн — закорачивание обмотки возбуждения двигателей 1 и 2
	7	На параллельном соединении закорачиваются якоря тяговых двигателей 1 и 2	Короткое замыкание в цепи сразу же после якорей тяговых двигателей 1 и 2
	8	Закорачиваются якоря тяговых двигателей 1 и 2 и нижняя ветвь пусковых сопротивлений	Верхний кронштейн — короткое замыкание в цепи сразу же после двух ветвей пусковых сопротивлений; нижний кронштейн — короткое замыкание в цепи сразу же после якорей тяговых двигателей 1 и 2
	9	На параллельном соединении якорь тягового двигателя 3 будет под полным напряжением сети	Короткое замыкание в цепи сразу же после якоря тягового двигателя 6

Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	Замыкание губок контактор- ного элемента вследствие сдвига или излома кронштей- нов	Пробой изоляционных стоек
1	2	3	4
С рекуперацией	10	Закорачивается тяговый двигатель 4, в работе оста- ются только пять тяговых двигателей	Нижний кронштейн — ко- роткое замыкание в цепи за якорем тягового двига- теля 6; верхний кронш- тейн — короткое замыкание в цепи за обмоткой возбуж- дения тягового двигателя 4
	11		Короткое замыкание в цепи за обмоткой возбуж- дения тягового двигателя 4
	12	На параллельном соеди- нении закорачиваются об- мотки возбуждения тяговых двигателей 5 и 6	Короткое замыкание в цепи за обмоткой возбуж- дения тягового двигателя 4
	13	Закорачиваются обмотки возбуждения тяговых дви- гателей 5 и 6	Короткое замыкание в цепи за обмоткой возбуж- дения тягового двигателя 4
	14		Нижний кронштейн — за- корачиваются обмотки воз- буждения тяговых двигате- лей 1, 2 и 3; верхний кронш- тейн — короткое замыкание в цепи за обмоткой возбуж- дения тягового двигателя 4
	15	Закорачиваются двигате- ли 4, 5 и 6, в работе уча- ствуют только двигатели 1, 2 и 3	Закорачиваются обмотки возбуждения тяговых дви- гателей 1, 2 и 3
	16	Закорачиваются якоря тяговых двигателей 5 и 6	Нижний кронштейн — ко- роткое замыкание в цепи после якоря тягового дви- гателя 3
	17	На последовательно-па- раллельном соединении за- корачиваются якоря тяго- вых двигателей 1, 2 и 3	Верхний кронштейн — за- корачиваются обмотки воз- буждения тяговых двигате- лей 1, 2, 3 Нижний кронштейн — ко- роткое замыкание в цепи после якоря тягового дви- гателя 3; верхний кронш- тейн — короткое замыка- ние в цепи после якоря тя- гового двигателя 6 Короткое замыкание в цепи после якоря тягового двигателя 3

Продолжение

Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	Замыкание губок контактор- ного элемента вследствие сдвига или излома кронштей- нов	Пробой изоляционных стоек
1	2	3	4
С рекуперацией	18	На 16-й позиции при включении контакторов 49 и 55 закорачиваются якоря тяговых двигателей 1, 2 и 3	Нижний кронштейн — короткое замыкание в цепи после якоря тягового двигателя 3; верхний кронштейн — глухое короткое замыкание в цепи при 16-й позиции

Машинист по характеру повреждения определяет участок, где оно произошло, затем определяет место повреждения осмотром или прозвонкой.

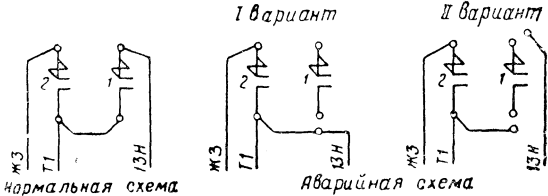
Обнаруженное повреждение должно быть ликвидировано. В табл. 7 приведены указания о порядке действий после обнаружения повреждения.

Таблица 7

Меры по устранению повреждений

Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	Порядок действий локомотивной бригады
1	2	3
Без рекуперации	27	Отсоединить кабель и шину от нижнего кронштейна и, соединив их вместе, заизолировать
	28	Отсоединить шины от кронштейнов, соединить их, минуя контакторный элемент, и заизолировать. Кроме этого, отсоединить кабель и шину от нижнего кронштейна контакторного элемента 27 и, соединив их вместе, заизолировать. При такой схеме на параллельном соединении будут работать две группы двигателей 3-4 и 5-6
	29	Отсоединить кабель и шину от нижнего кронштейна, соединить их и изолировать, то же от верхнего и следовать далее. При этом на параллельном соединении будут работать две группы двигателей 1-2 и 5-6
	30	Отсоединить кабель и шины от кронштейнов, соединить их вместе и заизолировать
	31	

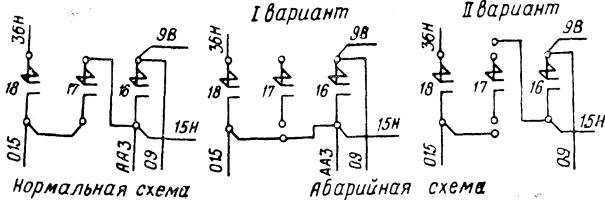
Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	Порядок действий локомотивной бригады	
		1	2
Без рекуперации	32	Отсоединить шины от кронштейна и соединить их, минуя элемент. Кроме этого, отсоединить шину от верхнего кронштейна контакторного элемента 30 (31) и заизолировать ее. (При этом нужно помнить, что на последовательно-параллельном соединении будет работать только одна группа двигателей 1-2-3)	
	33	Отсоединить кабель и шину от верхнего кронштейна, соединить их и заизолировать. (При этом на последовательно-параллельном соединении будет работать одна группа двигателей 4-5-6)	
	34	Отсоединить кабель и шину от верхнего кронштейна, соединить и заизолировать их. (При этом на параллельном соединении будут работать две группы двигателей 1-2 и 5-6)	
	35	Отсоединить шины от кронштейнов, соединить и заизолировать их. Кроме этого, отсоединить шину и кабель от верхнего (или нижнего) кронштейна контакторного элемента 36, соединить и заизолировать их (При этом на параллельном соединении будут работать две группы двигателей 1-2 и 3-4)	
	36	Отсоединить шину и кабель от нижнего кронштейна, соединить и заизолировать их, то же от верхнего кронштейна. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 1-2 и 3-4	
	37	Отсоединить кабели от нижнего и верхнего кронштейнов, соединить их вместе и заизолировать. Чтобы предупредить отключение защиты при переходе с последовательно-параллельного соединения на параллельное, необходимо отсоединить от нижнего кронштейна контактора 5 перемычку, идущую к нижнему кронштейну контактора 6	
	38	Отсоединить кабели и шину от нижнего кронштейна, соединить их вместе и заизолировать, то же проделать с шинами, подходящими к верхнему кронштейну	
	39	Отсоединить кабели от верхнего и нижнего кронштейнов, соединить их вместе и заизолировать. Чтобы предупредить отключение защиты при переходе с последовательного на последовательно-параллельное соединение, необходимо отсоединить от нижнего кронштейна контактора 3 перемычку, идущую к нижнему кронштейну контактора 4. При этом на последовательно-параллельном соединении в цепи будет одна ветвь сопротивления и поэтому разгон будет неравномерен (рекомендуется производить при токах 200—250 а)	

Порядок действий локомотивной бригады		
1	2	3
Электровоз	№ контакторных элементов	
Без рекуперации	40	Отсоединить кабель и шину от нижнего кронштейна, соединить их вместе и заизолировать, а также шину от верхнего кронштейна. (Предупреждение то же, что и в предыдущем случае)
	1	<p>I вариант. Отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов подходящие к ним кабель и перемычку, соединить между собой и заизолировать (рис. 29). Дальнейшее следование осуществлять на последовательном соединении с шунтировкой поля</p> <div style="text-align: center;">  <p>нормальная схема аварийная схема</p> </div> <p>Рис. 29. Пересоединения в силовой цепи при повреждении контакторного элемента I ПКГ на электровозе с электрическим торможением</p> <p>II вариант. Отсоединить кабель от верхнего кронштейна и шину от нижнего кронштейна, заизолировать их и закрепить (см. рис. 29). Схему цепи управления собрать так, чтобы при всех включенных ножах отключателя мотора осуществлялась аварийная схема. Для этой цели необходимо замкнуть блокировки для аварийного режима и разомкнуть блокировки нормального режима. Это лучше всего произвести путем разъединения тяг блокировочного барабана с последующим его поворотом вручную таким образом, чтобы прервалась цепь блокировок 1А-1Б, 10-10А, 6В-6Г, 6А-6Б, 15В-15Г, 28-28Б, а замкнулась цепь блокировок 1Б-4А-10А (рис. 30). Движение будет осуществляться при этом с 17-й позиции, но работать будут все тяговые двигатели</p>

С рекуперацией

Электровоз	№ контакторных элементов	Порядок действий локомотивной бригады
1	2	3
С рекуперацией	2	<p>Отсоединить от нижнего кронштейна кабель и перемычку, соединить их и заизолировать. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 1-2, 3-4, а на последовательно-параллельном соединении одна группа 1-2-3</p> <div data-bbox="468 533 818 692"> <p>Нормальная схема</p> </div> <div data-bbox="449 759 813 935"> <p>Аварийная схема</p> </div> <p>Рис. 30. Положение блокировочного барабана отключателя моторов при пользовании аварийными схемами (рис. 29 и 31, II вариант)</p>
		<p>3 Отсоединить, заизолировать и закрепить перемычку, подходящую к нижнему кронштейну. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 1-2 и 5-6</p>
		<p>4 Отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов подходящие к ним перемычки и кабель, соединить их и заизолировать, кроме этого, отсоединить от нижнего кронштейна контакторного элемента 6 перемычку, заизолировать ее и закрепить. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 3-4 и 5-6</p>

Порядок действий локомотивной бригады		
Электровоз	№ контак- торных эле- ментов	
1	2	3
С рекуперацией	5	Отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов подходящие к ним кабели и перемычки, соединить их вместе и заизолировать
	6	Отсоединить перемычку от верхнего кронштейна, заизолировать ее и закрепить, то же от нижнего кронштейна. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 3-4 и 5-6
	7	Отсоединить от верхнего кронштейна кабель и перемычку, от нижнего кронштейна — перемычку. Соединить вместе кабель и перемычку, отсоединенную от нижнего кронштейна, и заизолировать их. Перемычку, отсоединенную от верхнего кронштейна, заизолировать и закрепить. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 3-4 и 5-6
	8	Отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов подходящие к ним кабели и перемычку, соединить их вместе и заизолировать. Кроме этого, отсоединить от нижнего кронштейна контактора 42 перемычку, подходящую к нему от нижнего кронштейна контактора 37, заизолировать и закрепить ее
	9	Отсоединить от верхнего и нижнего кронштейнов перемычки, соединить их и заизолировать. Ведение поезда осуществлять на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей
	10	Отсоединить перемычку и кабель от нижнего кронштейна, соединить, заизолировать и закрепить. Отсоединить перемычку от верхнего кронштейна, заизолировать и закрепить. При этом на параллельном соединении будут работать две группы двигателей 1-2 и 3-4
	11	То же, что для контакторного элемента 5
	12	Отсоединить кабель и перемычки от верхнего и нижнего кронштейнов, соединить их и заизолировать. Ведение поезда осуществлять на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей
	13	Отсоединить кабель и перемычку от верхнего кронштейна, соединить и заизолировать их, то же от нижнего кронштейна. При этом на параллельном соединении будут работать две группы тяговых двигателей 1-2 и 5-6
	14	То же, что для контакторного элемента 5

1	Электровоз № контак- торных эле- ментов	Порядок действий локомотивной бригады
С рекуперацией	15	Отсоединить, заизолировать и закрепить перемычку, отходящую от верхнего кронштейна, то же от нижнего кронштейна. При этом на последовательно-параллельном соединении будет работать одна группа тяговых двигателей 4-5-6
	16	То же, что для контакторного элемента 13
	17	<p>I вариант. Отсоединить перемычки от кронштейнов, соединить их и заизолировать (рис. 31). Ведение поезда осуществлять только на последовательном соединении.</p>  <p>Нормальная схема I вариант II вариант</p>
	18	<p>Отсоединить, заизолировать и закрепить кабель и перемычку, отходящие от нижнего кронштейна, то же кабель, отходящий от верхнего кронштейна. При этом на последовательно-параллельном соединении будет работать одна группа двигателей 1-2-3, а на параллельном соединении — две группы 1-2 и 3-4</p>

ХІІІ. ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЦЕПИ МОТОРНОЙ ГРУППЫ

1. Общие положения

В моторной группе так же, как и в цепи пусковых сопротивлений, бывает два вида повреждений — обрыв цепи и короткое замыкание.

Признаком обрыва цепи в моторной группе является то, что при постановке рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию электровоз не двигается с места, стрелка амперметра стоит на нуле и горит индикаторная лампа *РПН* на электровозах с рекуперативным торможением. При сбрасывании рукоятки контроллера не слышно характерного звука разрыва контакторами замкнутой цепи.

Прежде всего нужно убедиться в исправности цепи пусковых сопротивлений методом, описанным ранее. Затем необходимо «прозвонить» цепь моторной группы, для чего нужно отключить главный разъединитель, оставив включенными все ножи отключателей моторов; подсоединить один проводник контрольной лампы к точке цепи управления, находящейся под напряжением (например, блокировке *РП*) и убедившись в исправности лампы, вторым концом ее касаться поочередно ножей отключателей моторов. Проверку начинать со стороны земли и соблюдать последовательность переходов в соответствии со схемой рис. 32 и 33.

Место обрыва цепи будет ограничено ножом *ОМ*, у которого лампочка не горит, и ножом, у которого лампочка перед этим горела. Например, лампочка не горит у якорного ножа 4-го двигателя — значит, обрыв имеется на участке этого двигателя до ножа со стороны катушки возбуждения 4-го двигателя.

Определив участок цепи, на котором произошел обрыв, необходимо определить его место путем тщательного осмотра и прозвонки включенных в него аппаратов. Если по условиям работы нет времени для определения места обрыва или обрыв произошел внутри какого-либо двигателя, необходимо отключить ножи *ОМ*, ограничивающие этот участок цепи, и продолжать дальнейшее следование на аварийной схеме.

Короткие замыкания в моторной группе всегда сопровождаются срабатыванием защиты электровоза. Группа двигателей, в которой произошло короткое замыкание, определяется по положению семафорчиков реле перегрузки.

Зачастую, после двукратного срабатывания БВ, возможны случаи, когда при коротком замыкании в моторной группе семафорчики всех реле перегрузки находятся в опущенном состоянии. Для выявления поврежденного тягового двигателя в этом случае нужно прозвонить цепь следующим образом: отключить все ножи отключателей моторов; включением кнопки БВ подать напряжение на блоки-

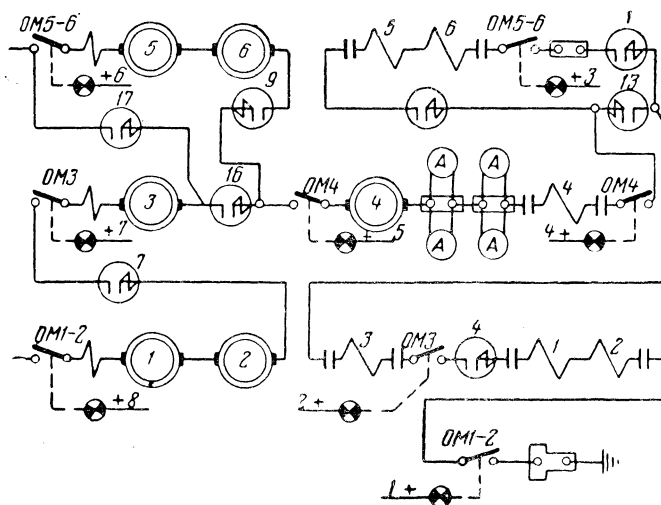


Рис. 32. Схема прозвонки цепи тяговых двигателей для определения места короткого замыкания или обрыва на электровозе с электрическим торможением

ровки реле перегрузки; проверив исправность контрольной лампы и наличие напряжения на блокировках РП, соединить один проводник лампочки с одной из блокировок РП, а вторым проводником касаться поочередно ножей отключателей моторов (см. рис. 32 и 33).

Нож отключателя моторов, при касании которого проводником прозвоночной лампы последняя загорится, необходимо отключить, так как в цепи этого двигателя имеется короткое замыкание, и продолжать движение на аварийной схеме.

Чтобы машинист имел возможность наблюдения за силой потребляемого тока во время разгона и ведения поезда на аварийной схеме при отключенном 3, 4, 5 или 6 двигателе, необходимо произвести переключение шунта ампер-

метра в силовую цепь 1-2 двигателей. Для этого следует отсоединить от шунта амперметра подходящие к нему кабели и проводники, затем снять шунт. На электровозе с рекуперацией целесообразнее снимать шунт, к которому подсоединен прибор, имеющий шкалу с нулем посередине. Силовую

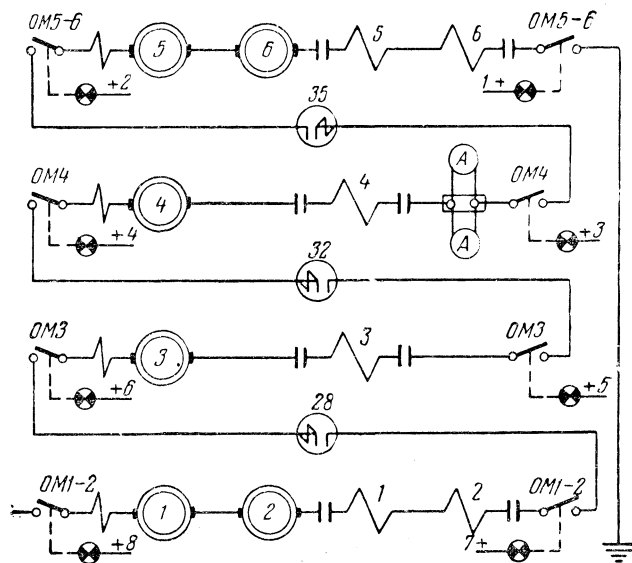


Рис. 33. Схема прозвонки цепи тяговых двигателей для определения места короткого замыкания или обрыва на электровозе без электрического торможения

цепь замкнуть, для чего отсоединенные кабели соединить вместе и заизолировать. При выходе из строя тягового двигателя 4 кабели соединять необходимости нет, так как этот участок цепи отсоединен от общей схемы отключателем моторов ОМ4.

Шунт амперметра подсоединить: на электровозе без рекуперативного торможения к верхней клемме ножа ОМ1-2 со стороны катушки возбуждения 1-2 двигателей и кабелю 27Н, предварительно отсоединив его от контактного элемента (см. приложение 3); на электровозе с рекуперативным торможением подсоединить к клемме земляной шины Ж₁ и кабелю Т₄, предварительно отсоединить кабель Т₄, идущий через сегмент тормозного переключателя к обмотке возбуждения 2-го тягового двигателя (см. приложение 2).

2. Повреждения тяговых двигателей

Наиболее часто встречаются следующие повреждения тяговых двигателей: короткие замыкания (пробой обмоток якорей, катушек полюсов, перемычек, кронштейнов щеткодержателей и других элементов), межвитковые замыкания обмоток, обрывы витков обмоток якорей, обрывы межкатушечных соединений и перемычек между кронштейнами.

К о р о т к и е з а м ы к а н и я в т я г о в ы х д в и г а т е л я х. Признаки коротких замыканий описаны в начале этой главы в разделе «Общие положения». Для определения места короткого замыкания в тяговом двигателе необходимо тщательно осмотреть его:

не ослабли ли какой-нибудь из щеткодержателей и не касается ли он корпуса двигателя, не касается ли корпуса палец щеткодержателя, отошедший от щетки вследствие излома пружины. Если обнаружена такая неисправность, следует осмотреть состояние коллектора и катушек полюсов, и если они исправны, необходимо отнять поврежденный щеткодержатель (при возможности заменить его) и следовать далее;

нет ли в двигателе постороннего предмета (шайба, шплинт, болт, кусок щетки и пр.), который соединяет токоведущие части двигателя с корпусом. Посторонний предмет удалить и, проверив состояние катушек полюсов, якоря, коллектора, щеткодержателей и их кронштейнов, продолжать дальнейшее следование;

не касается ли корпуса двигателя выплавившаяся из наконечника или оборвавшаяся около него перемычка, не произошел ли пробой ее изоляции в месте крепления к скобочке. Поврежденную перемычку заизолировать от корпуса и укрепить так, чтобы она не касалась ни корпуса (в поврежденном месте), ни якоря при его вращении;

не разбит или не перекрыт ли изолятор кронштейна. Двигатель, у которого пробит кронштейн, отключить и следовать далее на аварийной схеме. При пробое кронштейна 3 или 4 можно, отняв его, следовать далее на трех кронштейнах (рис. 34). Следует помнить, что после устранения неисправности тягового двигателя и оставления его в цепи необходимо тщательно осмотреть коллектор двигателя, работающего в паре с ним.

М е ж в и т к о в ы е з а м ы к а н и я о б м о т о к я к о р е й. Межвитковые замыкания легко обнаружива-

Обрыв витков обмотки якоря. При обрыве витка обмотки якоря происходит отключение защиты тягового двигателя на параллельном соединении двига-

Рис. 34. Схема соединений тягового двигателя ДПЭ-400 при пробое кронштейнов 3 или 4 (вид со стороны коллектора)

Обрывы межкатушечных соединений и перемычек. Обнаруженное место обрыва необходимо изолировать так, чтобы перемычка не давала короткого замыкания на корпус, и закрепить ее, а из 3-го или 4-го щеткодержателя (в зависимости от того, какая перемычка оборвана) вынуть щетки. При обрыве вводного или выводного кабеля, межкатушечного соединения и перемычки от дополнительного полюса ко 2-му кронштейну двигателя необходимо отключить и продолжать следовать далее на аварийной схеме.

3. Повреждения индуктивных шунтов, сопротивлений и контакторов шунтировки поля

Пробой индуктивных шунтов, сопротивлений или контакторов шунтировки поля, так же как и пробой обмотки возбуждения тяговых двигателей, вызывает необходимость исключения части двигателей из цепи, что по своим послед-

ствиям аналогично повреждениям элементов группового переключателя.

Определение места пробоя производится прозвонкой цепи на ножах отключателей моторов по ранее описанному методу (раздел «Общие положения»). Если контрольная лампа загорится при касании ее проводником ножа возбуж-

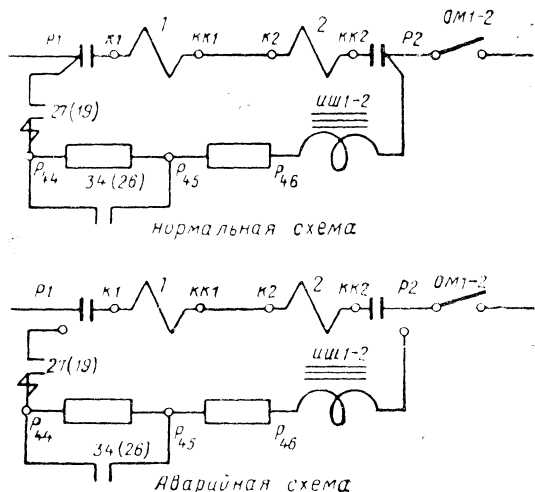


Рис. 35. Пересоединения в силовой цепи при коротком замыкании в цепи шунтировки поля 1—2 тягового двигателя (в скобках даны обозначения для электровоза без рекуперации)

дения какого-либо двигателя, необходимо уточнить место короткого замыкания (цепь шунтировки поля или обмотка возбуждения двигателя). Для этого разъединить пальцы реверсора (проложить под них прессшпан и т. п.) той цепи, которую мы прозваниваем, вновь коснуться ножа отключателя моторов; если лампа загорится, то пробой в цепи шунтировки поля, а если лампа не загорится, то имеет место пробой обмотки возбуждения или самого реверсора.

Если пробой обнаружен в цепи шунтировки поля, необходимо отсоединить кабели этой цепи (кабели цепи шунтировки поля легко найти, так как они имеют меньший диаметр при сечении 43 мм^2 , чем остальные провода сечением

83 мм²). После отсоединения кабелей следовать далее нормально, но без применения шунтировки поля (рис. 35).

В цепи шунтировки поля, кроме пробоя, могут быть обрывы цепи и витковые замыкания в катушках индуктивных шунтов. Этого вида повреждения характеризуются боксовой колесных пар электровоза при шунтировке поля, а также подгаром в ряде случаев губок контакторов шунтировки второй ступени.

При таких повреждениях следовать далее нормально без применения шунтировки поля.

4. Работа электровоза на аварийном режиме

Выше были рассмотрены различные случаи повреждений в цепи моторной группы и даны некоторые рекомендации по устранению этих повреждений. В большинстве случаев при повреждении самих тяговых двигателей выходом из положения является отключение поврежденного тягового двигателя и ведение поезда на аварийной схеме.

Схемой электровоза предусмотрено ведение поезда на аварийной схеме с 17-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста, при этом с 17-й по 27-ю позицию работают три двигателя, соединенных последовательно, а с 28-й по 36-ю четыре двигателя (две параллельные группы). Такая схема при больших весах поездов и на участках с трудным профилем пути настолько затрудняет ведение поезда, особенно при трогании с места и в период разгона его, что зачастую вынуждает машиниста затребовать вспомогательный локомотив. Для облегчения в таких случаях процесса трогания и разгона поезда необходимо применять схему аварийного режима с включением в цепь пяти тяговых двигателей.

Работа электровоза с рекуперативным торможением на пяти двигателях. Работа электровоза при такой схеме начинается с 1-й позиции контроллера машиниста. Сбор схемы производится следующим образом. В коннекторных коробах как со стороны коллектора, так и с противоположной стороны концы поврежденного тягового двигателя отсоединяют, изолируют и закрепляют так, чтобы они не могли коснуться один другого, а также и «земли». Подходившие к выводным концам тягового двигателя кабели в коннекторных коробах соединяются вместе и изолируются, т. е. силовая цепь элект-

тровоza замыкается, помимо поврежденного тягового двигателя.

В этом случае, чтобы обеспечить работу тяговых двигателей на последовательно-параллельном и параллельном соединении без необходимости опускания пантографа и от-

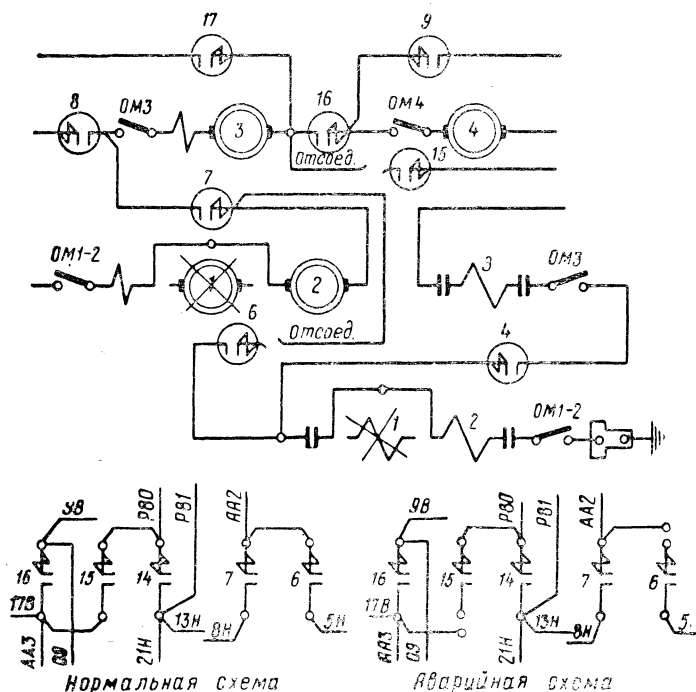


Рис. 36. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя 1 на электровазозе с электрическим торможением

ключения ножей отключателя моторов, необходимо сделать дополнительные переключения в цепи.

Если поврежден тяговый двигатель 1 или 2 следует исключить из силовой цепи его якорь и обмотку возбуждения (рис. 36); соединить попарно кабели в коннекторных коробах, отсоединить от верхнего кронштейна контакторного элемента ПКГ 6 перемычку, идущую к контакторному элементу ПКГ 7, отвести ее в сторону, заизолировать и закрепить, отсоединить от нижнего кронштейна контактор-

ного элемента ПКГ 15 перемычку, идущую к контакторно-му элементу ПКГ 16, отвести ее в сторону, заизолировать и закрепить.

Поврежден 3-й тяговый двигатель. Необходимо исключить поврежденный двигатель из силовой цепи (рис. 37),

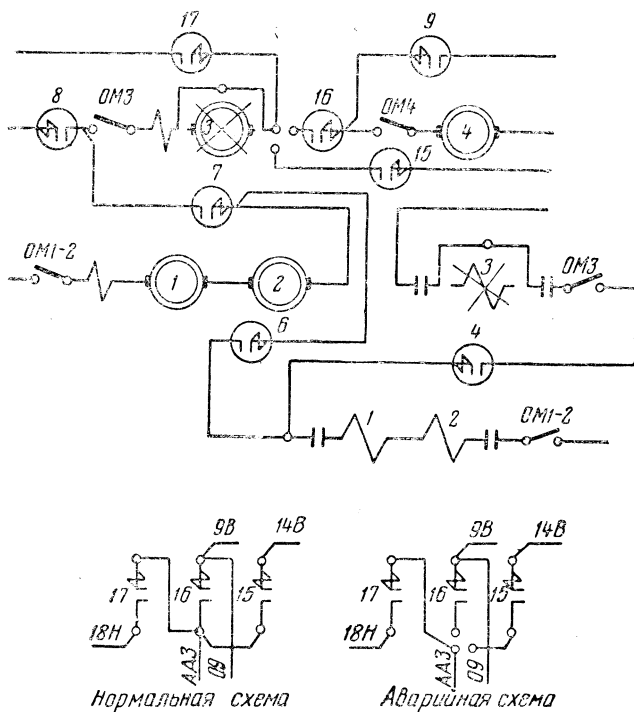


Рис. 37. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя 3 на электровозе с электрическим торможением

соединить попарно кабели в коннекторных коробах, отсоединить от нижнего кронштейна контакторного элемента ПКГ 16 кабель, идущий к тяговому двигателю 3 и перемычку, идущую к верхнему кронштейну контакторного элемента ПКГ 17, соединить их вместе, заизолировать и закрепить, перемычку, идущую к нижнему кронштейну контакторного элемента ПКГ 15, заизолировать и закрепить.

Поврежден тяговый двигатель 4. Необходимо исключить из силовой цепи поврежденный двигатель отключением ножей отключателя мотора *ОМ4*, при этом блокировочный барабан не должен быть повернут (выбить валик блокировочной тяги *ОМ4*); поставить перемычку между верхними клеммами отключателя мотора *ОМ4* (рис. 38) или соединить кабели, подходящие к этим клеммам; отнять от верхнего кронштейна контакторного элемента *8ПКГ* ка-

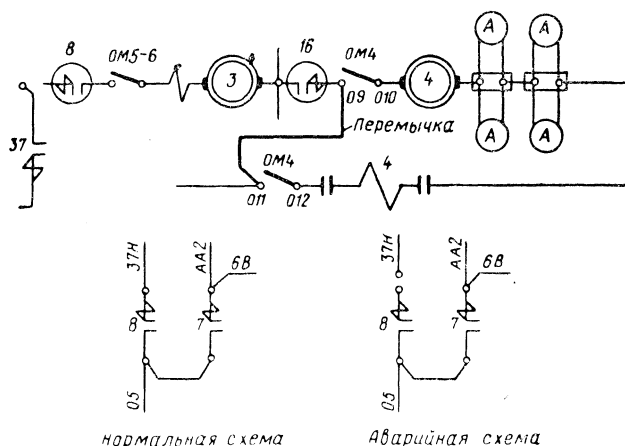


Рис. 38. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя 4 на электровозе с электрическим торможением

бель, идущий к контактору 37, отвести его в сторону, заизолировать и закрепить; сделать так, чтобы контакторы 49 и 36 не включались на последовательно-параллельном соединении и включались на параллельном соединении. Для этого на блокировочном барабане отключателя мотора *ОМ* положить изоляцию под палец 6А или 6Б, а на блокировочном барабане группового переключателя отсоединить провод 4А и подсоединить его к пальцу 3Б.

Повреждены тяговые двигатели 5 и 6. Поврежденный двигатель (якорь и обмотку возбуждения) исключить из силовой цепи электровоза, соединить попарно кабели в коннекторных коробах, отсоединить, заизолировать и отвести в сторону от верхнего кронштейна контактор-

ного элемента ПКГ 18 кабель, идущий к контактору 36 (рис. 39).

Работа электровоза без рекуперативного торможения на пяти или четырех двигателях. Работа электровоза на пяти двигателях возможна с 1-й по 17-ю позицию контроллера машиниста. Сбор схемы производится следующим образом.

При повреждении двигателя 1, 2, 5 или 6, поврежденный двигатель исключается из силовой цепи путем отсоединения выводных концов двигателя в коннекторных

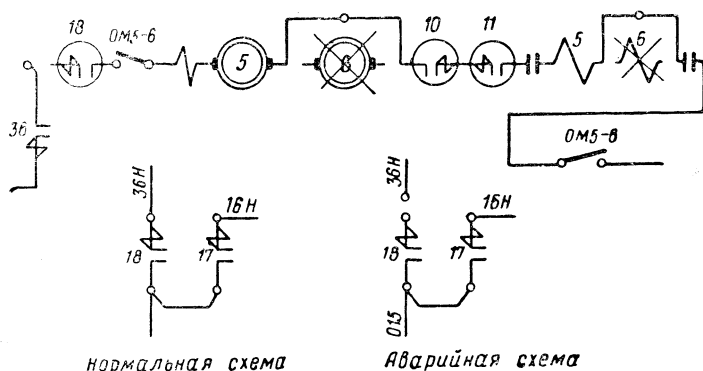
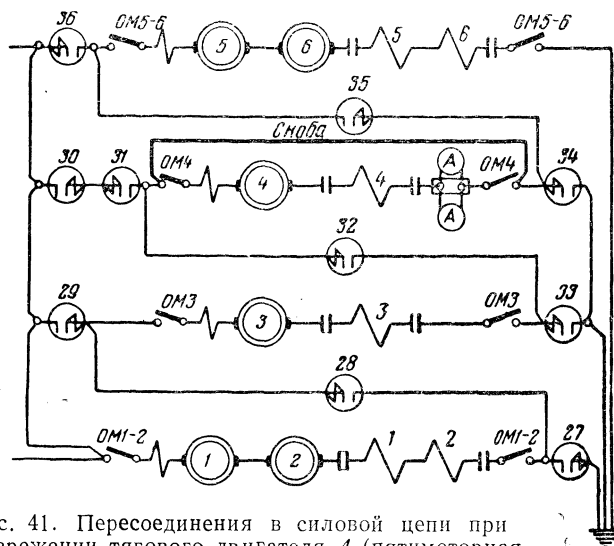
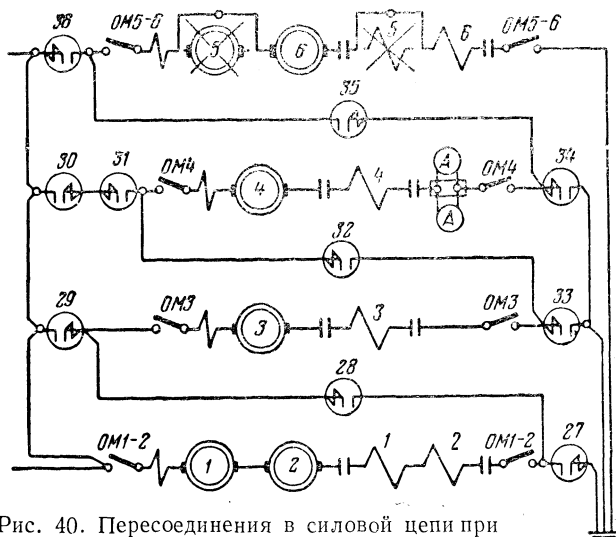


Рис. 39. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя 5 или 6 на электровозе с электрическим торможением

коробах (со стороны коллектора и противоположной коллектору стороны), изолировки и закрепления их таким образом, чтобы они не могли коснуться один другого и «земли». Кабели, подходящие к выводным концам тягового двигателя, соединяют между собой в коннекторных коробах и изолируют (рис. 40).

Если поврежден двигатель 3 или 4, поврежденный двигатель исключается из схемы электровоза отключением ножей соответствующего отключателя мотора. При этом блокировочный барабан не должен повернуться (выбить валик блокировочной тяги). Соединение цепи, помимо исключенного двигателя, производится постановкой между верхними клеммами отключателя мотора перемычки или соединением кабелей, подходящих к ним (рис. 41).



Ведение поезда при аварийной схеме с пятью тяговыми двигателями возможно только на последовательном соединении. Если поезд будет приведен на участок пути с более легким профилем, схема электровоза должна быть переведена на нормальный аварийный режим.

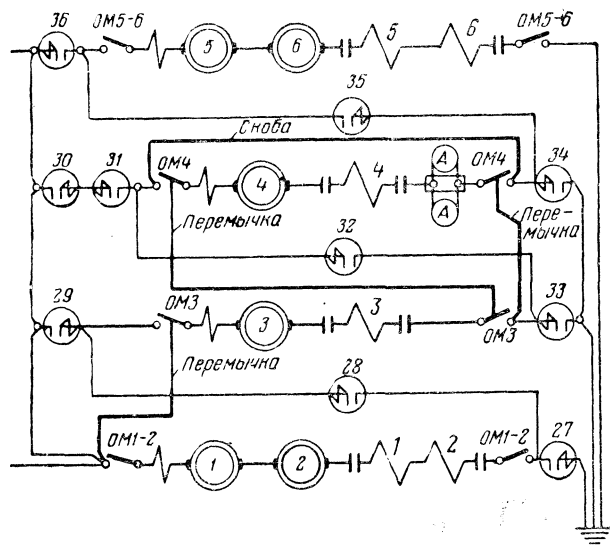


Рис. 42. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя 1 или 2 (четыrehмоторная схема) на электровозе без электрического торможения

На участках с легким профилем пути для электровозов ВЛ22^м без рекуперативного торможения можно рекомендовать аварийную схему с четырьмя тяговыми двигателями, работающими последовательно. Для сборки этой аварийной схемы необходимо на электровозе иметь три провода (кабеля) сечением 83 мм² каждый со специальными наконечниками и медную скобу для соединения верхних клемм отключателя мотора ОМ4. Сбор этих схем производится только на отключателях тяговых двигателей, т. е. машинист освобождается от необходимости открывать щиты высоковольтной камеры и пользоваться ключами для отсоединения и подсоединения кабелей или выводных концов.

При повреждении любого тягового двигателя следует вырубить ножи отключателей моторов *ОМЗ* и *ОМ4*, в свободные клеммы *ОМ4* установить медную скобу и далее действовать в зависимости от того, какой тяговый двигатель неисправен.

Поврежден тяговый двигатель *1* или *2*. Нужно отключить ножи *ОМ1-2*, соединить верхнюю клемму якорного ножа *ОМ1-2* с якорным ножом *ОМЗ* (рис. 42), соеди-

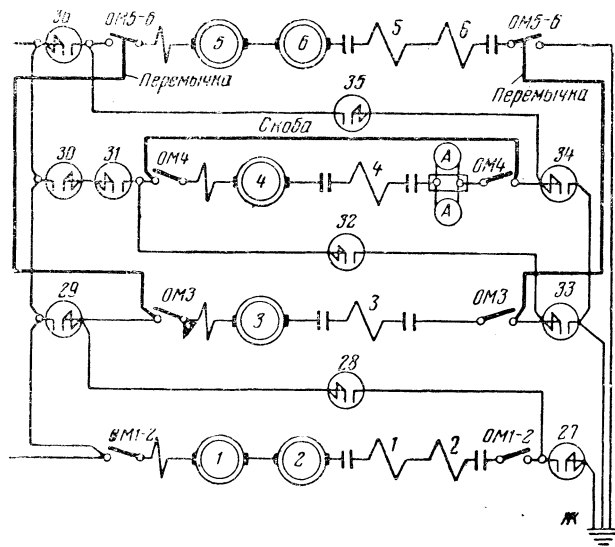


Рис. 43. Пересоединения в силовой цепи при повреждении тягового двигателя *3* или *4* (четыrehмоторная схема) на электровозе без электрического торможения

нить нож *ОМЗ* со стороны обмотки возбуждения с якорным ножом *ОМ4*, соединить нож *ОМ4* со стороны обмотки возбуждения с верхней клеммой ножа *ОМЗ* со стороны обмотки возбуждения; блокировки *ОМ* поврежденного двигателя должны остаться в положении нормального режима, т. е. нужно выбить валик блокировочной тяги, и при отключении ножей *ОМ* блокировки не повернутся. Работа схемы при этом начинается с 1-й позиции и на 17-й позиции двигателя будут собраны в две параллельные группы по два, 28-я позиция будет ходовой — дальнейшее продвижение

рукоятки контроллера не требуется, так как изменений оно не вызовет.

Повреждены тяговые двигатели 3 или 4. Необходимо отключить ножи *ОМ5-6*, соединить верхнюю клемму якорного ножа *ОМ3* с якорным ножом *ОМ5-6*, соединить нож *ОМ5-6* со стороны обмотки возбуждения с верхней клеммой ножа *ОМ3* со стороны обмотки возбуждения, при этом работа схемы начинается с 17-й позиции, будут рабо-

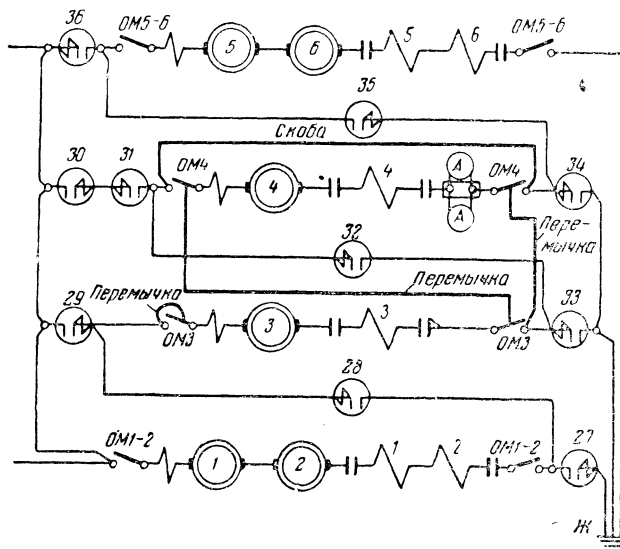


Рис. 44. Пересоединения в силовой цепи тягового двигателя 5 или 6 (четыrehмоторная схема) на электро-возе без электрического торможения

тать четыре двигателя (1, 2, 5 и 6), соединенные последовательно (рис. 43).

Повреждены тяговые двигатели 5 или 6. Следует отключить ножи *ОМ5-6* и *ОМ3* (рис. 44), соединить перемычкой верхнюю клемму якорного ножа *ОМ3* с якорным ножом *ОМ3*, соединить нож *ОМ3* со стороны возбуждения с якорным ножом *ОМ4*, соединить нож *ОМ4* со стороны обмотки возбуждения с верхней клеммой ножа *ОМ3* со стороны обмотки возбуждения. Работа схемы при этом начинается с 17-й позиции, будут работать четыре двигателя (1, 2, 3 и 4), соединенные последовательно.

XIV. ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЦЕПЯХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

1. Перегорание предохранителя в цепи управления вспомогательных машин

Если не работают все вспомогательные машины и электрические печи при включении кнопок на щитках № 1 и 2 и исправном предохранителе цепи управления, что проверяется работой цепей освещения, необходимо прежде всего проверить предохранитель силовой цепи вспомогательных машин. Если перегорел предохранитель цепей управления, перед его сменой необходимо выключить все кнопки на обоих щитках и отключить рубильник аккумуляторной батареи.

Так как предохранители иногда перегорают из-за естественного старения, то однократное их перегорание еще не является признаком неисправности цепи, которую они защищают. Поэтому имеют место случаи, что после смены предохранителя и включения всех кнопок он вторично не перегорает.

Повторное после смены перегорание предохранителя свидетельствует о коротком замыкании в проводе *Н4*. Для определения поврежденного участка цепи необходимо от болта *Н4* клеммовой рейки (восьмой снизу в 5-м ряду на электровозах с рекуперацией и восьмой снизу в 4-м ряду на электровозах без рекуперации, см. рис. 57 и 58) отсоединить подходящие проводники и «прозвонить» их. Для этой цели один проводник контрольной лампы соединить с болтом *Н0* (верхний болт в том же ряду, где болт *Н4*), а вторым ее проводником поочередно касаться наконечников, отсоединенных от болта *Н4* проводников. Лампочка загорится при касании ее проводником провода, принадлежащего к поврежденному участку цепи.

После «прозвонки» поврежденный провод необходимо отвести в сторону и изолировать, а остальные провода установить на место и проверить работу схемы. Если окажется, что поврежден провод, идущий к болту *Н4* от предохранителя вспомогательных машин (о чем свидетельствует невключение электромагнитных контакторов вспомогательных машин с обоих щитков), необходимо болт *Н4* соединить при помощи изолированного проводника с болтом *Н0* клеммовой рейки. При повреждении провода, идущего от клеммовой рейки к одному из кнопочных щитков, необходимо продолжать дальнейшее следование, пользуясь исправ-

ным щитком. Если же поврежден провод, идущий от клеммовой рейки к обмотке возбуждения мотор-генератора на электровозах с рекуперацией, следует продолжать дальнейшее следование, но не применять рекуперативное торможение.

Рассмотрим другой случай, когда при включении рубильника аккумуляторной батареи предохранитель цепи управления вспомогательных машин не перегорает, но сразу же сгорает при включении кнопки «Вспомогательные цепи». Причиной такого рода неисправности является короткое замыкание в проводе 59 (на электровозах с рекуперацией) или в проводе 37 (на электровозах без рекуперации) или в питающей перемычке одного из кнопочных щитков.

Поврежденный участок цепи находят «прозвонкой» проводов, подходящих к болту 59 клеммовой рейки на электровозах с рекуперацией (6-й болт снизу 4-го ряда, см. рис. 57), или проводов, подходящих к болту 37 клеммовой рейки на электровозах без рекуперации (5-й болт сверху 3-го ряда, см. рис. 58), методом, описанным выше. Провод, входящий в поврежденный участок цепи, необходимо изолировать, все остальные провода поставить на место и продолжать дальнейшее следование, пользуясь исправным щитком.

2. Перегорание высоковольтного предохранителя

Перегорание высоковольтного предохранителя может быть вызвано как замыканием в цепях до вспомогательных машин и электрических печей, т. е. повреждениями грозовых разрядников, общих демпферных сопротивлений, сопротивлений вольтметров, пробоями изоляционных стоек электромагнитных контакторов, так и неисправностями самих вспомогательных машин и электрических печей. При перегорании высоковольтного предохранителя необходимо выключить все кнопки машин и печей, опустить пантограф, вынуть ключ КУ и, убедившись в том, что пантограф, действительно, опустился, войти в высоковольтную камеру и отключить разъединитель вспомогательных цепей.

Как указывалось ранее, однократное перегорание предохранителя может иметь место из-за естественного старения, и поэтому после первого сгорания производить «прозвонку» цепей не следует, достаточно произвести беглый наружный осмотр грозового разрядника, электромагнитных контакторов и изоляторов высоковольтного предохра-

нителя. Если никаких повреждений не будет обнаружено, необходимо сменить предохранитель, включить разъединитель вспомогательных цепей и вновь поднять пантограф. Повторное перегорание высоковольтного предохранителя сразу же после подъема пантографа указывает на повреждение цепи до вспомогательных машин и печей.

Определение места повреждения производится «прозвонкой». Для этой цели от неподвижного кронштейна контактора 64 на электровозах с рекуперацией или 47 на электровозах без рекуперации отсоединить подходящие силовые кабели, а затем, соединив один проводник контрольной лампы с источником тока, вторым ее проводником коснуться поочередно наконечников отсоединенных кабелей и освобожденной от них клеммы контактора. Загорание контрольной лампы укажет на поврежденный участок цепи.

Загорание лампочки при касании ее проводником наконечника кабеля меньшего сечения говорит о повреждении цепи вольтметров контактной сети. В этом случае необходимо кабель, идущий к вольтметрам, отвести в сторону и закрепить, а кабель, идущий к демпферному сопротивлению, поставить на место и закрепить.

Если лампочка загорится при касании ее проводником наконечника кабеля большого сечения, то, следовательно, повреждена цепь демпферного сопротивления, разрядника и высоковольтного предохранителя. Для уточнения места повреждения цепи необходимо отсоединить от верхнего кронштейна высоковольтного предохранителя подходящие к нему кабели, а затем произвести прозвонку этих кабелей и изоляторов предохранителя и в зависимости от ее результатов принять меры для возможности дальнейшего следования. Например:

при коротком замыкании в цепи разрядника отвести кабель, идущий к нему, в сторону и закрепить;

в случае повреждения демпферного сопротивления замкнуть вспомогательную силовую цепь электровоза помимо ящика демпферного сопротивления, соединив верхние концы кабелей высоковольтного предохранителя 58 и контактора 64 мотор-вентилятора на электровозах с рекуперацией или соответственно 69 и 47 (на электровозах без рекуперации) между собой;

если произошел пробой верхнего изолятора предохранителя, необходимо кабели, подходящие к верхнему кронштейну, подсоединить к нижнему кронштейну;

в случае пробоя нижнего кронштейна все кабели, входящие в ящик предохранителя, соединить на один болт помимо предохранителя.

Лампочка загорается при касании ее проводником верхней клеммы контактора 64 (на электровозах с рекуперацией) или 47 (на электровозах без рекуперации), освобожденного от подходящих кабелей. Следовательно, имеет место повреждение одного из электромагнитных контакторов. Для отыскания места повреждения необходимо произвести осмотр электромагнитных контакторов, так как место пробоя почти всегда легко обнаруживается. Если же осмотром поврежденный контактор обнаружить не удастся, необходимо от контакторов отнять соединительные перемычки и прозвонить отдельно каждый из них. Поврежденный контактор определится по загоранию контрольной лампы в момент касания ее проводником клеммы контактора. Обнаружив поврежденный контактор, необходимо, в зависимости от условий ведения поезда, решить вопрос о дальнейших действиях (см. раздел «Повреждения электромагнитных контакторов»).

3. Обрыв в цепи демпферного сопротивления P_1 - P_2

Если высоковольтный предохранитель вспомогательных цепей электровоза исправен, а стрелка вольтметра контактной сети стоит на нуле и при включении кнопок ни одна вспомогательная цепь не работает, это указывает на обрыв в демпферном сопротивлении P_1 - P_2 (см. приложения 2 и 3). Для проверки этого необходимо произвести прозвонку демпферного сопротивления, отсоединив предварительно подходящие к нему кабели и подведя к одной из клемм его низкое напряжение. Убедившись в том, что обрыв цепи произошел в самом демпферном сопротивлении, необходимо замкнуть цепь помимо него и продолжать дальнейшее следование.

4. Обрыв в цепи катушек электромагнитных контакторов

Высоковольтный и низковольтный предохранители вспомогательных цепей исправны, но при включении всех кнопок обоих кнопочных выключателей не включается ни один электромагнитный контактор. Это свидетельствует об обрыве цепи их катушек или питающего провода $H4$ или

же заземляющего провода. Следует уточнить причины не-
включения электромагнитных контакторов прозвонкой цепи
их катушек. Для этого необходимо при включении кнопок
на щитке соединить один проводник прозвоночной лампоч-
ки с «землей», а вторым ее проводником коснуться плюсо-
вой клеммы катушки одного из контакторов.

Если лампочка загорится полным накалом, то не-
включение контакторов вызвано обрывом заземляющего прово-
да, и поэтому для возможности дальнейшего следования
необходимо соединить минусовую клемму одного из кон-
такторов с «землей». Следует иметь в виду, что к плюсовым
клеммам катушек электромагнитных контакторов подхо-
дит по одному проводнику, а к минусовым по два, кроме
катушек контакторов 70 (электровоз с рекуперацией) и 47
(электровоз без рекуперации).

В том случае, если контрольная лампа не загорается при
касании ее проводником плюсовой клеммы катушки одного
из контакторов, причиной неключения контакторов яв-
ляется обрыв провода Н4, идущего от распределительного
щитка до болта клеммовой рейки. Необходимо восстановить
цепь, соединив изолированным проводником между собой
болты Н0 и Н4 клеммовой рейки.

5. Повреждения электромагнитных контакторов

Повреждения в цепях контакторов
64 (электровоз с рекуперацией) и 44
(электровоз без рекуперации). Перегора-
ние низковольтного предохранителя при включении кноп-
ки «Низкая (высокая) скорость вентиляторов» может быть
вызвано неисправностью в одной из параллельных цепей
катушек вентилялей переключателя вентиляторов. Поэтому,
заменив предохранитель, следует включить вентиляторы
на другую скорость и, если предохранитель не перегорает,
работу продолжать на этой скорости вентиляторов. Повтор-
ное сгорание низковольтного предохранителя вызывает
необходимость прозвонки цепи управления контакторов 64
и 65 (электровоз с рекуперацией) или 44 и 45 (электровоз
без рекуперации).

В первую очередь следует прозвонить катушку контак-
тора 64 или 44, отсоединив подходящие проводники.

Если катушка этого контактора не повреждена (конт-
рольная лампочка не загорается при касании ее проводни-

ком клеммы катушки), для возможности дальнейшего следования необходимо: к плюсовой клемме катушки контактора 64 (рис. 45) или 44 (рис. 46) подсоединить изолированный проводник, второй конец которого соответственно сое-

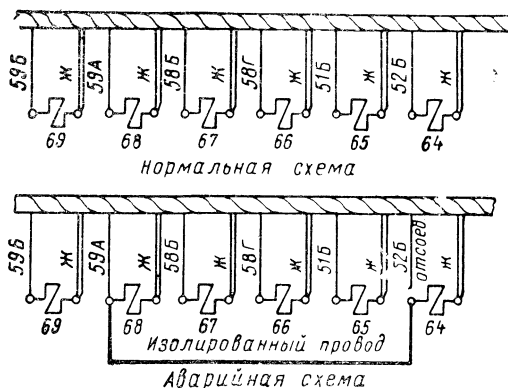


Рис. 45. Схема пересоединений в цепи управления при управлении мотор-вентилятором от кнопки «Электропечи» на электровозе с электрическим торможением

динить с плюсовой клеммой катушки контактора 68 или 41; к минусовой клемме катушки контактора 64 или 44 подсоединить оба земляных провода, отсоединенных при

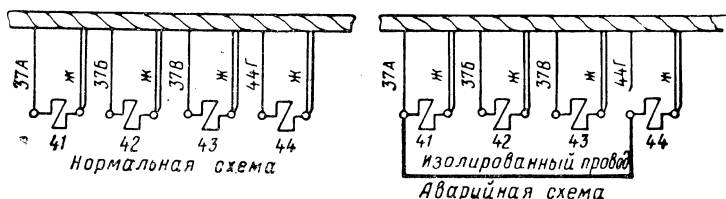


Рис. 46. Схема пересоединений в цепи управления на электровозе без электрического торможения при управлении мотор-вентилятором от кнопки «Электропечи»

прозвонке; повернуть вручную в положение «Низкая скорость» переключатель вентиляторов.

Положение «Низкая скорость» характеризуется тем, что барабан переключателя вентиляторов повернут в сторону кабины № 1 и высоковольтные его пальцы соединены между собой по горизонтали (В2К соединяется с Р96).

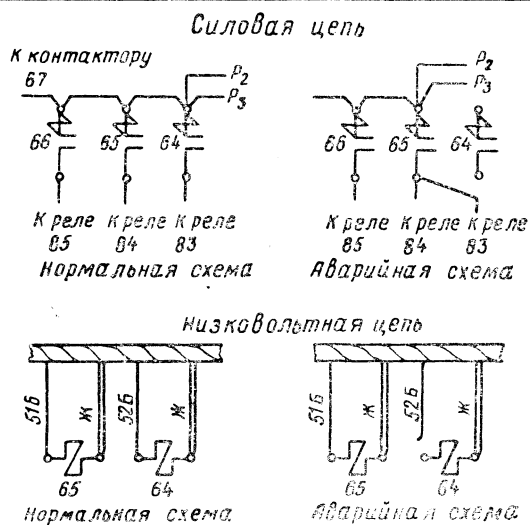


Рис. 47. Схема пересоединений на электро-
возе с электрическим торможением при по-
вреждении электромагнитного контактора 64

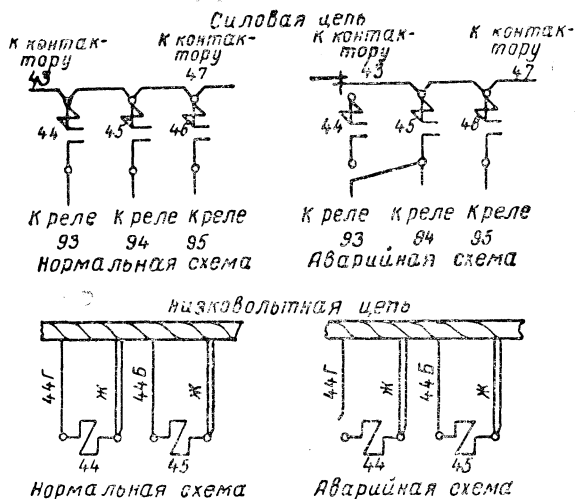


Рис. 48. Схема пересоединений при поврежде-
нии электромагнитного контактора 44 (электро-
воз без электрического торможения)

Дальнейшее следование после этих переключений будет происходить при работе мотор-вентиляторов на низкой скорости, а управление ими будет осуществляться от кнопки «Электронечи». К работе по переводу управления мотор-вентиляторами печным контактором следует прибегать только при наличии свободного времени при стоянках на станции, так как тяговые двигатели могут работать без вентиляции при токах: длительное время летом — 115 а и зимой — 150 а, в течение часа летом 225 а и зимой 260 а.

Если при прозвонке после вторичного сгорания предохранителя на распределительном щитке будет установлено, что в катушке контактора 64 или 44 произошло короткое замыкание, необходимо перейти на управление мотор-вентиляторами при помощи контактора 65 (рис. 47) или 45 (рис. 48).

Для этого отнять от неподвижного кронштейна контактора 64 подходящие кабели и подсоединить их к неподвижному кронштейну контактора 65 или отсоединить от контактора 44 обе перемычки и соединить их при помощи болта с гайкой и заизолировать; снять перемычку между неподвижными кронштейнами контакторов 64 и 65; от подвижного кронштейна контактора 64 или 44 отнять подходящий кабель и подсоединить его к подвижному кронштейну контактора 65 или 45; от плюсовой клеммы катушки контактора 64 или 44 отнять подходящий проводник и отвести его в сторону. Дальнейшее следование продолжать при работе мотор-вентиляторов на высокой скорости.

Короткое замыкание в высоковольтной части контактора необходимо устранить, произведя работы, указанные выше, кроме отсоединения проводов от катушки контактора.

Повреждения контактора 65 (электровоз с рекуперацией) или 45 (электровоз без рекуперации). При коротком замыкании в высоковольтной части контактора необходимо: отсоединить от неподвижного кронштейна контактора 65 (рис. 49) или 45 (рис. 50) обе перемычки (идущие к кронштейнам контакторов 64 и 66 или 44 и 46), а затем соединить их между собой при помощи болта и гайки и заизолировать; отсоединить от подвижного кронштейна контактора 65 или 45 подходящий кабель, отвести его в сторону и закрепить. Дальнейшее следование продолжать при работе мотор-вентиляторов на низкой скорости.

В случае обрыва как в высоковольтной, так и в низковольтной цепях контактора, а также при коротких замыканиях в низковольтной цепи контактора 65 или 45 никаких изменений в схеме производить нет надобности, а следует

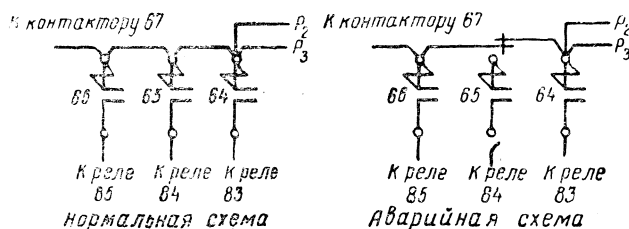


Рис. 49. Схема пересоединений при повреждении высоковольтной части электромагнитного контактора 65 (электровоз с электрическим торможением)

продолжать дальнейшее следование при работе мотор-вентилаторов на низкой скорости.

Повреждения контакторов 66 и 67 (электровоз с рекуперацией) или 46 и 47 (электровоз без рекуперации). Если

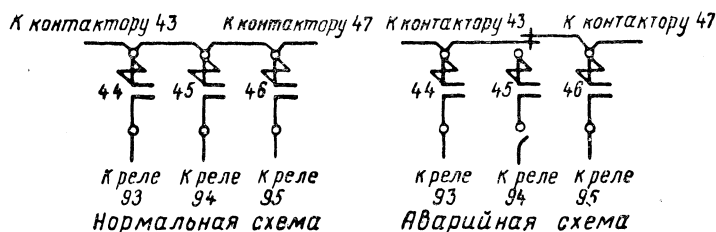


Рис. 50. Схема пересоединений при повреждении высоковольтной части электромагнитного контактора 45 (электровоз без электрического торможения)

при включении кнопки «Компрессоры» перегорит предохранитель на распределительном щитке, необходимо выключить кнопки «Компрессор I» и «Компрессор II» на щитке параллельной работы и сменить сгоревший предохранитель. После этого вновь включить кнопку «Компрессоры».

Если предохранитель вновь сгорит, то, следовательно, имеет место короткое замыкание в цепи проводов 55-58 или 39-40.

На электровозе с рекуперацией для возможности дальнейшего следования необходимо: на щитке параллельной работы отсоединить провод 58 и на его место поставить дополнительный проводник, второй конец которого присоединить к одной из клемм кнопки «Возбудитель»; отключить рубильник ограничителя скорости возбудителя. Управляя мотор-компрессорами при помощи кнопки «Возбудитель», необходимо строго следить за показаниями манометра, так как регулятор давления из цепи контакторов 66 и 67 исключен.

Перегорание низковольтного предохранителя при включении кнопки «Компрессор I» и «Компрессор II» укажет поврежденную цепь. Дальнейшее следование продолжать с одним исправным компрессором.

Если короткое замыкание произошло в высоковольтной части одного из контакторов 66 или 67 (46 или 47), необходимо от неподвижного кронштейна поврежденного контактора отсоединить перемычки, отвести их в сторону, соединить вместе и заизолировать. Дальнейшее следование продолжать с одним работающим компрессором.

В случае короткого замыкания в катушке при обрывах в высоковольтной или низковольтной цепи одного из контакторов дальнейшее следование осуществлять при одном работающем компрессоре.

Повреждения контакторов 68, 69 и 70 (электровоз с рекуперацией) или 41, 42 и 43 (электровоз без рекуперации). При коротком замыкании в высоковольтной части одного из этих контакторов необходимо от неподвижного кронштейна поврежденного контактора отсоединить подходящие перемычки, соединить вместе и заизолировать. Для возможности пользования всеми электропечами необходимо, помимо выполнения вышеуказанной работы, отсоединить от подвижного кронштейна поврежденного контактора подходящий кабель и подсоединить его к подвижному кронштейну рядом стоящего печного контактора.

То же самое необходимо произвести при обрыве цепи как в высоковольтной, так и в низковольтной части одного из печных контакторов.

6. Повреждения в цепях мотор-компрессоров

Помимо причин, изложенных выше, прекращение работы или невключение обоих мотор-компрессоров, или одного из них может быть вызвано невключением электромагнитных контакторов 66, 67 или 46, 47, срабатыванием реле перегрузки 85, 86 или 95, 96 мотор-компрессоров, повреждениями демпферных сопротивлений мотор-компрессоров $P_{91}-P_{92}$ или $P_{93}-P_{94}$ ($P_{53}-P_{54}$ или $P_{55}-P_{56}$), неисправностью регулятора давления, повреждениями самих компрессоров.

Невключение электромагнитных контакторов 66 или 67 (46 или 47). Если не работает один из мотор-компрессоров, а сигнальная лампа его горит, что указывает на то, что контакты реле замкнуты, то в этом случае имеет место одна из следующих причин отказа от работы мотор-компрессора: или не включается электромагнитный контактор, или имеется обрыв в демпферном сопротивлении этого мотор-компрессора, или же неисправен сам мотор-компрессор.

Нет необходимости в установлении причины неисправности при ведении поезда, так как можно продолжать следование с одним работающим компрессором, выключив кнопку неисправного компрессора на щитке параллельной работы, а причину неисправности установить во время стоянки. Если электромагнитный контактор не включается, следует произвести прозвонку цепи включающей катушки контактора. В случае обрыва внутри катушки дальнейшее следование продолжать на одном компрессоре. При потере «земли» необходимо минусовую клемму его контактора соединить с «землей». Если к катушке контактора напряжение не доходит, необходимо ее плюсовую клемму соединить с плюсовой клеммой катушки контактора работающего мотор-компрессора.

Срабатывание реле перегрузки мотор-компрессора. В этом случае прекращается работа мотор-компрессора и гаснет соответствующая сигнальная лампа. Если после восстановления реле последует повторное отключение, то дальнейшее следование необходимо осуществлять при одном работающем компрессоре, выключив кнопку поврежденного компрессора на щитке параллельной работы. Определяя причины отключения реле, необходимо произвести осмотр мотор-компрессора,

его демпферного сопротивления и высоковольтной катушки реле. Проверку вести как внешним осмотром, так и путем прозвонки.

Повреждения демпферного сопротивления мотор-компрессора. Разрыв цепи демпферного сопротивления мотор-компрессора характеризуется тем, что при включенном и исправном контакторе, проверенном прозвонкой, работа мотор-компрессора прекра-

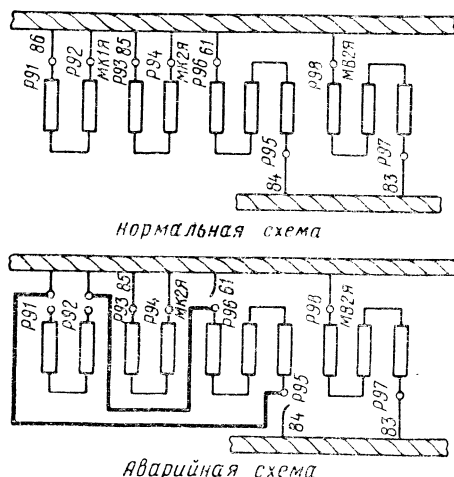


Рис. 51. Схема пересоединений при повреждении демпферного сопротивления компрессора 1 (электровоз с электрическим торможением)

щается, а его сигнальная лампа продолжает гореть. Разрыв цепи демпферного сопротивления легко устанавливается при помощи «прозвоночной» лампочки и устраняется путем сболчивания концов перегоревшего витка. Устранение разрыва цепи производится во время стоянки, в противном случае следование продолжать при одном работающем мотор-компрессоре. Также и при «коротком замыкании» в демпферном сопротивлении продолжать следование необходимо с одним работающим мотор-компрессором.

В случае, когда работа одного мотор-компрессора не обеспечивает пополнения главных резервуаров, а по условиям ведения поезда возможно следование при работе мотор-вентиляторов на низкой скорости, необходимо во время

стоянки на станции исключить из цепи поврежденное демпферное сопротивление и включить вместо него демпферное сопротивление мотор-вентилятора № 1.

Если повреждено демпферное сопротивление мотор-компрессора № 1, необходимо от демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 1 (рис. 51 и 52) отсоединить оба подходящих кабеля P_{95} и P_{96} (P_{57} и P_{58}), отвести их в сторону и закрепить.

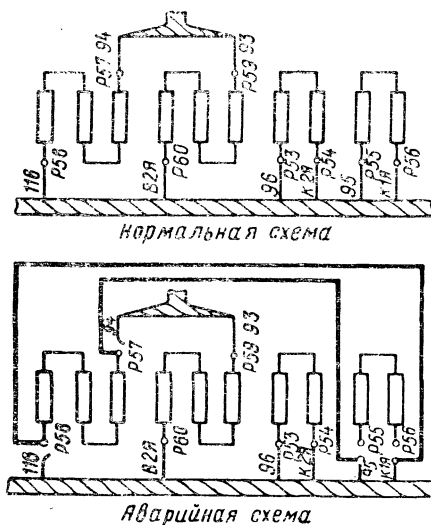


Рис. 52. Схема пересоединений при повреждении демпферного сопротивления компрессора № 1 (электровоз без электрического торможения)

П р и м е ч а н и е. На электровозах с рекуперацией от быстродействующего выключателя в сторону кабины № 2 последовательно расположены демпферные сопротивления мотор-компрессоров № 1 $P_{91}-P_{92}$; № 2 $P_{93}-P_{94}$; мотор-вентиляторов № 1 $P_{95}-P_{96}$; № 2 $P_{97}-P_{98}$ и возбудителя $P_{99}-P_{100}$;

на электровозах без рекуперации от быстродействующего выключателя в сторону кабины № 1 последовательно расположены демпферные сопротивления мотор-компрессоров № 1 $P_{55}-P_{56}$; № 2 $P_{53}-P_{54}$; мотор-вентиляторов № 2 $P_{59}-P_{60}$; № 1 $P_{57}-P_{58}$.

От демпферного сопротивления мотор-компрессора № 1 отсоединить оба подходящих кабеля P_{91} и P_{92} (P_{55} и P_{56}) и присоединить их соответственно к демпферному сопротивлению мотор-вентилятора № 1. Дальнейшее следование возможно только при работе вентиляторов на низкой скорости.

Неисправность регулятора давления. В пути следования отыскивать причины порчи регулятора давления не следует, а необходимо замкнуть подвижный и неподвижный контакты регулятора и закрепить их в таком положении. При этом необходимо строго следить за показаниями манометров, не допуская превышения давления в напорной магистрали.

В случае подгара и неправильного притирания контактов периодически происходят очень частые включения и выключения мотор-компрессоров. Необходимо зачистить контакты регулятора, а по прибытии в депо отрегулировать его.

Неисправности мотор-компрессоров. Аналогично тяговым двигателям у мотор-компрессоров могут иметь место витковые замыкания обмоток якорей, короткие замыкания, повреждения катушек полюсов и межкатушечных соединений, обрывы витков обмоток якорей. Во всех случаях неисправный мотор-компрессор выключается из работы.

7. Повреждения в цепях мотор-вентиляторов

Помимо причин, изложенных выше, прекращение работы или невключение обоих мотор-вентиляторов или одного из них может быть вызвано невключением электромагнитных контакторов 64, 65 или 44, 45, срабатыванием реле перегрузки 83, 84 или 93, 94 мотор-вентиляторов, повреждениями демпферных сопротивлений мотор-вентиляторов P_{95} - P_{96} или P_{97} - P_{98} (P_{57} - P_{58} или P_{59} - P_{60}), повреждениями переключателя вентиляторов, повреждениями самих мотор-вентиляторов.

Невключение электромагнитных контакторов 64 и 65 (44 и 45). Причину невключения контактора 65 или 45 отыскивать не следует, а необходимо продолжать дальнейшее следование при работе мотор-вентиляторов на низкой скорости.

Если же не включается контактор 64 или 44 и нет необходимости в одновременной работе обоих вентиляторов,

следует продолжать дальнейшее следование, включив мотор-вентилятор № 1 (включением кнопки «Высокая скорость мотор-вентиляторов»). При необходимости одновременной работы обоих вентиляторов следует произвести прозвонку цепи управления контактора 64 или 44.

Прежде всего необходимо контрольной лампой проверить исправность блокировки реле перегрузки 83 (в проводе 52А-52Б) или 93 (в проводе 44В-44Г) и в случае плохого контакта зачистить контактные поверхности и создать нужную последовательность цепи.

Если обнаружен обрыв в самой катушке контактора, необходимо заменить его на контактор мотор-компрессора или же перенести все кабели как силовой цепи, так и цепи управления с неисправного контактора мотор-вентилятора на контактор мотор-компрессора и следование продолжать с одним работающим компрессором.

С р а б а т ы в а н и е р е л е п е р е г р у з к и м о т о р - в е н т и л я т о р а . При срабатывании реле перегрузки, если мотор-вентиляторы работали на высокой скорости и исправны оба генератора управления, следует попытаться включить кнопку «Низкая скорость» вентиляторов. Если на низкой скорости срабатывание реле перегрузки не произойдет, то так и следует продолжать ведение поезда.

В случае повторного отключения защиты мотор-вентиляторов или при неисправности одного из генераторов управления следует поступать тем или иным образом, в зависимости от того, какое реле перегрузки срабатывает. Если первый раз срабатывало реле перегрузки первого мотор-вентилятора и по условиям ведения поезда возможно следование при одном работающем вентиляторе, необходимо продолжать дальнейшее следование, отсоединив первый мотор-вентилятор (отсоединив и отведя в сторону проводники, подходящие к катушке контактора 65 или 45). Если же это невозможно по условиям веса поезда (возможен перегрев тяговых двигателей) или же неисправен генератор управления № 2, необходимо на ближайшей станции произвести осмотр вентилятора № 1.

Повторное срабатывание реле перегрузки мотор-вентилятора № 2 не должно служить причиной остановки. Необходимо продолжать следование, отсоединив провода, подходящие к катушке контактора 64 или 44. Если же это невозможно, необходимо на ближайшей станции произ-

вести осмотр и прозвонку силовой цепи мотор-вентилятора № 2 (контактора 64 или 44, демпферного сопротивления мотор-вентилятора) методами, изложенными выше.

П о в р е ж д е н и я д е м п ф е р н ы х с о п р о т и в л е н и й м о т о р - в е н т и л я т о р о в . Обрывы в демпферных сопротивлениях мотор-вентиляторов должны устраняться только при помощи сблочкивания концов перегоревшего витка. При коротком замыкании в демпферном сопротивлении мотор-вентилятора № 1 (см. приложения 2 и 3) необходимо от сопротивления отсоединить кабель P_{96} (электровоз с рекуперацией) или P_{58} (электровоз без рекуперации), отвести его в сторону и закрепить. Продолжать следование при работе вентиляторов на низкой скорости.

В случае короткого замыкания в демпферном сопротивлении мотор-вентилятора № 2 необходимо исключить из цепи поврежденное сопротивление и включить вместо него демпферное сопротивление мотор-вентилятора № 1 (рис. 53 и 54). Для этой цели от демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 1 отсоединить кабель P_{96} (электровоз с рекуперацией) или P_{58} (электровоз без рекуперации), отвести его в сторону и закрепить. От демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 2 отсоединить кабель P_{98} или P_{60} и подсоединить его к клемме демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 1, освобожденной от кабеля P_{96} или P_{58} . От плюсовой клеммы катушки контактора 65 или 45 отсоединить подходящий проводник и отвести его в сторону и закрепить. От плюсовой клеммы катушки контактора 64 или 44 отсоединить подходящий проводник и подсоединить его к плюсовой клемме катушки контактора 65 или 45. Дальнейшее следование осуществлять при работе вентиляторов на низкой скорости.

Возможен и другой вариант сбора схемы мотор-вентиляторов при повреждении демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 2.

Для этого необходимо от демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 1 отсоединить оба подходящих кабеля, отвести их в сторону и закрепить, от демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 2 отсоединить оба подходящих кабеля и подсоединить к клеммам демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 1. Дальнейшее следование осуществлять при работе вентиляторов на низкой скорости.

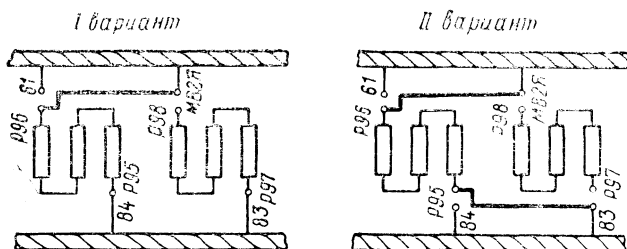


Рис. 53. Схема пересоединений в силовой цепи при повреждении демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 2 (электровоз с электрическим торможением)

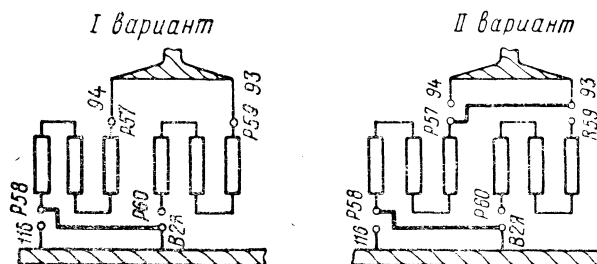


Рис. 54. Схема пересоединений в силовой цепи при повреждении демпферного сопротивления мотор-вентилятора № 2 (электровоз без электрического торможения)

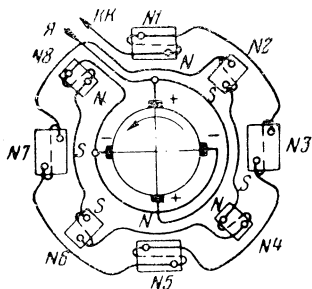


Рис. 55. Схема соединений обмоток двигателя вентилятора ДК-403Г (вид со стороны коллектора)

Повреждения переключателя вентиляторов. Обрыв в цепи катушки одного из вентиля характеризуется тем, что при переходе на другой режим работы мотор-вентиляторов (с низкой скорости на высокую и наоборот) оба мотор-вентилятора не включаются. Необходимо продолжать следование на возможном режиме работы их, т. е. в том положении, в которое установился переключатель вентиляторов.

Во время стоянки на станции неисправность определяется прозвонкой цепи катушки вентиля переключателя, в зависимости от результатов которой необходимо принять меры по восстановлению последовательности цепи. При обрыве внутри катушки вентиля переключатель повернуть вручную, при коротком замыкании в высоковольтной части переключателя необходимо подходящие кабели замкнуть помимо него.

Повреждения самих мотор-вентиляторов. Все изложенное выше в разделе «Повреждения в цепях мотор-компрессоров» в полной мере относится и к мотор-вентиляторам. На рис. 55 приводится схема соединений обмоток двигателя вентилятора ДК-403Г.

8. Повреждения в цепи мотор-генератора

Во время следования происшедшие неисправности в цепи мотор-генератора устранять нет необходимости, необходимо продолжать следование, выключив кнопку «Возбудитель».

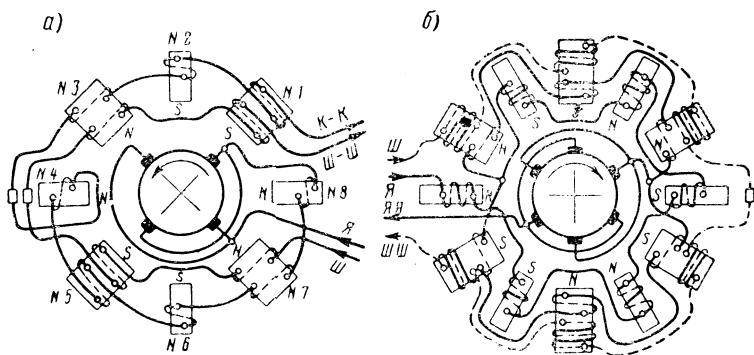


Рис. 56. Схема соединений обмоток мотор-генератора ДК-401В:
а — вид со стороны коллектора мотора; б — вид со стороны коллектора генератора

Во время стоянки на станции при наличии свободного времени произвести прозвонку цепей методами, описанными раньше в этом же разделе. На рис. 56 приведена схема соединений обмоток мотор-генератора ДК-401В.

XV. НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОВОЗА С РЕКУПЕРАТИВНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ И ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИХ НЕИСПРАВНОСТИ

1. Блокировки быстродействующего выключателя

Блокировка БВ в проводах *26Б-26В* (рис. 57) обеспечивает возможность применения на электровозе воздушного тормоза после отключения БВ путем прекращения питания вентиля электрического торможения *121*. В случае повреждения этой блокировки необходимо отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить. Дальнейшее следование осуществлять без применения рекуперативного торможения.

В проводах *28Д-Ж* блокировка обеспечивает размыкание цепей возбуждения тяговых двигателей и стабилизирующих сопротивлений при отключении БВ во время рекуперативного торможения. При повреждении необходимо от блокировки в проводах *28Д-Ж* отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить. Рекуперативное торможение не применять.

Блокировка в проводах *8Б-16В* при отключении БВ вызывает размыкание линейных контакторов *54* и *46*, переходных *42* и *47*, уравнительного *36* и реостатного контактора *40*, а также линейных и реостатных контакторов, сблокированных с контакторами, перечисленными выше. При повреждении этой блокировки (только ее одной) ее необходимо заменить блокировкой БВ в проводах *26Б-26В*. Для этого от указанной блокировки необходимо отсоединить провода *26Б-26В*, а на их место подсоединить провода *8Б-16В*. В случае повреждения всех блокировок БВ провода *8Б-16В* необходимо отсоединить от блокировки, замкнуть между собой, отвести в сторону и закрепить.

В проводах *50М-50* блокировка служит для подачи напряжения на кнопку «Возбудитель», а также для питания цепи сигнальных ламп БВ. При повреждении следует заменить ее блокировкой в проводах *26Б-26В*, а при невозможности этого — отсоединить подходящие к ней провода. Про-

должать следование поезда, не применяя рекуперативного торможения.

Блокировка в проводах *42-50* служит для сигнализации машинисту ведущего электровоза о срабатывании быстродействующего выключателя на работающем с ним по системе многих единиц другом электровозе. При повреждении этой блокировки на втором электровозе необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить.

2. Блокировки реверсора

Блокировки реверсора «Вперед» и «Назад» в проводах *0(8)-8А* обеспечивают невозможность поворота реверсора под током, т. е. при замкнутой силовой цепи электровоза. Это достигается включением их в цепь катушки вентили основного линейного контактора *54*. Поэтому контактор *54* и блокируемые им контакторы *36, 40, 42, 46* и *47* могут замкнуться только в том случае, когда завершится поворот реверсора в положение, соответствующее положению реверсивной рукоятки контроллера машиниста. При повреждении одной из этих блокировок необходимо подходящие к ней провода замкнуть накоротко, но при этом, во избежание поворота реверсора под током, перевод реверсивной рукоятки контроллера машиниста производить только при выключенном быстродействующем выключателе или опущенных пантографах.

3. Блокировки отключателя тяговых двигателей

Назначение блокировки *ОМ* в проводах *1А-1Б* и *10-10А* — предотвращать возможность включения контакторов *40, 46* и *47* на позициях последовательного соединения при отключении части тяговых двигателей. Если эти блокировки повреждены, а тяговые двигатели исправны и включены в цепь, необходимо подходящие к блокировкам провода соединить между собой попарно: при отключении части двигателей — подходящие к блокировкам провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить.

Для предотвращения возможности включения контакторов *49* и *55* при отключении части двигателей служат блокировки *ОМ* в проводах *6А-6Б* и *6В-6Г*. Если повреждены эти блокировки, необходимо поступать так, как указано выше, т. е. при включенных всех тяговых двигателях бло-

кировки замыкать накоротко, а при выключении части двигателей — блокировки изолировать.

Блокировки *ОМ* в проводах *4А-10А* и *10А-10В* служат для включения контакторов *40*, *46* и *47* на позициях последовательно-параллельного соединения при отключении части двигателей (на аварийном режиме). При повреждении этих блокировок, если включены в цепь все тяговые двигатели, подходящие к блокировкам провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить; если часть тяговых двигателей выключена, подходящие к блокировкам провода соединить между собой.

Блокировки *ОМ* в проводах *28-28Б* и *15В-15Г* предотвращают возможность сбора схемы рекуперативного торможения с отключенной частью тяговых двигателей. Если повреждены блокировки, следует при всех включенных двигателях блокировки закорачивать (замкнуть электрические цепи помимо них), а при наличии отключенного тягового двигателя изолировать их.

4. Блокировки группового переключателя

В проводах *1-1А* блокировка *КСП-С* предотвращает возможность включения контактора *47* до полного завершения поворота группового переключателя при переходе с последовательно-параллельного на последовательное соединение. В случае повреждения этой блокировки, если не представляется возможным быстро восстановить ее исправность, необходимо замкнуть электрическую цепь помимо нее. Дальнейшее следование можно осуществлять на всех соединениях тяговых двигателей, только необходимо при сбрасывании главной рукоятки контроллера машиниста быстро (толчком) переводить ее с 17-й позиции сразу же на нулевую позицию.

Блокировка *КСП-С* в проводах *1Г-1Д* предотвращает возможность преждевременного включения контактора *45* во время перехода с последовательно-параллельного на последовательное соединение. Эта блокировка дублируется блокировкой контактора *47*, поэтому при условии четкой работы последнего ее можно закоротить (замкнуть электрическую цепь помимо нее) и продолжать дальнейшее следование на всех соединениях тяговых двигателей.

В проводах *5А-1В* блокировка *КСП-С-СП* предотвращает возможность включения контактора *42* во время об-

ратных переходов с параллельного на последовательно-параллельное соединение до полного завершения поворота группового переключателя. При невозможности быстро восстановить ее исправность необходимо замкнуть электрическую цепь помимо нее и дальнейшее следование осуществлять на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей.

Блокировки *КСП-С* и *КСП-СП* в проводах *30А-28Д*, *КСП-П* в проводах *31А-28Д* и *КСП-С* в проводах *32А-28Д* предотвращают возможность образования вредных контуров во время рекуперативного режима при работе электровозов по системе многих единиц в моменты отключения быстродействующего выключателя на одном из электровозов, если на другом электровозе быстродействующий выключатель остался во включенном состоянии.

Повреждение одной из этих блокировок устраняется путем изолирования или закоротки. Так, если электровоз работает одинарной тягой, то любую поврежденную блокировку следует закоротить, при этом применение рекуперативного торможения будет возможно при всех соединениях тяговых двигателей. Если же электровозы работают по системе многих единиц, то при закорачивании одной из этих блокировок применение рекуперативного торможения будет возможно только на соединении, соответствующем закороченной блокировке (*С*, *СП* или *П*), и, наоборот, если поврежденную блокировку заизолировать, то рекуперативное торможение нельзя применять на соединении, ей соответствующем.

В проводах *15А-15В* блокировка *КСП-СП* предотвращает возможность включения линейных контакторов до полного завершения поворота группового переключателя при сборе схемы рекуперативного торможения на последовательно-параллельном соединении. В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Применение рекуперативного торможения при этом возможно только на последовательном и параллельном соединениях тяговых двигателей.

Блокировка *КСП-СП* в проводах *1Д-2* предотвращает возможность преждевременного включения контактора *45* при обратном переходе с параллельного на последовательно-параллельное соединение. Если повреждена эта блоки-

ровка, необходимо отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить; замкнуть электрическую цепь помимо блокировок контактора 45, т. е. закоротить все его блокировки. В этом случае необходимо на обратном ходу рукоятки контроллера машиниста сбрасывать ее резко (толчком) при переходах с 28-й сразу на 19—20-ю и с 17-й сразу на 7—8-ю позиции.

Включенная в провода 3А-7А блокировка КСП-СП обеспечивает питание двух катушек вентиля группового переключателя на 27-й позиции контроллера машиниста для создания воздушного буфера в цилиндре привода во время прямого перехода на параллельное соединение, а также предотвращает возможность питания этих катушек вентиля на обратных переходах с параллельного на последовательно-параллельное соединение. От поврежденной блокировки необходимо отсоединить подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить; подходящие к блокировке КСП-П провода 3-3А соединить между собой, т. е. закоротить блокировку.

Блокировка КСП-П в проводах 6А-6Б предотвращает возможность включения контактора 49 на последовательно-параллельном соединении при аварийном режиме (отключен двигатель). Поврежденную блокировку следует временно закоротить.

В проводах 15Б-15В блокировка КСП-П предотвращает возможность включения линейных контакторов до полной установки группового переключателя в параллельное соединение при сборе схемы рекуперативного торможения на параллельном соединении. Поврежденную блокировку следует выключить, подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Применение рекуперативного торможения будет возможно только на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей.

Блокировка КСП-П в проводах 1Д-3А предотвращает возможность питания двух катушек вентиля группового переключателя по проводу 1Д на последовательном и последовательно-параллельном соединениях. При повреждении этой блокировки необходимо отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить и закоротить все блокировки контактора 45. В этом случае на обратном ходу рукоятки контроллера машиниста сбрасывать рукоятку резко (толчком) с 28-й сразу на 20-ю, с 17-й сразу на 8-ю позиции.

В проводах *3А-3Б* блокировка *КСП-П* предотвращает возможность включения контактора *37* до полного завершения поворота группового переключателя на прямых переходах с последовательно-параллельного на параллельное соединение. Поврежденную блокировку необходимо закоротить.

Блокировка *КСП-П* в проводах *3-3А* предотвращает возможность питания двух катушек вентиля группового переключателя во время обратного перехода с параллельного на последовательно-параллельное соединение при работе по системе многих единиц в тех случаях, если один групповой переключатель уже закончил переход, а другой еще находится в промежуточном положении. Как и в предыдущем случае, поврежденную блокировку необходимо закоротить.

Размещенная в проводах *4-4А* блокировка *КСП-СП-П* предотвращает возможность преждевременного включения контактора *36* на прямых переходах с последовательного на последовательно-параллельное соединение. При повреждении этой блокировки ее необходимо закоротить, но при дальнейшем следовании переход с последовательного на последовательно-параллельное соединение производить при несколько меньшем, чем обычно, токе в силовой цепи.

5. Блокировки индивидуальных электропневматических контакторов

Блокировка контактора *19* в проводах *16-16А-16Б* дает возможность переключения тормозного переключателя из одного положения в другое лишь при разомкнутом самом контакторе *19* и невозможность переключения тормозного переключателя на тормозной режим при отключении части тяговых двигателей. Поврежденная блокировка при условии четкой работы самого контактора *19* может быть исключена из цепи, т. е. может быть закорочена.

В проводах *28-28А* блокировка контактора обеспечивает переход тормозного переключателя в тормозное положение только при подготовленной тормозной схеме. Поврежденная блокировка может быть закорочена.

Блокировки контакторов *21* в проводах *15А-15Б*, *22* в проводах *15-15А* и *24* в проводах *15-15Б* предотвращают возможность включения линейных контакторов при сборе схемы рекуперативного торможения до полного окончания

сбора цепи обмоток возбуждения тяговых двигателей. Поврежденную блокировку контактора 21 необходимо выключить, отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить. При этом рекуперативное торможение на последовательном соединении тяговых двигателей не должно применяться. Поврежденные блокировки контакторов 22 и 24 необходимо временно закоротить и продолжать следование.

Включенная в провода 28Б-28В блокировка контактора 21 исключает возможность включения контактора 23 при замкнутом контакторе 21, что необходимо для предотвращения неправильного включения стабилизирующих сопротивлений. Поврежденная блокировка может быть временно закорочена, но рекуперативное торможение на последовательном соединении применяться не должно.

Для питания катушки вентилей электрического торможения 121 на тормозном режиме только при разомкнутом контакторе 27 служит блокировка контактора 27 в проводах 26-26А-26Б. На тяговом режиме наличие блокировки исключает возможность применения второй ступени ослабления поля тяговых двигателей до того, как замыканием контакторов 27, 28, 29, 30 не будет установлена первая ступень ослабления поля. При повреждении этой блокировки необходимо отсоединить от нее провод 26Б, отвести его в сторону и закрепить, а провода 26 и 26А замкнуть между собой и продолжать дальнейшее следование, не применяя рекуперативного торможения.

Блокировки контактора 37 в проводах 13А-19А-21А-22А-Ж служат для замыкания цепей катушек вентилей контакторов 41, 44, 48, 50 в обход блокировок контакторов 42, 43, 45 и дают возможность замкнуться контакторам 41, 44, 48, 50 на параллельном соединении ранее замыкания контакторов 42, 43, 45. Поврежденная блокировка временно может быть закорочена, после чего во время дальнейшего следования рукоятку контроллера машиниста на обратных переходах необходимо резко сбрасывать на реостатные позиции низшего соединения тяговых двигателей.

Блокировка контактора 40 в проводах 6Д-6Е-Ж обеспечивает возможность замыкания контакторов 55 и 49 лишь после того, как будет замкнут контактор 40, что обеспечивает правильность сбора схемы пусковых сопротивлений, предотвращает образование вредных контуров и обеспечивает выключение контакторов 55 и 49 при выключении быст-

родействующего выключателя и контактора 54. Поврежденная блокировка может быть временно закорочена.

В проводах 28Б-28Г блокировка контактора 40 предотвращает возможность включения электромагнитного контактора 79 до включения линейных контакторов, что обеспечивает предварительную подготовку схемы сопротивления до начала тормозного режима. При повреждении этой блокировки и невозможности быстрого восстановления ее необходимо отсоединить подходящие к ней провода, отвести их в сторону и закрепить. Рекуперативное торможение не применять.

Блокировка контактора 42 в проводах 13А-Ж обеспечивает правильную последовательность размыкания контакторов на обратном ходу рукоятки контроллера машиниста. Это достигается предотвращением преждевременного замыкания контактора 44 на обратных переходах с параллельного на последовательно-параллельное соединение. Поврежденная блокировка может быть временно закорочена.

Блокировки контактора 43 в проводах 21А-22А-23А-Ж и контактора 45 в проводах 17А-18А-19А-20А-Ж имеют то же назначение, что и блокировка контактора 42 в проводах 13А-Ж и на обратных переходах (при сбрасывании рукоятки контроллера машиниста), предотвращают возможность преждевременного включения реостатных контакторов до завершения обратного перехода группового переключателя.

Поврежденные блокировки могут быть временно закорочены, но при этом на обратных переходах необходимо резко сбрасывать рукоятку контроллера машиниста на реостатные позиции предыдущего соединения тяговых двигателей.

Блокировка контактора 47 в проводах 6-6А-6В служит для задержки выключения контактора 55 до момента включения контактора 47 на обратных переходах с последовательно-параллельного на последовательное соединение, когда рукоятка контроллера машиниста сбрасывается на реостатные позиции последовательного соединения тяговых двигателей. Такая зависимость предотвращает возможный разрыв силовой цепи во время обратного перехода. При повреждении этой блокировки необходимо соединить между собой провода 6 и 6В. Обратный переход с последовательно-параллельного на последовательное соединение следует осуществлять переводом рукоятки контроллера машиниста с 17-й на 16-ю позицию при небольших токах.

В проводах *1-1Г* блокировка контактора *47* дает возможность замыкания секций пусковых сопротивлений лишь после замыкания контактора *47*, чем достигается правильная последовательность закорачивания секций пусковых сопротивлений и предотвращается возможность преждевременного включения реостатных контакторов на обратных переходах с последовательно-параллельных на позиции последовательного соединения. Поврежденная блокировка может быть закорочена.

Блокировка контактора *49* в проводах *6-6А-10* служит для блокирования включенного положения контактора *49* путем переключения питания катушки его вентиля на провод *10*, чем предотвращается опасность разрыва цепи *4*, *5* и *6* тяговых двигателей на обратных переходах с последовательно-параллельного на последовательное соединение только одним контактором *49*, что вызвало бы его повреждение. В случае повреждения этой блокировки необходимо замкнуть между собой провода *6* и *6А* и обратный переход с последовательно-параллельного на последовательное соединение осуществлять перемещением рукоятки контроллера машиниста с *17-й* на *16-ю* позицию при небольших токах.

На тормозном режиме после выведения главной рукоятки контроллера машиниста на *16-ю* позицию блокировка контактора *49* в проводах *10-10Б* совместно с блокировкой тормозного переключателя *ТК-Т* в проводах *10Б-6-7Б* сохраняет включенное положение контакторов *55* и *56*, что при сбрасывании главной рукоятки контроллера обеспечивает сохранение безреостатного подключения тяговых двигателей к контактному проводу на последовательном и последовательно-параллельном соединениях через контакторы *55*, *47*, *49* и *36*, а на параллельном соединении — через контакторы *56*, *42*, *37*. Такое блокирование при ошибочном переводе рукоятки контроллера машиниста с *16-й* на нулевую позицию без предварительного уменьшения тока возбуждения тяговых двигателей, работающих в генераторном режиме, предотвращает возможность резкого повышения напряжения на их зажимах.

В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. На собранной таким образом схеме необходимо при снятии рекуперации, перед выведением главной рукоятки контроллера машиниста, особо тщательно выравнивать электродвижущую силу тяговых двигателей и уменьше-

нием тока возбуждения довести якорный ток до нулевого значения.

Блокировка контактора *54* в проводах *1В-8Б* предотвращает сбор схемы электровоза до включения контактора *54* и обеспечивает выключение контакторов *36, 40, 42, 46* и *47* при его размыкании. В крайнем случае, при невозможности восстановления этой блокировки, она может быть закорочена.

В проводах *7В-49-Ж* блокировка контактора *54* обеспечивает выдержку времени на 1-й позиции главной рукоятки контроллера машиниста, т. е. невозможность сбора схемы цепи управления при несвоевременном переводе рукоятки контроллера на последующие за 1-й позиции.

Действительно, если контактор *54* не включается на 1-й позиции, то не соединяется с «землей» провод *49*, а следовательно, на всех остальных позициях контроллера не будет замкнута цепь катушки вентиля контактора *54* (катушка вентиля контактора *54*, провода *8Б, 16В, 16, 49* и «земля»).

Помимо этого, блокировка предотвращает возможность повторного включения контактора *54* при случайном его выключении на 2-й и последующих позициях, а также обеспечивает одновременное отключение контактора *56* на параллельном соединении тяговых двигателей при выключении контактора *54*.

Поврежденная блокировка может быть временно закорочена, при этом, собирая схему моторного режима, необходимо задерживать главную рукоятку контроллера машиниста на 1-й позиции до тех пор, пока амперметр не покажет наличие тока в силовой цепи электровоза.

6. Блокировки тормозного переключателя

Блокировки *ТК-М* в проводах *7-7А* и *7А-7Б* (см. рис. 57) предотвращают возможность образования вредного контура во время работы электровозов по системе многих единиц. При отсутствии этих блокировок вредный контур может образоваться, когда после применения рекуперативного торможения на электровозах, соединенных по системе многих единиц, устанавливается моторный режим, причем на втором электровозе по какой-либо причине тормозной переключатель остается в тормозном положении.

В этом случае при постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 28-ю позицию после поворота груп-

поворотного переключателя на обоих электровозах в положение параллельного соединения может образоваться следующая электрическая цепь: провод 3 — блокировка КСП-П в проводе 3-3А, блокировка ТК-Т в проводах 3А-31, провод 31 на втором электровозе, затем по межэлектровозным соединениям на провод 31 на первом электровозе, от которого получают питание катушки вентилей контакторов 20 и 24, провод 31А — блокировка КСП-П в проводах 31А-28Д — блокировка быстродействующего выключателя — «земля».

Таким образом, во время моторного режима на первом электровозе могут включиться контакторы 20 и 24, которые образуют замкнутые цепи для тяговых двигателей 1-2 и 5-6, зашунтировав их обмотки возбуждения.

Назначение блокировок ТК-М как раз и состоит в том, чтобы предотвратить возможность поворота группового переключателя на втором электровозе на параллельное соединение, если его тормозной переключатель находится в тормозном положении. При повреждении какой-либо из этих блокировок она может быть временно закорочена.

В проводах 16Б-16В блокировка ТК-М исключает возможность включения контактора 54 до завершения поворота тормозного переключателя из тормозного в моторное положение, т. е. обеспечивает разомкнутое состояние силовой цепи электровоза во время поворота тормозного переключателя. В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к ней провода замкнуть между собой и установить тормозной переключатель в моторное положение при опущенных пантографах или выключенном быстродействующем выключателе.

Если блокировка закорочена, как правило, рекуперативное торможение не должно применяться. В крайнем случае, рекуперацию можно применять, но после ее применения главную рукоятку контроллера машиниста на 1-ю позицию моторного режима можно устанавливать только при выключенном быстродействующем выключателе.

При переходе на тормозной режим блокировка ТК-М в проводах 50Д-Ж своим размыканием вводит в цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя блокировку контактора 63 и блокировки автоматических выключателей управления (АВУ). У поврежденной блокировки подходящие к ней концы необходимо соединить между собой и тогда применять рекуперативное торможение не следует. Если же по условиям ведения поезда

обойтись без применения рекуперативного торможения невозможно, то подходящие к блокировке *ТК-М* провода следует отсоединить, отвести в сторону, закрепить и следовать все время, не выключая мотор-генератора, как на рекуперативном, так и на тяговом режиме.

Блокировка *ТК-Т* в проводах *10-11* служит для питания катушки вентиля контактора *51* при рекуперативном торможении. В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить, помня при этом, что главную рукоятку контроллера машиниста следует выводить на 16-ю позицию только тогда, когда ток якоря при рекуперативном торможении близок к нулю.

В проводах *7Б-6-10Б* блокировка *ТК-Т* совместно с блокировкой контактора *49* в проводах *10-10Б* обеспечивает включенное положение контакторов *55* и *56* во время рекуперативного торможения при сбрасывании главной рукоятки контроллера машиниста. На поврежденной блокировке подходящие к ней провода необходимо отсоединить, отвести в сторону и закрепить. В случае применения рекуперативного торможения перед сбрасыванием главной рукоятки необходимо особо тщательно выравнивать электродвижущую силу тяговых двигателей с величиной напряжения в контактной сети, т. е. сводить якорный ток к нулю.

Через блокировку *ТК-Т* в проводах *3А-31* во время рекуперативного торможения на параллельном соединении происходит питание двух катушек вентиля группового переключателя. Если повреждена эта блокировка, подходящие к ней провода необходимо отсоединить, отвести в сторону и закрепить, помня при этом, что рекуперативное торможение будет возможно только на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей.

Включенная в провода *15Г-16В* блокировка *ТК-Т* обеспечивает разомкнутое состояние силовой цепи во время поворота тормозного переключателя из моторного в тормозное положение, предотвращая включение контактора *54* до завершения этого поворота. Поврежденную блокировку необходимо выключить из цепи, подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Применение рекуперативного торможения после этого становится невозможным.

Во время рекуперативного торможения через блокировку *ТК-Т* в проводах *1-1А* происходит питание катушки вентиля контактора *47* на последовательно-параллельном и параллельном соединениях тяговых двигателей. Если блокировка повреждена, подходящие к ней провода необходимо отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Рекуперативное торможение после этого будет возможно только на последовательном соединении тяговых двигателей.

Питание катушки вентиля контактора *36* при рекуперативном торможении происходит через блокировку *ТК-Т* в проводах *1-4А*. При повреждении этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Рекуперативное торможение после этого будет возможно только на последовательном соединении тяговых двигателей.

Через блокировку *ТК-Т* в проводах *1В-5А* подается питание на катушку вентиля контактора *42* на параллельном соединении при рекуперативном торможении. Если повреждена эта блокировка, подходящие к ней провода необходимо отсоединить, отвести в сторону и закрепить. После этого рекуперативное торможение будет возможно только на последовательном и последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей.

7. Блокировки электромагнитных контакторов

Чтобы предотвратить возможность сбоя силовой схемы при рекуперативном торможении до пуска мотор-генератора и вызвать отключение быстродействующего выключателя в случае выключения контактора *63* (что предохраняет тяговые двигатели от резкой перегрузки), предусмотрена блокировка контактора *63* в проводах *50Д-50Ж*. Поврежденная блокировка может быть временно замкнута коротко.

Для предотвращения поворота под током переключателя вентиляторов, если по каким-либо причинам один из этих контакторов остался замкнутым, служат блокировки контакторов *64* и *65* в проводах *51В-51Г* и *51Г-51Ж*. При повреждении любой из этих блокировок ее можно временно замкнуть, так как неразмыкание контакторов *64* и *65* исключительно редкое явление.

Включенная в провода *60Б-60В* в цепи катушки контактора *63* блокировка контактора *78* обеспечивает пред-

варительное включение возбуждения мотор-генератора для смягчения толчков пускового тока. Если повреждена эта блокировка, включать мотор-генератор не следует.

8. Блокировки переключателя вентиляторов

Блокировка *ПВ-Н* в проводах *Н51-Н52* (см. рис. 57) при включении мотор-вентиляторов на низкую скорость подключает для работы второй регулятор напряжения. В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к блокировке провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить, переключатель генераторов на панели включить в верхнее положение, мотор-вентиляторы включить на высокую скорость.

В проводах *52-52А* блокировка *ПВ-Н* предотвращает возможность включения электромагнитного контактора *64* до завершения поворота переключателя вентиляторов в положение «Низкая скорость». При повреждении этой блокировки необходимо подходящие к блокировке провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить, мотор-вентиляторы включить на высокую скорость.

Блокировки *ПВ-В* в проводах *51-51А* и *51-52А* предотвращают возможность включения контакторов *64* и *65* до завершения поворота переключателя вентиляторов в положение «Высокая скорость». Любая поврежденная из этих блокировок и даже обе могут быть временно закорочены. В этом случае перевод переключателя вентиляторов в положение «Высокая скорость» должен производиться только при опущенных пантографах.

9. Блокировка регулятора давления

Блокировка регулятора давления *122* в проводах *55-58* служит для автоматического замыкания и размыкания цепи питания электромагнитных контакторов *66* и *67* в зависимости от величины давления воздуха в главных резервуарах. При повреждении этой блокировки и невозможности восстановления ее можно временно закоротить и регулировать давление воздуха в главных резервуарах и магистрали путем включения и выключения кнопки «Компрессоры» в соответствии с показаниями манометров.

10. Блокировки автоматических выключателей

Блокировка АВУ в проводах *50Ж-50И* разрывает цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя при повышении давления в тормозных цилиндрах выше $1,8\text{--}2\text{ ат}$ в момент одновременного применения рекуперативного и пневматического торможения вспомогательным тормозом. Если блокировка повреждена, она может быть временно замкнута накоротко. В проводах *50И-Ж* блокировка АВУ разрывает цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя во время рекуперативного торможения при экстренном пневматическом торможении. Поврежденная блокировка может быть временно закорочена.

Предупреждение: во время рекуперативного торможения при работе с закороченными блокировками АВУ машинист обязан проявлять особую бдительность при пользовании пневматическими тормозами (особенно при пользовании вспомогательным тормозом), чтобы не допустить повреждения бандажей колесных пар электровоза.

11. Блокировки реле максимального напряжения и реле перегрузки тяговых двигателей

Блокировка реле максимального напряжения (РМН) в проводах *50В-50Г* размыкает цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя при повышении напряжения на зажимах цепи тяговых двигателей свыше $4\ 000\text{ в}$. Поврежденная блокировка может быть временно закорочена.

Блокировки реле перегрузки (*РП1-2, РП3-4, РП5-6*) в проводах *50-50А-50Б-50В* размыкают цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя при увеличении тока в соответствующей группе тяговых двигателей до 500 а . В исключительных случаях, при невозможности восстановить поврежденную блокировку, ее можно закоротить.

12. Блокировка реле пониженного напряжения

Блокировка реле пониженного напряжения (РПН) в проводах *1Д-1Е* размыкает цепь зеленых сигнальных ламп на щитке измерительных приборов при понижении напря-

жения в контактной сети до 2 200 в. Если повреждена эта блокировка, необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить.

ХVI. НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОВОЗА БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИХ НЕИСПРАВНОСТИ

1. Блокировки быстродействующего выключателя

Блокировка БВ в проводах *1В-1Г* (рис. 58) в цепи катушек вентилях линейных контакторов обеспечивает их размыкание при выключении быстродействующего выключателя. Если повреждена эта блокировка и невозможно ее восстановить, она в крайнем случае может быть закорочена.

Сигнализация путем загорания ламп о включенном положении БВ осуществляется через блокировку БВ в проводах *Н17-30*.

Если повреждена эта блокировка, необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить.

2. Блокировки реверсора

Блокировки реверсора «Вперед» и «Назад» в проводах *1-1А* и *2-2А* обеспечивают невозможность поворота реверсора под током, т. е. при замкнутой силовой цепи электровоза. Это достигается тем, что через эти блокировки осуществляется питание катушек вентилях линейных контакторов. В случае повреждения этих блокировок их можно временно закоротить, но после этого перевод реверсора из одного положения в другое нужно осуществлять вручную.

3. Блокировки отключателя тяговых двигателей

Блокировка *ОМ* в проводах *1Б-1В* на аварийном режиме (при отключении части тяговых двигателей) предотвращает возможность включения линейного контактора 4. Поврежденную блокировку при следовании на аварийном режиме необходимо отсоединить, подходящие провода отвести в сторону и закрепить, а при следовании на полном числе тяговых двигателей — закоротить ее.

Включенная в провода *1В-1Д* блокировка предотвращает возможность включения линейных контакторов 2 и 6

на позициях последовательного соединения, когда отключена часть тяговых двигателей. При повреждении этой блокировки следует поступать так, как указано выше, т. е. на аварийном режиме изолировать блокировку путем отсоединения и отведения в сторону друг от друга подходящих к ней проводов, а при следовании на полном числе тяговых двигателей — закоротить.

4. Блокировки группового переключателя

Блокировка *КСП-С* в проводах *23-1Г* обеспечивает возможность включения линейного контактора *1*, а следовательно, и всех линейных контакторов только после установки группового переключателя в положение последовательного соединения. Таким образом, эта блокировка предотвращает сбор силовой цепи электроваза до установки группового переключателя в положение последовательного соединения тяговых двигателей.

Если повреждена блокировка, она может быть временно закорочена при условии четкой работы самого группового переключателя. Однако при следовании до каждого перевода главной рукоятки контроллера машиниста с нулевой на 1-ю позицию необходимо делать выдержку времени в 5—7 сек до окончания поворота группового переключателя в положение последовательного соединения.

Блокировки *КСП-С* в проводах *4-4А*, *КСП-СП* в проводах *5-4А* и *КСП-П* в проводах *6А-4А* предотвращают возможность питания катушки вентиля *125* (блокировочного вентиля) до того, как полностью завершится поворот группового переключателя в одно из положений, соответствующих положению главной рукоятки контроллера машиниста. При повреждении этих блокировок они могут быть временно закорочены, но после этого на обратных переходах главную рукоятку контроллера машиниста нельзя сразу устанавливать на требуемую ходовую позицию, а необходимо предварительно поставить ее на реостатные позиции предыдущего соединения тяговых двигателей с выдержкой времени на них около 5—7 сек, необходимой для поворота группового переключателя.

Для временного питания двух катушек группового переключателя на 27-й позиции контроллера машиниста служит блокировка *КСП-СП* в проводах *7-6А*. Она необходима для создания воздушного буфера в приводе во вре-

мя прямого перехода на параллельное соединение и в то же время предотвращает возможность питания этих катушек во время обратных переходов группового переключателя с параллельного на последовательно-параллельное соединение тяговых двигателей. Если блокировка повреждена, необходимо подходящие к ней самой провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить; провода 6-6А, подходящие к блокировке КСП-П, соединить между собой, т. е. замкнуть электрическую цепь помимо этой блокировки.

Блокировка КСП-СП-П в проводах 1Д-1В при отключении части тяговых двигателей (на аварийном режиме) обеспечивает включение линейных контакторов 2 и 6 на последовательно-параллельном и параллельном соединениях. При повреждении этой блокировки, если в силовой цепи электровоза были включены все тяговые двигатели, необходимо подходящие к блокировке провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. Если же следование электровоза производилось на аварийном режиме, то до восстановления нормального действия блокировки дальнейшая работа становится невозможной.

Включенная в цепь катушки вентиля линейного контактора 3 блокировка КСП-СП-П в проводах 8-48 исключает возможность полного разрыва цепи тяговых двигателей при быстром переводе рукоятки контроллера машиниста с позиций параллельного или последовательно-параллельного соединения на позиции последовательного соединения тяговых двигателей. Это достигается тем, что указанная блокировка задерживает выключение контактора 3 до полного завершения поворота группового переключателя в положение последовательного соединения.

В случае повреждения этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить. После отсоединения проводов 8 и 48 от блокировки КСП-СП-П при переводе главной рукоятки контроллера машиниста с позиций параллельного или последовательно-параллельного на позиции последовательного соединения нужно вначале установить ее на 16-ю позицию, задержать ее там на 5—7 сек, т. е. на время, необходимое для завершения поворота группового переключателя, и только после этого переводить рукоятку контроллера на все предыдущие (ниже 16-й) позиции последовательного соединения,

Блокировка *КСП-П* в проводах *6-6А* исключает возможность питания катушек вентилей привода группового переключателя во время обратного перевода главной рукоятки контроллера машиниста с позиций параллельного на позиции последовательно-параллельного соединения при работе по системе многих единиц в тех случаях, когда групповой переключатель на одном из электровазов уже завершил переход, а на другом еще находится в промежуточном положении. При повреждении этой блокировки необходимо подходящие к ней провода замкнуть между собой, т. е. замкнуть электрическую цепь помимо блокировки.

5. Блокировка контактора 1

Блокировка контактора *1* в проводах *1Г-22* предотвращает возможность повторного включения контактора *1*, если он по каким-либо причинам выключился на 2-й и последующих позициях контроллера машиниста, а также обеспечивает выключение всех остальных линейных контакторов, участвующих в сборе схемы последовательного соединения тяговых двигателей, т. е. контакторов *2, 4* и *6*, при выключении контактора *1*. Если повреждена эта блокировка и невозможно быстро восстановить ее, необходимо подходящие к блокировке провода соединить между собой (закоротить блокировку).

6. Блокировки переключателя вентиляторов

Блокировка *ПВ-Н* в проводах *42-44В* предотвращает возможность включения электромагнитного контактора *44* до полного завершения поворота переключателя вентиляторов в положение «Низкая скорость». При повреждении этой блокировки необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить, но после этого мотор-вентиляторы электроваза следует включать только на высокую скорость.

В проводах *Н51-Н52* блокировка *ПВ-Н* служит для включения в работу регулятора напряжения № 2 при работе мотор-вентиляторов в режиме «Низкая скорость вентиляторов». Если повреждена эта блокировка, необходимо подходящие к ней провода отсоединить, отвести в сторону и закрепить, но после этого включать вентиляторы только на высокую скорость.

Блокировки *ПВ-В* в проводах *44-44А-44В* предотвращают возможность включения электромагнитных контакторов *44* и *45* до полного завершения поворота переключателя вентиляторов в положение «Высокая скорость». Поврежденные блокировки можно временно закоротить, но после этого перевод переключателя вентиляторов в положение «Высокая скорость» производить только при опущенных пантографах.

ХVII. ПРОВЕРКА СЕКВЕНЦИИ (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ АППАРАТОВ)

Перед тем как приступить к проверке секвенции, необходимо по манометру в кабине машиниста проверить давление воздуха в цепи управления, которое должно быть не менее *5 атм.*

После этого включить рубильники «Батарея» и «Заряд» аккумуляторной батареи на панели управления; проверить напряжение на клеммах аккумуляторной батареи и при напряжении менее *43 в* подзарядить ее; включить выключатель управления и быстродействующий выключатель; поставить главную рукоятку контроллера машиниста на 1-ю позицию и проверить работу реверсора переводом реверсивной рукоятки в положения «Вперед» и «Назад». Затем, плавно передвигая главную рукоятку по позициям, проверить правильность работы аппаратов в соответствии с таблицей последовательности замыкания контакторов.

ХVIII. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПО ОБНАРУЖЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОВОЗА

Производить какие-либо работы по обнаружению и устранению неисправностей в электрических цепях электровоза при поднятом пантографе и до того, как электровоз остановится и останутся вспомогательные машины, категорически воспрещается, за исключением регулировки регулятора напряжения и смены низковольтных предохранителей.

Перед сменой низковольтных предохранителей обязательно должен быть выключен рубильник или кнопка, исключающие подачу напряжения в цепь, в которой производится смена предохранителей.

Отыскание и устранение неисправностей в высоковольтных цепях должны производиться при выключенных главном разъединителе и разъединителе вспомогательных цепей и открытой двери высоковольтной камеры.

При осмотре тяговых двигателей необходимо, помимо выполнения предыдущих указаний, проделать еще следующее: кнопочный щиток должен быть заблокирован и ключ от него должен находиться у лица, производящего осмотр; ножи отключателя моторов должны быть выключены.

Категорически запрещается производить временные соединения высоковольтных цепей прокладкой провода в кабинах машиниста, коридорах и машинных помещениях.

Осмотр батареи разрешается производить только пользуясь закрытым источником света.

Категорически запрещается производить ремонт тяговых двигателей и механической части под электровозом, когда последний прицеплен к составу.

П Е Р Е Ч Е Н Ь
ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Труды Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени института инженеров железнодорожного транспорта. Выпуск 81/2. Трансжелдориздат, 1956.

2. Калинин В. К. и др. Электрические схемы электровазов и уход за аппаратурой. Трансжелдориздат, 1955.

3. Опыт работы лучших машинистов локомотивного депо Белово Томской ж. д. по быстрому обнаружению неисправностей электровазов в пути следования. Томская ж. д., 1958.

4. Памятка по обнаружению и устранению неисправностей электровазов. Уфимская ж. д., 1955.

5. Указание машинисту электроваза по обнаружению и устранению неисправностей на электровазах ВЛ22^м без рекуперации. Томская ж. д., 1951.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Условные обозначения в электрических схемах
по ГОСТ 7624-55 и ранее распространенные

Обозначения		Наименование
по ГОСТ 7624-55	Ранее распро- страненные	
		Тако-съемник
		Последовательная обмотка возбуждения
		Индуктивная катушка с сердечником
		Сопротивление активное
		Катушка вентили контактора, катушка электромагнитного контактора
		Предохранитель плавкий
		Разъединитель
а)		Контактор индивидуальный: а) без дугогашения б) с дугогашением
б)		
а)		Контакторный элемент: а) без дугогашения б) с дугогашением
б)		
		Блокконтакты открытые
		Блокконтакты закрытые
а)	а)	Кнопка с нормально открытыми контактами: а) без самовозврата б) с самовозвратом
б)	б)	
		Шунт измерительного прибора

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
От авторов	3
I. Методы определения места повреждения в электрических цепях электровоза	4
II. Повреждения пантографов и их цепей	7
1. Неисправности высоковольтной цепи	8
2. Повреждение низковольтных цепей	10
3. Неисправности пневматической цепи	15
III. Повреждения быстродействующего выключателя и его цепей	15
1. Быстродействующий выключатель не включается	15
2. Короткое замыкание в цепях управления	19
IV. Схемы контакторной защиты	21
V. Неисправности индивидуальных контакторов	23
1. Повреждения низковольтной цепи	23
2. Повреждения высоковольтной части	24
VI. Неисправности в цепях управления на 1-й позиции главной рукоятки контроллера	27
VII. Повреждения контроллеров машиниста	34
VIII. Неисправности аккумуляторной батареи	36
IX. Неисправности генераторов тока управления и распределительного щита типа ПУ-3А	40
X. Повреждения пусковых сопротивлений	44
1. Обрыв в цепи	44
2. Короткое замыкание	52
XI. Повреждение реверсора и тормозного переключателя	57
XII. Повреждения группового переключателя	59
1. Повреждения низковольтной части	59
2. Повреждения высоковольтной части	60
XIII. Повреждения в цепи моторной группы	71
1. Общие положения	71
2. Повреждения тяговых двигателей	74
3. Повреждения индуктивных шунтов, сопротивлений и контакторов шунтировки поля	75
4. Работа электровоза на аварийном режиме	77
XIV. Повреждения в цепях вспомогательных машин	86
1. Перегорание предохранителя в цепи управления вспомогательных машин	86
2. Перегорание высоковольтного предохранителя	87
3. Обрыв в цепи демпферного сопротивления $P_1 - P_2$	89
4. Обрыв в цепи катушек электромагнитных контакторов	89
5. Повреждения электромагнитных контакторов	90
6. Повреждения в цепях мотор-компрессоров	96
7. Повреждения в цепях мотор-вентиляторов	99
8. Повреждения в цепи мотор-генератора	103
XV. Назначение блокировок аппаратов электровоза с рекуперативным торможением и порядок действий при их неисправности	104
1. Блокировки быстродействующего выключателя	104
2. Блокировки реверсора	105
3. Блокировки отключателя тяговых двигателей	105
4. Блокировки группового переключателя	106

	Стр.
5. Блокировки индивидуальных электропневматических контакторов	109
6. Блокировки тормозного переключателя	113
7. Блокировки электромагнитных контакторов	116
8. Блокировки переключателя вентиляторов	117
9. Блокировка регулятора давления	117
10. Блокировки автоматических выключателей	118
11. Блокировки реле максимального напряжения и реле перегрузки тяговых двигателей	118
12. Блокировка реле пониженного напряжения	118
XVI. Назначение блокировок аппаратов электровоза без электрического торможения и порядок действий при их неисправности	119
1. Блокировки быстродействующего выключателя	119
2. Блокировки реверсора	119
3. Блокировки отключателя тяговых двигателей	119
4. Блокировки группового переключателя	120
5. Блокировка контактора I	122
6. Блокировки переключателя вентиляторов	122
XVII. Проверка секвенции (последовательности действия аппаратов)	123
XVIII. Указания по технике безопасности при производстве работ по обнаружению и устранению неисправностей в электрических цепях электровоза	123
Перечень использованной литературы	125
Приложения.	
1. Условные обозначения в электрических схемах по ГОСТ 7624—55 и ранее распространенные	126
2. Схема силовой цепи электровоза ВЛ22 ^м с электрическим торможением	Вкл.
3. Схема силовой цепи электровоза ВЛ22 ^м без электрического торможения	»

Виталий Сергеевич *Макаревич*, Геннадий Николаевич *Веприк*,
Василий Петрович *Герасимов*, Вениамин Георгиевич *Симонов*
ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ22^м

Обложка художника *А. М. Азерского*

Технический редактор *Л. А. Усенко*

Корректор *А. И. Левина*

Сдано в набор 18/VI 1962 г. Подписано к печати 5/IX 1962 г.
Формат бумаги 84×108¹/₃₂. Печ. листов 4¹/₂ (2 вкл.) (условных 7,56),
бум. листов 2,25, уч.-изд. л. 7,68. Т10394. Тираж 12 000.

ЖДИЗ 55424. Зак. тип. 492.

Цена 27 коп. Переплет 10 коп.

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, Москва, Басманный туп., 6а

1-я типография Трансжелдориздата МПС Москва, Б. Переяславская, 46.