

## **ПАМЯТКА - ИНСТРУКЦИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЕ**

### **по особенностям эксплуатации, обнаружению и устранению неисправностей электровоза ВЛ10, прошедшего КРП**

Настоящая памятка-инструкция определяет порядок управления и обслуживания электровозов серии ВЛ10, прошедших КРП на Челябинском электровозоремонтном заводе, в дальнейшем «электровоз».

#### **I. Особенности устройства электровоза**

В состав кузовного оборудования каждой секции электровоза ВЛ10-КРП входит:

1. Высоковольтное оборудование;
2. Основная аппаратура управления;
3. Основные пульты управления ПУ;
4. Основные пульты сигнализации ПСУ;
5. Аварийная аппаратура управления;
6. Аварийные пульты управления ПУА;
7. Тормозное оборудование;
8. Приборы безопасности;
9. Панель приборов.

Тормозное оборудование электровоза ВЛ10 одинаково для каждого кузова и состоит из компрессора, регулятора давления (АК-11Б), воздухораспределителя (усл. № 483), кранов машиниста 394 (395) и 254 (215), двух реле давления (условный номер 304).

Высоковольтное оборудование электровоза тоже, что у серийного электровоза ВЛ10, ВЛ10У. Групповые переключатели КСП-0, КСП-1 и КСП-2, переключатель режима работы вентиляторов ПШ заменены высоковольтными силовыми лавинными диодами. Контактные цепи вспомогательных цепей (БВ ЦНИИ, БВ2) исключены из силовой схемы. Перечень оборудования и элементов высоковольтного оборудования электровоза определен принципиальной схемой силовой части электровоза.

Основная аппаратура управления электровозом, в дальнейшем «аппаратура», предназначена для дистанционного управления электрооборудованием секций электровоза из кабины машиниста любой секцией. Аппаратура по принципу действия является электронным телемеханическим устройством с двухпроводной линией связи, по которой производится непрерывная циклическая передача информации от пульта управления ПУ на аппаратуру секций электровоза (код телеуправления ТУ), а также непрерывная циклическая передача информации от аппаратуры секций электровоза на пульт сигнализации ПСУ (код телесигнализации ТС).

Аппаратура состоит из электронных блоков, которые обеспечивают:

1. Работу четырёхосной секции электровоза в автономном режиме, с автоматикой управления электровозом в моторном и тормозном режимах;
2. Работу электровоза по телемеханической системе многих единиц, что позволяет оперативно объединять секции электровоза для работы в сцепе из 2, 3, 4, 5 секций, управляемых одной бригадой из кабины машиниста ведущей секции для формирования 8-ми, 12-ти, 16-ти, 20-тиосных сцепов электровозов.

Основные пульты управления (ПУ) устанавливаются в каждой кабине машиниста секции электровоза. Пульт имеет все органы управления секцией (сцепами из секций) электровоза и имеет блочную конструкцию. Основной пульт управления соединён с электронными стойками основной аппаратуры управления собственной секции и секций, соединённых в сцеп при помощи двухпроводной линии связи. Основная аппаратура управления связана с цепями управления электровоза через промежуточные реле, что позволило значительно упростить схему цепей управления электровоза. Двухпроводная линия связи подключается к разъёмам, которые устанавливаются на торцевых сторонах секции электровоза и служат для оперативного объединения секций электровоза в сцеп.

Основные пульты сигнализации (ПСУ) устанавливаются в каждой кабине машиниста секции электровоза. На пульте сигнализации отображается информация о работе собственной секции электровоза и работе ведомых секций, объединённых в сцеп. Пульт сигнализации имеет блочную конструкцию, соединён с электронными стойками основной аппаратуры управления собственной секции и секций, объединённых в сцеп при помощи однопроводной линии связи. Линия связи телесигнализации подключается к тем же разъёмам, к которым подключена линия связи телеуправления.

В случае отказа основной аппаратуры управления на электровозе предусмотрена система аварийного управления. Аварийная аппаратура управления обеспечивает работу двухсекционного электровоза в ручном режиме, без автоматики управления в моторном режиме на СП- и П-соединениях тяговых двигателей без ослабления поля. Блоки аварийного управления электровозом устанавливаются в каждой секции электровоза и соединены с аварийными пультами многопроводной системой связи.

Аварийные пульты управления (ПУА) устанавливаются в каждой кабине машиниста. Пульт имеет основные органы управления сцепом из двух секций электровоза для управления в моторном режиме на СП- и П-соединениях тяговых двигателей и имеет блочную конструкцию. Схема аварийного пульта управления связана с цепями управления электровоза через промежуточные реле.

Панель приборов устанавливается в кабине машиниста каждой секции электровоза. На ней расположены типовые измерительные приборы: высоковольтный вольтметр, амперметры токов якоря и возбуждения тяговых двигателей, манометры. Перечень приборов и их назначение определены принципиальной схемой силовой части электровоза и документацией на тормозное оборудование.

Запрещается выдача из депо электровоза с неисправной и непроверенной основной или аварийной аппаратурой управления, а так же с неопломбированными блоками аппаратуры.

## **II. Состав основной и аварийной аппаратуры.**

Состав комплекта аппаратуры на секцию электровоза ВЛ10-КРП приведен в таблице.

| Наименование изделия                   | Кол. |
|----------------------------------------|------|
| Пульт управления ПУ                    | 1    |
| Пульт управления аварийный ПУА         | 1    |
| Пульт сигнализации ПСУ                 | 1    |
| Блок индикации БИ                      | 2    |
| Логический блок системы ЛБС            | 1    |
| Выходной блок БВ                       | 1    |
| Выходной блок аварийного управления БА | 1    |
| Датчик тока ДТ                         | 1    |

Блоки ЛБС, БВ и БА устанавливаются в специальной стойке в кузове секции электровоза около клеммных реек. Блоки ЛБС и БВ соединяются между собой специальными кабелями, находящимися внутри стойки. Блоки БВ, БА подключаются к клеммным рейкам КР секции электровоза кабелями через разъёмы типа ШР. Пульты ПУ, ПУА, ПСУ и блок индикации БИ устанавливаются в кабине машиниста и подсоединяются к клеммным рейкам пульта машиниста.

## **III. Управление электровозом.**

**ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать к цепям управления секций электровоза и электронной аппаратуре внешнее питание обратной полярности, пульсирующее напряжение, а также постоянное напряжение, превышающее величину 75В.

К обслуживанию электровозов, оборудованных системой СМЕТ, допускаются локомотивные бригады, прошедшие специальный курс обучения и имеющие допуск (заключение) на право работы на электровозах ВЛ10, прошедших КРП.

Локомотивные бригады при эксплуатации и обслуживании электровоза обязаны руководствоваться действующими инструкциями МПС.

Для аварийного опускания токоприемников при управлении электровозом с пульта ПУ необходимо отключить электронную аппаратуру кнопкой «Откл» на ПСУ.

#### **IV. Приемка электровоза.**

При приемке электровоза машинист обязан:

1. Проверить исправность и надежность сцепления автосцепок между электровозами и секциями.
2. Убедиться при осмотре электровоза в надежности крепления электронной аппаратуры управления, правильности закрепления межсекционных и межэлектровозных соединений в рабочих приемниках.
3. Убедиться в надежном закреплении в головной части ведущего электровоза и хвостовой части ведомого электровоза (в сцепе) соединителей в холостых приемниках СМЕТ.
4. Проверить наличие пломб на пломбируемых приборах и аппаратах, в том числе и на стойке СМЕТ. Запрещается приемка электровоза при отсутствии или повреждении пломб на блоках аппаратуры.
5. Проверить наличие и целостность пультов, ПУ, ПУА, ПСУ в каждой секции электровоза.
6. Убедиться в том, что автомат КУ на головной секции включён, а на ведомой секции выключен.

#### **V. Приведение электровоза в рабочее состояние.**

Для приведения электровоза в рабочее состояние необходимо:

1. Кран холодной пересылки, который находится в каждом кузове над дополнительно установленными двумя резервуарами питания тормозных цилиндров, поставить в перекрытое положение.
2. Включить рубильник АБ.
3. Закрывать двери ВВК и проверить закрытое положение люков на крышу электровоза.
4. Произвести переключения кранов на панели: повернуть кран, ведущий от вспомогательного компрессора, открыть кран для зарядки пневматических цепей управления воздухом.
5. Включить вспомогательный компрессор. Кнопка его включения находится на щитке параллельной работы под клеммной рейкой. После повышения давления в ЦУ до 6 атм. компрессор выключить.
6. В рабочей кабине на стенке со стороны помощника включить автомат КУ.
7. Вставить и повернуть вниз ключ блокировочного устройства усл. номер 367.
8. Переключатель «ПУосн./ ПУавар.» установить в положение «ПУосн.».
9. Вставить ключ в замок «Вперед» пульта управления и повернуть его в среднее положение.
10. Нажать кнопку «Вкл.» на ПСУ.
11. После загорания индикаторов на ПСУ включить последовательно на ПУ тумблера: «Токоприемники – общ.», «Токоприемник передний», «БВ», нажать кнопку «Возврат БВ», включить тумблер «Компрессор 1». После повышения давления в питательной магистрали до 5-6 атм. выключить компрессор, БВ, опустить токоприемник и перевести питание воздухом цепей управления на нормальную схему.

**При напряжении в цепях управления менее 40В подъем токоприемников осуществлять только с пульта аварийного управления ПУА, так как при напряжении менее 40В управление с основного пульта ПУ не работает.**

## VI. Проверка работы электровоза и подготовка к движению.

1. Проверить наличие и целостность вставок на ПУ-37 и СМЕТ, включить автоматы КУ, К и АЛСН в рабочей кабине машиниста.
2. Проверить наличие пломб на стойках СМЕТ и подсоединение разъемов к ним.
3. Вставить ключ блокировочного устройства 367 и повернуть его вниз.
4. На ПУ вставить ключ в замок «Вперед» и повернуть его в среднее положение.
5. Нажать на ПСУ кнопку «Вкл». При нажатой кнопке «Вкл.» убедиться в исправности светодиодов ПСУ по их свечению, затем кнопку отпустить.
6. Проверить включение аппаратуры СМЕТ по свечению светодиодов «ТУ» и «ТС» на ПСУ.
7. Закрыть двери ВВК и проверить закрытое положение люков на крышу электровоза.
8. Включить тумблер «Токопр.общ». Загорание светодиода «РКЗ» сигнализирует об исправности низковольтных цепей подъема токоприемников.
9. Включить тумблеры «Токопр. пер/зад». После подъема токоприёмника светодиод «РКЗ» должен погаснуть и появится показание на киловольтметре контактной сети.
10. Включить тумблер «БВ» - должны загореться светодиоды «БВ», «В1», «В2», «ДФ1», «ДФ2».
11. Нажать кнопку «Возврат БВ». На ПСУ погаснут светодиоды «БВ», «ДФ1», «ДФ2», что сигнализирует о включении БВ.
12. Включить тумблер «Компрессор 2», убедиться в запуске компрессора №2.
13. Включить тумблер «Компрессор 1», убедиться в запуске компрессора №1.
14. Включить тумблер ВН «Вентилятор - низкая скорость» - светодиод «В2» должен погаснуть и загореться светодиод «ГУ».
15. Включить АЛСН (КЛУБ, КПД).
16. Произвести зарядку тормозной магистрали.
17. Кран машиниста № 254 установить в 6-е положение (№215 – в четвертое).
18. Переключатель уставки моторного тока «Ток моторный» установить на значение не ниже 100А.
19. Переключатель уставки тормозного тока «Ток тормозной» установить на требуемое значение.
20. Электровоз подготовлен для движения.
21. Нажать кнопку «С». При этом произойдет разворот реверсоров в положение «Вперед», включатся линейные контакторы ЛК1, ЛК22, соединительный контактор 17 в ведущем кузове и линейные контакторы ЛК22, ЛК4, соединительный контактор 20 в ведомом кузове; появится тяговый ток на стрелочных амперметрах и цифровом индикаторе ПСУ, что свидетельствует о сборе первой позиции С-соединения.
22. Нажать кнопку «0». Произойдет разбор первой позиции.
23. Для проверки работы аппаратуры СМЕТ и цепей управления электровоза и необходимо: Выключить вентиляторы, компрессоры и печи (если они были включены), выключить тумблера «Токоприемник общ.», «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний».
24. Включить БВ.  
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** если на пульте управления в рабочей кабине включены тумблеры вспомогательных машин, электрических печей или других потребителей, получающих питание от сети 3000 В, БВ не включится.
25. Нажатием кнопки «С» собрать первую позицию и нажатиями кнопки «+» выбрать ходовую позицию. При этом загорится светодиод «ХП». Светодиоды «ЛК1» и «ЛК4» должны загораться и гаснуть поочередно.
26. Нажатием кнопки «СП» собрать первую позицию СП-соединения и нажатиями кнопки «+» выбрать ходовую позицию. При этом загорится светодиод «ХП». Светодиоды «ЛК1» и «ЛК4» должны загораться и гореть постоянно после нажатия на кнопку СП.
27. Нажатием кнопки «П» собрать первую позицию П-соединения и нажатиями кнопки «+» выбрать ходовую позицию. При этом загорится светодиод «ХП». Постоянное свечение светодиодов «ЛК1», «ЛК2», «ЛК3» и «ЛК4» сигнализирует о сборе параллельного соединения. Нажатием на кнопку «->» добиться перехода на реостатные позиции.
28. Нажатием на кнопки «СП», «С» перейти на ходовую позицию низшего соединения.
29. Нажать кнопку «Ш» - погасание светодиода «Ш» сигнализирует о включении контактов ослабления поля.
30. Нажатием кнопки «+» добиться загорания светодиода «Ш», что свидетельствует об отключении ослабления поля ТД.

31. Нажатием кнопки «0» разобрать схему. Светодиоды «ЛК1», «ЛК4» должны погаснуть.
32. Проверить исправность работы автомата набора позиций путем двойного нажатия на кнопки «С», «СП» и «П».
33. Повторить проверку ручного и автоматического набора позиций в режиме «Без С».
34. Проверить работу аварийного пульта ПУА.

#### **VII. Проверка КЛУБ и КПД.**

1. Включить штатно аппаратуру КЛУБ и КПД.
2. Проверку выполнить в соответствии с технологической картой ТО-2 для аппаратуры КЛУБ и КПД.
3. Проверить программируемые параметры для электровоза и их регистрацию на ленте КПД.
4. По завершению работы привести все в исходное состояние.

#### **VIII. Проверка радиостанции.**

1. Включить штатные тумблера питания.
2. Выполнить проверку согласно инструкции на радиостанцию.
3. По завершению работы выключить штатные тумблера питания.

#### **IX. Меры безопасности.**

1. При управлении и обслуживании электровоза необходимо строго выполнять требования Типовой инструкции по охране труда для локомотивных бригад № ЦТ - 555.
2. На электровозах, должны дополнительно соблюдаться следующие меры безопасности:
3. Соединение и разъединение электровозов (секций электровозов), а также смена блоков аппаратуры СМЕТ должны осуществляться при опущенных токоприемниках, выключенной аппаратуре и отключенной аккумуляторной батарее.
4. Подсоединение разъёмов к аппаратуре СМЕТ должно осуществляться при опущенных токоприемниках, отключенных цепях питания аппаратуры и аккумуляторной батарее.
5. При включенной аппаратуре машинисту запрещается:
  - a. Соединять или разъединять межсекционные и межэлектровозные соединения, соединять или разъединять разъемы электронной аппаратуры.
  - b. Выполнять на электровозе при поднятом токоприемнике какие-либо работы, кроме работ, предусмотренных инструкцией ЦТ-555.

#### **X. Действия машиниста при нарушении нормальной работы электронной аппаратуры.**

1. При полном отказе аппаратуры (аппаратура не включается, не исполняется ни одна команда управления и т.д.) машинист должен:
  - a. Проверить целостность предохранителей СМЕТ (автоматических выключателей).
  - b. При работе по системе многих единиц при опущенном токоприемнике разъединить оба межэлектровозных разъема СМЕТ, вставив их обязательно в холостые приемники.
  - c. Переключением тумблера «ПУосн/ПУавар» в положение «ПУавар» перейти на аварийное управление электровозом (ключ должен быть вставлен в замок «Вперед» и повернут).
  - d. Далее действовать порядком, установленным настоящей инструкцией.
2. При отказе аварийного управления машинист должен действовать порядком, установленным ПТЭ и местными инструкциями.
3. Если при включенной аппаратуре СМЕТ не исполняется какая-либо команда управления, машинист должен руководствоваться методами устранения неисправностей, установленными данной памяткой-инструкцией.
4. Если аппаратура не отключается кнопкой «Откл» на ПСУ, машинист обязан отключить ее автоматическим выключателем КУ, расположенными на блоке автоматов в рабочей кабине.

## **XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ ВЛ10 ПОСЛЕ КРП**

### **1. Общие сведения**

Принципиальная электрическая схема электровоза включает в себя схемы силовой и вспомогательной цепей и схему цепей управления.

К силовой схеме относятся цепи тяговых двигателей, к вспомогательной - цепи вспомогательных электрических машин. Эти цепи называются также высоковольтными цепями электровоза. К цепям управления или низковольтным цепям относятся цепи, получающие питание от генератора управления или аккумуляторной батареи напряжением 50В.

Схемой предусмотрены следующие соединения тяговых двигателей: для двухсекционного электровоза - последовательное соединение 8-ми двигателей (С), последовательно-параллельное соединение двух групп по 4 тяговых двигателя каждой секции 4×2 (СП), параллельное соединение по два двигателя 2×4(П1); для трехсекционного сцепа - последовательное соединение 12-ти двигателей (С), последовательно-параллельное соединение двух групп по 6 тяговых двигателей (СП), параллельное двигателей секций 4×3 (П1) и параллельное 2×6 (П2).

На ходовой позиции каждого соединения тяговых двигателей имеется возможность для регулирования скорости движения включать 4 ступени ослабления возбуждения тяговых двигателей (ОП).

На электровозе предусмотрено применение электрического рекуперативного торможения на соединении СП или П1 тяговых двигателей.

В тяговом режиме допустима работа на соединениях С, СП (для трёхсекционного сцепа) и П2 в аварийном режиме с отключением одной или двух пар тяговых двигателей.

Схемы составлены при условии наличия напряжения в контактной сети и поднятых токоприёмниках электровоза. Все блокировочные контакты и контакты силовых аппаратов изображены на схеме в положении, соответствующем исходной позиции системы управления (включен основной пульт управления и нажата кнопка "0"), тяговому положению (М) тормозных переключателей, положению «Вперёд» реверсоров ведущих секций.

### **2. Действие силовых цепей тяговых двигателей.**

#### **2.1. Тяговый режим при управлении с основного пульта.**

Для подготовки электровоза к работе необходимо установить рукоятку блокировочного устройства тормозов и повернуть её вниз до упора, включить на блоке автоматических выключателей в кабине машиниста автомат "КУ", вставить на основном пульте управления ключ управления в замок «Вперед» и повернуть его во включённое положение. Включить на пульте ПУ переключатель питания основного и аварийного пультов в положение "ПУосн". Нажатием на кнопку "Вкл." на пульте сигнализации ПСУ включить систему СМЕТ. На ПСУ должен засветиться индикатор тока тяговых двигателей и включиться светодиоды "ТУ" и «ТС».

Далее необходимо включить тумблеры "Токоприёмник общий" и "Токоприёмник задний" и (или) "Токоприёмник передний", должен подняться один токоприёмник или токоприёмник на каждой секции. Затем следует включить тумблер "БВ" и нажатием на кнопку "Возврат БВ" включить быстродействующий выключатель БВ (кнопку "Возврат БВ" держать нажатой до погасания светодиода "БВ").

Для приведения электровоза в рабочее состояние запустить вспомогательные электрические машины (мотор-вентиляторы МВ и мотор-компрессоры МК), установить на пульте управления переключатель моторного и тормозного режимов в положение "М". Для сбора схемы моторного режима тяговых двигателей однократно нажимается кнопка "С" на пульте. При этом реверсоры устанавливаются в положение, соответствующее выбранному направлению движения, тормозные переключатели - в положение моторного режима "М", и собирается схема 1-ой позиции С-соединения тяговых двигателей электровоза, а именно, включаются линейный контак-

тор ЛК1 в ведущей секции и ЛК4 в ведомой 2-ой секции двухсекционного или в 3-ей секции трехсекционного электровоза, соединительные контакторы СК 17 и 20 согласно таблице замыкания контакторов.

Образуется следующая электрическая цепь из 8-ми или 12-ти последовательно соединённых тяговых двигателей и полностью включённых пусковых реостатов двух секций: токоприёмник 45, дроссель 21, крышевой разъединитель 47, шина на крыше, главный ввод 291 ведущей секции, контакты БВ 51, дифференциальное реле 52, контакты ЛК1, первая группа пусковых сопротивлений Р1-Р4, диоды D4 и D5, вторая группа сопротивлений Р5-Р8, контакты уравнительного контактора УК22, катушка реле перегрузки РП65, контакты 001-002 отключателя тяговых двигателей ОД1-2, контакты реверсора РК 11-12, обмотки якорей тяговых двигателей 1 и 2 Я1-ЯЯ1 и Я2-ЯЯ2, контакты РК 8-9, контакты тормозного переключателя ТК Т2-Т3, шунт амперметра 69, обмотки возбуждения тяговых двигателей 1 и 2 К1-КК1 и К2-КК2, контакты ТК Т7-Т8, 004-005 ОД1-2, диоды D6...D8, катушка РП66, контакты 006-007 ОД3-4, РК 5-6, обмотки якорей двигателей 3 и 4 Я3-ЯЯ3 и Я4-ЯЯ4, контакты РК 2-3, ТК Т10-Т11, обмотки возбуждения двигателей 3 и 4 К3-КК3 и К4-КК4, контакты ТК Т29-Т30, 009-010 ОД3-4, датчик тока 36, шунт амперметра 68, контакты ТК Т20 -Т21, контакты соединительного контактора СК17, дифреле 52 ведущей секции, межсекционное соединение, дифреле 52 и контакты СК20 2-ой секции, диоды D1...D3.

Далее для двухсекционного электровоза во 2-ой секции создаётся электрическая цепь: цепь, аналогичная цепи в 1-ой секции от сопротивления Р1-Р4 до шунта 68, контакты ТК Т20-Т21, ЛК4, дифреле 52, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём, земля. Для трехсекционного электровоза создаётся следующая цепь: во 2-ой секции от диода D3 через контакты реостатных контакторов РК 23,10,11,12,УК22 и далее, аналогично 1-ой секции, цепь до межсекционного соединения, в 3-ей секции дифреле 52, контакты СК20, диоды D1...D3, цепь, аналогичная 2-ой секции двухсекционного электровоза.

Для управления пуском электровоза необходимо нажимать на кнопку "+" пульта управления до выхода на ходовую позицию, о чём сигнализирует загорание светодиода ХП на ПСУ. Для автоматического пуска под контролем датчика тока необходимо установить переключатель моторного тока на выбранное значение и дважды нажать на кнопку "С". Для ускорения пуска нужно нажать и держать включённой кнопку "Темп". Как при ручном пуске, так и при автоматическом выбор сопротивлений пускового реостата производится переключением реостатных контакторов РК 7...12, 23 и ЛК5 согласно таблице замыкания контакторов.

Для перехода на следующее соединение тяговых двигателей необходимо нажать однократно для ручного или дважды для автоматического пуска кнопку "СП", "П1" и "П2" (для трехсекционного электровоза) или "СП" и "П1"(для двухсекционного). При этом будет происходить переключение контакторов ЛК, РК, СК, УК согласно таблице замыкания и собираться соответствующие схемы соединения тяговых двигателей и осуществляться разгон электровоза.

На ходовой позиции каждого соединения двигателей возможно регулирование скорости применением шунтирования обмоток возбуждения тяговых двигателей активным сопротивлением. Для этого надо нажать на кнопку "Ш", при первом нажатии собирается 1-я позиция ОП1 и включаются пневматические контакторы 13 и 213, при втором - ОП2 с включением контакторов 14 и 214, при третьем- ОП3 и 15 и 215, при четвёртом- ОП4 и 16 и 216. При включении контакторов 13 и 213 параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей подключаются сопротивления шунтирования поля Рш1-2 и Рш3-4 и индуктивные шунты 71, 72. На позициях ОП2...ОП4 включением контакторов производится вывод ступеней сопротивлений.

Сброс позиций ослабленного поля осуществляется нажатием на кнопку "+", на низшее соединение двигателей нажатием соответствующей кнопки, на исходную позицию нажатием кнопки "0".

На соединении "СП" трехсекционного сцепа собираются две цепи тяговых двигателей: Первая - от БВ ведущей секции через контакты ЛК1, обе группы пусковых резисторов, обмотки якорей и возбуждения тяговых двигателей 1...4, контакты СК17, дифреле 52 1-ой секции, межсекционное соединение, дифреле 52 2-ой секции, контакты СК20, диоды D1...D3, контак-

ты РК 7...9, ЛК5, обмотки якорей и возбуждения тяговых двигателей 1, 2 2-ой секции, контакты ЛК2, дифреле 52 2-ой секции, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём на землю;

Вторая - от БВ ведущей или ведомых секций через контакты ЛК3 2-ой секции, РК10...12, ЛК6, обмотки якорей и возбуждения двигателей 3, 4 2-ой секции, контакты СК17, дифреле 52 2-ой секции, межсекционное соединение, дифреле 52 3-ей секции, контакты СК20, диоды D1...D3, обе группы пусковых сопротивлений 3-ей секции, обмотки якорей и возбуждения двигателей 1...4 3-ей секции, контакты ЛК4, дифреле 52 3-ей секции, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём на землю.

На соединении П1 на каждой секции собирается одинаковая схема от БВ своей секции: контакты ЛК1, обе группы пусковых сопротивлений, обмотки якорей и возбуждения тяговых двигателей 1...4, контакты ЛК4, дифреле 52, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём, земля. На соединении П2 на каждой секции собирается схема параллельных цепей: контакты ЛК1 и ЛК3, группы сопротивлений пускового реостата, обмотки якорей и возбуждения двигателей 1 и 2, 3 и 4, контакты ЛК2 и ЛК4, дифреле 52, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём, земля.

## **2.2. Работа с отключёнными тяговыми двигателями.**

Отключение пары с неисправными тяговыми двигателями можно произвести выключением соответствующих ножей на отключателе двигателей ОД или переключением тумблеров оперативного регулирования мощности локомотива (ОРМЛ). Данная функция является одной из функций системы СМЕТ, поэтому отдельной аппаратуры для нее не предусмотрено. Отключатель двигателей установлен в высоковольтной камере ВВК, а тумблеры ОРМЛ - на пульте управления ПУ. С помощью тумблеров ОРМЛ можно, не заходя в ВВК, на ходу поезда производить отключение любой пары тяговых двигателей. Для отключения тяговых двигателей ножами ОД необходимо остановить поезд, опустить токоприёмники и зайти в ВВК.

При отключении любой пары тяговых двигателей ножами ОД возможно применение соединений С, СП (для трехсекционного сцепа) и СП2 оставшихся включёнными двигателей, а также режим ОП на ходовых позициях. Применение электрического торможения в этом случае невозможно, что обеспечивается включением блок-контактов ОД в цепь катушек вентилях тормозных переключателей.

## **2.3. Режим рекуперативного торможения.**

Для сбора схемы рекуперативного торможения необходимо переключить на основном пульте тумблер режимов в положение "Т". При этом происходит запуск преобразовательного агрегата и переключение тормозных переключателей в тормозное положение "Т", и собирается схема СП-соединения тяговых двигателей секций П1: земля, токосъём, шунт 106 счётчика электроэнергии, дифреле 52, контакты ЛК4, ТК Т26-Т27, быстродействующего контактора БК 302, шунт 68 амперметра тока якоря, датчик тока 36, контакты 009-010 ОД3-4, шунт индуктивный 72, обмотка преобразователя Н2-НН2, контакты ТК Т11-Т12, реверсора 2-3, обмотки якорей тяговых двигателей 3 и 4, контакты реверсора 5-6, 004-005 ОД3-4, шунт индуктивный 71, обмотка преобразователя Н3-НН3, контакты ТК Т1-Т2, реверсора 8-9, обмотки якорей двигателей 1 и 2, контакты реверсора 11-12, 001-002 ОД1-2, катушка РП65, контакты ЛК5, ТК Т4-Т5, диоды D1...D3, контакты ЛК1, дифреле 52, БВ51, токоприёмник.

Обмотки возбуждения тяговых двигателей соединяются последовательно и подключаются к генератору преобразователя по следующей цепи: "+" генератора ПГ (Я2), контакты контактора 18, шунт 69 амперметра тока возбуждения, обмотки возбуждения двигателей 1 и 2, контакты ТК Т8-Т9, обмотки возбуждения двигателей 3 и 4, контакты ТК Т28-Т29, БК 302, контактора 19, "-" ПГ (ЯЯ2). Управлять величиной тормозного тока, а значит, и тормозным усилием можно вручную путём нажатия на кнопку "+" для увеличения тормозного усилия и "-" для его уменьшения или автоматически, для чего нужно переключить тумблер режимов торможения в положение "АТО" и задать переключателем тормозного тока его величину. Возможно переключением тумблера «Т1+Т2» / «Т1» включать электрическое торможение на одной или двух секциях.

## **2.4. Тяговый режим при управлении с аварийного пульта.**

Для подготовки электровоза к работе от аварийного пульта необходимо рукоятку блокировки тормозов повернуть вниз до упора, включить автоматический выключатель "КУ", переключить на основном пульте тумблер «ПУосн/ПУавар» в положение «ПУавар», установить ключ управления в замок "Вперёд" и повернуть его во включённое положение. На аварийном пульте управления включить тумблеры "Токоприёмник общий" и "Токоприёмник", подняв тем самым токоприёмник, включить тумблер "БВ" и кратковременным нажатием кнопки "Возврат БВ" включить БВ, включением соответствующих тумблеров запустить вспом. машины МВ и МК.

Для приведения электровоза в движение необходимо установить переключатель направления движения на аварийном пульте в положение "Вперёд" или "Назад" и нажать на кнопку "СП", при этом происходит сбор 1-ой позиции СП-соединения тяговых двигателей секции. Поворотом рукояток переключателей позиций можно произвести выбор сопротивлений пускового реостата до нуля на ходовой позиции. Для перехода на П-соединение необходимо нажать кнопку "П" и таким же образом выполнять выбор пускового сопротивления.

## **3. Вспомогательные цепи.**

Вспомогательные цепи высоковольтной схемы одной секции электровоза включают в себя вспомогательные электрические машины: 1 двигатель компрессора НБ-431А, 1 двигатель вентилятора ТЛ-110 с генератором управления ДК-405К (или НБ-110), 1 преобразователь НБ-436В, и 8 электрических печей ПЭТ-1УЗ мощностью 1 кВт каждая.

Вспом.машины и электропечи включаются электромагнитными контакторами 39...44. Управление контакторами 39...42 осуществляется от основного пульта через систему СМЕТ. Контакторами 39, 41 и 42 можно управлять также напрямую от аварийного пульта. Контактторы 43 и 44 электропечей в каждой секции управляются от автоматических выключателей в кабине, а контакторы электропечей в ведомых секциях - также с основного пульта после включения тумблера «Печи» через систему СМЕТ.

Двигатель вентилятора имеет две скорости, при включении контактора 42 создаётся электрическая цепь низкой скорости: контакты БВ, дифреле 54, контакты контактора 42, пусковое сопротивление Р61-Р62, пусковая панель МКП 56, обмотки якоря и возбуждения МВ, балластное сопротивление Р68-Р69, дифреле 54, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём, земля. Высокая скорость включается контактором 39, который выводит из цепи МВ балластное сопротивление Р68-Р69.

При включении контактора 41 создаётся цепь двигателя компрессора: контакты БВ, дифреле 54, контакты контактора 41, демпферное сопротивление Р58-Р59, обмотки якоря и возбуждения двигателя компрессора МК, дифреле 54, шунт 106 счётчика электроэнергии, токосъём, земля.

При включении контактора 40 создаётся цепь двигателя преобразователя П: от БВ через дифреле 54, контактор 40, катушка РП57, демпферное Р63-Р64 и пусковое Р64-Р65 сопротивление, пусковая панель 55, обмотки якоря и возбуждения двигателя П, дифреле 54, шунт 106 счётчика, токосъём на землю.

Контакторы пусковых панелей 55 и 56 автоматически закорачивают пусковые резисторы (Р64-Р65 и Р61-Р62) после пуска двигателей МВ и П.

Электрические печи разделены на 2 группы по 4 печи и включаются контакторами 43 и 44. Группы печей могут быть включены как последовательно (8 печей), так и параллельно (по 4 печи) с помощью переключателя 61, установленного в центральном проходе ВВК.

## **4. Защита оборудования силовой и вспомогательной цепи.**

Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений осуществляется на каждой секции своим вилитовым разрядником 48 типа РВКУ-3,3.

Защита от больших токов короткого замыкания (к.з.) силовой цепи тяговых двигателей и вспом.цепей осуществляется БВ 51 с уставкой срабатывания - 2500А, от малых токов к.з. и от неполных к.з.- дифреле 52 для цепи тяговых двигателей с уставкой по небалансу 70...100А и

дифреле 54 вспом.цепей с уставкой 8,5А. При срабатывании любого дифреле они своими блок-контактами разрывают цепь питания удерживающей катушки БВ.

Защита от к.з. в режиме рекуперации осуществляется быстродействующим контактором БК 302, в этом случае на зажимах индуктивного шунта 72 поднимается напряжение, возбуждается отключающая катушка БК302, и БК отключается, разбирается схема рекуперативного торможения, отключается БВ 51. В выключенном положении БК удерживается защёлкой. Для восстановления БК302, а также дифреле 52 и 54 и БВ 51 необходимо кратковременно нажать на кнопку "Возврат БВ" при положении тумблера переключения режимов в положении "М" и выключенных МВ и МК. При отключении БК разбирается также цепь питания катушки промежуточного реле 170, блок-контакты которого включают вентиль 123 замещения электрического тормоза пневматическим.

При перегрузках тяговых двигателей сверх уставки (750А) срабатывают реле перегрузки РП 65 или РП 66 и сигнализируют машинисту о наличии перегрузки. При работе в режиме ОП выключаются контакторы 13 и 213, разбирая схему ОП.

При перегрузке в цепи двигателя преобразователя срабатывает реле перегрузки РП 57, которое своими блок-контактами разрывает цепь удерживающей катушки БВ 51, что приводит к выключению БВ.

При увеличении числа оборотов преобразователя сверх уставки срабатывает реле оборотов РО, которое отключает цепь катушки контактора 40, контактор выключается, преобразователь останавливается. При этом исчезает тормозной ток, БВ не отключает, электрический тормоз замещается пневматическим после размыкания блокировки контактора 40 в цепи катушки реле 170.

При повышении напряжения в контактной сети свыше 4000В срабатывает реле повышенного напряжения 64, о чём сигнализирует загорание светодиода РН на ПСУ.

Защита от боксования и юза осуществляется реле боксования РБ-4М или датчиками боксования ДБ-018 (ДБ-019) со схемными номерами 143 и 144. При возникновении боксования или юза колёсных пар реле или датчик боксования своими блок-контактами подают сигнал на включение светодиода "ПБЗ" на ПСУ и на включение вентиля 108 или 109 подачи песка.

Система контроля обрыва тормозной магистрали применена аналогичная серийным электровозам.

## **5. Схемы цепей управления.**

### **5.1. Схема питания цепей управления.**

На каждой секции электровоза установлена панель управления ПУ-001, которая служит для управления работой генератора тока управления ГУ типа ДК-405К (НБ-110) и двух аккумуляторных батарей АБ 20КН-125, установленных под кузовом. На панели ПУ-001 установлены следующие основные аппараты: бесконтактный регулятор напряжения БРН, блок защиты БЗ, рубильники генератора (В2), аккумуляторных батарей (В3), аварийного режима (В1), переключатель вольтметра (В5), электроизмерительные приборы А1, А2 и V1, панель с сопротивлениями и диодами, предохранители. Отдельно на блоке аппаратов №2 устанавливается панель балластных резисторов R1 и R2 и диодов Д1 и Д2, служащих для предотвращения протекания обратного тока при выключении генератора.

Регулятор БРН стабилизирует напряжение в цепи управления на заданном уровне. Блок БЗ служит для защиты БРН от перегрузки. Рубильники генератора и аккумуляторных батарей предназначены для подключения соответствующих аппаратов, рубильник аварийного режима служит для переключения питания цепей управления секции электровоза с неисправными ГУ или АБ на другую секцию. Предохранители защищают различные цепи от перегрузки.

На электровозе применена схема раздельной зарядки аккумуляторных батарей. При работающем генераторе напряжение с него, стабилизированное БРН, через рубильник В2 подаётся к катушке контактора 127, который включается, получая "минус" через замкнутый блок-контакт контактора 42 включения МВ. После замыкания блокировки контактора 127 в цепи катушки контактора 126 последний также включается.

При этом создаётся цепь зарядки АБ по двум параллельным ветвям:

- от провода 51 на панели управления ПУ через шунт амперметра А1, нож рубильника В3, предохранитель 494, провод 125, АБ 78А, провод 405, контактор 126, балластное сопротивление R12, провод 407, предохранитель 492, средний нож рубильника В3 на землю;

- от провода 51 через шунт амперметра А2, нож рубильника В3, предохранитель 275, провод 402, контактор 127, провод 404, балластное сопротивление R14, АБ 78Б, провод 407, предохранитель 492, средний нож рубильника В3 на землю.

При неработающем генераторе контакторы 126 и 127 не включаются, замкнут только силовой контакт 127 в проводах 404-405, и собирается схема питания цепей управления от АБ 78А и 78Б, включённых последовательно без балластных сопротивлений.

## **5.2. Вспомогательные цепи управления.**

### **5.2.1. Питание аппаратуры СМЕТ.**

Питание пультов управления осуществляется от панели управления ПУ по проводу 51 через автоматический выключатель "КУ" в кабине и провод 51.1, питание блоков стойки СМЕТ - по проводу 51 через предохранители Пр1 и Пр2 и провода 51.3 и 51.6. На аварийный пульт управления питание заводится от основного пульта через переключатель питания по проводу 51.2, на пульт сигнализации ПСУ - по проводу 51.1 от автомата "КУ" и по проводу 705 от основного пульта. На основной пульт управления также подводится напряжение 50В от провода 51.1 через блок-контакт 290 устройства блокировки тормозов и провод 110. Проводами 704 блоки и пульты аппаратуры СМЕТ соединены с корпусом электровоза, а следовательно, с "минусом" АБ и ГУ.

### **5.2.2. Управление токоприёмниками и вспомогательными машинами.**

Управление токоприёмниками и вспомогательными электрическими машинами может осуществляться как с основного, так и с аварийного пультов. При управлении с основного пульта при включении тумблеров "Токоприёмник общий", "Токоприёмник передний", "Токоприёмник задний", "Высокая скорость вентиляторов", "Низкая скорость вентиляторов", "Мотор - компрессор 1", "Мотор - компрессор 2", "Преобразователь" сигнал в закодированном виде по проводу 702/703 передаётся на стойки СМЕТ всех секций, объединённых в сцеп. С выходов стоек СМЕТ получают питание катушки соответствующих аппаратов: контактора 42 для включения низкой скорости по проводу 76 или контакторов 39 и 42 - высокой скорости вентиляторов по проводам 75 и 76, контактора 41 по проводу 77. В схеме включения МК, кроме провода 77, задействован также провод 69, который получает питание от провода 51.1 через контакты регулятора давления 90(РД), провод 69 в свою очередь передаёт питание на основной и аварийный пульты к тумблерам управления компрессорами.

Схемы включения токоприёмников для трёхсекционного сцепа представлены на листе 4 принципиальной схемы. При управлении с основного пульта сигнал телеуправления по проводу 702 ведущей секции, межсекционное соединение СМЕТ, провод 702 средней секции, межсекционное соединение СМЕТ попадает на провод 703 последней секции, и далее через контакт холостого приёмника ХП1, провод 727 - на контакт Х10:25 выходного блока СМЕТ. Это приводит к срабатыванию аппаратуры в выходном блоке последней секции (включаются реле Р8 и К7) и подаче напряжения от предохранителя 270 на панели управления ПУ по проводу А59 через блокировку шинного разъединителя 58, провод 59, блокировку реле К7 в выходном блоке на провод 91. От провода 91 получает питание низковольтная катушка вентиля защиты 205 последней секции, который включается и пропускает сжатый воздух к клапану токоприёмника через пневматические блокировки двери ВВК и люка выхода на крышу. Далее от провода 91 через последовательно включённые контакты электрических блокировок 80 и 79 двери ВВК и люка, блокировки шинного разъединителя 58, ключа 100 в/в розеток и штепселей последней секции, межкузовной провод П38 разъёма СМЕТ, аналогичную цепь блокировок в средней секции, провод 91, получает питание низковольтная катушка вентиля 205 в средней секции, а через межсекционное соединение 91 средней секции, провод П38 ведущей секций и подобную цепь блокировок - низковольтная катушка вентиля 205 в ведущей секции. В ведущей секции от провода 91 через контакт холостого приёмника ХП1, провод 725, контакты Х10:24, реле Р8 и Х11:2 выходного блока, провод 40 напряжение попадает к тумблерам управления токоприёмниками. На всех секциях напряжение от провода 91 через контакт

X11:30 подводится к контакту реле К8 выходного блока, а от провода П38 - через контакт Х11:1 к катушке этого реле. При включении на основном пульте тумблеров "Токоприёмник передний" или "Токоприёмник задний" через блок ЛБС системы СМЕТ получает сигнал на включение реле К8 в соответствующей секции, и через блокировку реле К8 и контакт Х10:4 получает питание вентиль клапана токоприёмника в этой секции.

При управлении с аварийного пульта после включения тумблера "Токоприёмник общий" напряжение +50В подаётся по проводу 325 на межсекционные аварийные разъёмы 814 и 815. Далее есть два варианта прохождения тока в зависимости от порядка соединения секций. При первом варианте, когда к торцевому (2-му) концу секции подсоединяется двухсекционный электровоз, напряжение подаётся через контакты межсекционных разъёмов 814 ведущей и 815 средней секций по проводу 325 средней секции, контакты межсекционных разъёмов 814 2-ой и 3-ей секций, провод 328 к контакту Х14:с5 блока аварийного управления БА 3-ей секции. В этом блоке включается реле К15, которое своими блок-контактами собирает цепь питания катушки вентильной защиты 205 3-ей секции от проводов А59, 59 и 91. От провода 91 последней секции также, как и при управлении с основного пульта получают питание катушки вентиля 205 всех секций; при втором варианте, когда ко 2-му концу секции подсоединяется 2-м же концом 2-я секция и далее таким же образом 3-я, напряжение подаётся от провода 325 ведущей секции через аварийные разъёмы 814 1-ой и 2-ой секций, провод 328 на контакт Х14:с5 блока аварийного управления 2-ой секции и катушку реле К15 этого блока. Далее включается вентиль защитный 205 на 2-ой секции, и затем вентили 205 на 1-ой и 3-ой секциях. При включении на аварийном пульте тумблера "Токоприёмник" от провода 326 ведущей секции получают питание катушки реле К16 в блоках аварийного управления 1-ой и 3-ей секций, а от провода 91 (перемычка внутри блока БА)- катушки вентиля токоприёмников 1-ой и 3-ей секций.

Для включения двигателей вентилятора и компрессора с аварийного пульта включаются соответствующие тумблеры "Вентиляторы высокая скорость", "Компрессоры", напряжение 50В подаётся с пульта на блоки аварийного управления ведущей, а через межсекционные аварийные разъёмы на блоки БА ведомых секций по проводам 303 и 324. Блок аварийного управления в свою очередь выдаёт питание на катушки соответствующих электромагнитных контакторов по проводам 75 и 76 (для МВ) и 77 (для МК).

### **5.2.3. Управление остальными вспомогательными цепями.**

Блок автоматических выключателей 84 в кабине машиниста осуществляет управление электрическими печами, кондиционером, радиостанцией, освещением кабины, ходовых частей и измерительных приборов, буферными фонарями, прожектором, питанием цепей АЛСН (КЛУБ), питанием пультов управления.

Кнопочный выключатель типа КУ 83 осуществляет управление работой компрессора для подъёма токоприёмника, обогревом масла компрессора, спускных кранов главных резервуаров и санузла, клапанами продувки главных резервуаров.

Кнопочный пост 155 помощника машиниста и кнопки 152...154 на пульте машиниста служат для управления подачей звуковых сигналов, подачей песка, для включения светильников УФО. Кнопка 63 предназначена для управления вентилем 59, который позволяет машинисту производить отпуск тормоза на электровозе при заторможенном составе.

Тумблеры 337 и 338 служат для переключения буферных фонарей с белого на красный свет, тумблеры 25 и 26 - тусклого и яркого освещения кабины, выключатели 28 и 29 - тусклого и яркого света прожектора. С помощью тумблеров 91 и 92 происходит управление электродвигателями стеклоочистителей и вентиляторов обдува окон. Эти двигатели получают питание от аккумуляторной батареи 78Б по проводу 24 (напряжение 24В). Педаль 81 служит для ножного управления клапанами песочниц.

### **5.3. Управление быстродействующим выключателем БВ 51.**

Для включения БВ от основного или аварийного пульта управления необходимо включить на пульте тумблер "БВ", нажать кнопку "Возврат БВ" и удерживать ее нажатой до момента включения БВ и погасания сигнального светодиода "БВ" на ПСУ или на аварийном пульте.

При управлении с основного пульта соответствующий сигнал телеуправления передается на стойку СМЕТ, откуда выдается сигнал на провод А37 для питания дифреле 52, 54 и сигнал на провод 47, от которого получает питание катушка промежуточного реле 535 (закрывается блокировка этого реле в проводах А33-А25), восстанавливаются дифреле 52 и 54 (по проводам А33 и А25 на катушки этих реле подается прямой "плюс", минуя добавочные резисторы, через замкнутую блокировку БВ 51), БК 302 и получает питание катушка вентиля привода БВ "51 Возврат". В стойке СМЕТ формируется также код телесигнализации для индикации "БВ", "ДФ1" и "ДФ2" на ПСУ. После включения дифреле замыкаются их блокировки в проводах А37 - А34 - А32, и через блок-контакт реле перегрузки 57 преобразователя, провод А9, блокировку ТКМ тормозного переключателя по проводу А36 получает питание удерживающая катушка БВ "51 Удер". Так как уже включился привод БВ, то включается БВ, и, размыкая свой контакт в проводах 47-А33, разрывает цепь форсированного питания катушек дифреле. После отпускания кнопки "Возврат БВ" привод возвращается в исходное положение, так как теряет питание провод 47. В тормозном режиме удерживающая катушка БВ получает питание через блокировку БК 302, провод А6, блокировку ТКТ. От провода А9 подводится питание к блок-контактам БК 302, контакторов 13, 18, 39 и 42, от провода А36 - к блок-контактам ЛК и РК для сигнализации о работе этих аппаратов.

При управлении с аварийного пульта сигнал по проводам 301 и 302 поступает на блок аварийного управления, который подает напряжение +50В на провода А37 и 47.

### **5.4 Система сигнализации.**

Для сигнализации о работе систем электровоза при управлении от основного пульта имеется пульт сигнализации ПСУ, включение светодиодов на котором сигнализирует о состоянии соответствующих аппаратов.

При включении системы СМЕТ кнопкой "Вкл." на ПСУ появляется цифровая индикация тока якоря ("0"), загораются светодиоды "ТУ", «ТС» и "РКЗ". Если на ПСУ загораются все светодиоды, то необходимо отключить систему кнопкой "Откл." и вновь запустить её кнопкой "Вкл."

После подъёма токоприёмника и при наличии в контактной сети напряжения более 2200В светодиод "РКЗ" должен погаснуть. При включении тумблера "БВ" на ПСУ загорается диод "БВ", а после нажатия на кнопку "Возврат БВ" и включения БВ светодиод "БВ" должен погаснуть, диоды "ВВ", "ВН", "Ш", "ТР", "РОТ" - загореться. После включения низкой скорости вентилятора должен погаснуть диод "ВН", при включении высокой скорости - диод "ВВ", так как замыкаются блокировки контакторов 42 и 39 в проводах А9-А76-А75, одновременно гаснет диод "РОТ".

После сбора 1-ой позиции С-соединения тяговых двигателей загораются в мигающем режиме диоды "ЛК1" и "ЛК4", при СП-соединении диоды "ЛК1" и "ЛК4" также работают в мигающем режиме, при соединении П1 диоды "ЛК1" и "ЛК4" горят постоянно, при соединении П2 горят постоянно диоды "ЛК1", "ЛК2", "ЛК3" и "ЛК4". При выходе на ходовую позицию любого соединения загорается светодиод "ХП". При использовании на ходовых позициях ослабления поля должен погаснуть светодиод "Ш".

При переходе на режим рекуперативного торможения должны погаснуть светодиод моторного режима на основном пульте у тумблера переключения режимов и диоды "ТР" и "СП" на ПС и загореться диоды "ЛК1" и "ЛК4".

Включение светодиодов "РП", "РН", "ПБЗ" происходит после срабатывания соответственно РП65 и РП66 или РН64, или датчиков боксования 143, 144, а диода "ТЦ"- после появления давления в тормозных цилиндрах при применении вспомогательного тормоза локомотива. Мигающий режим работы какого-либо светодиода на ПСУ указывает на отличие состояния соответствующего аппарата на какой-то секции от его состояния на других секциях.

Для определения номера неправильно работающей секции необходимо поочередно нажимать кнопки переключателя сигнализации секций на основном пульте. В положении, соответствующем неисправной секции, мигающий светодиод изменит свое состояние.

На аварийном пульте имеется сигнализации работы основных аппаратов секции. Диод "БВ" загорается при включении тумблера "БВ" и гаснет после нажатия кнопки "Возврат БВ" и включения БВ. Диод "РКЗ" загорается после включения БВ и гаснет после подъёма токоприёмника при наличии в контактной сети напряжения более 2200В. При переключении тумблера "Реверсор" загораются соответствующие диоды "Вперёд" или "Назад". При сборе схемы СП - или П - соединения загораются соответствующие диоды "СП" или "П". При выходе на ходовую позицию загорается диод "ХП".

## **5.5. Действие цепей управления в тяговом (моторном) режиме.**

### **5.5.1 Управление с основного пульта.**

Для приведения электровоза в движение необходимо включить блокировку тормозов 290 и автоматический выключатель "КУ", ключ управления на основном пульте установить в замок "Вперёд" во включенное положение, переключатель «ПУосн/ПУавар» установить в положение «ПУосн», включить аппаратуру СМЕТ нажатием кнопки "Вкл." на ПСУ, установить переключатель моторного и тормозного режимов в положение "М".

При необходимости движения назад переставить ключ управления в замок "Назад" и повернуть его во включенное положение.

При нажатии на кнопку "С" с пульта управления закодированный сигнал передаётся на стойки СМЕТ всех секций, которые в свою очередь выдают сигнал в схему управления секции для сбора 1-ой позиции С-соединения тяговых двигателей. На всех секциях в зависимости от выбранного направления движения получает питание провод 1 или 2 и катушки вентилей "Вперёд" или "Назад", а также вентиль нагружающего устройства 89-1 или 89-2 в зависимости от выбранного направления движения и режима (моторного или тормозного). От провода 1 или 2 через блок-контакт "Вп" или "Наз" реверсора, провод 24, блок-контакт ТКМ, провод В24, контакт реле 537 контроля состояния тормозной магистрали, блок-контакт БВ 51, провод А35, через контакт Х12:28 блока БВ получает питающее напряжение +50В стойка СМЕТ. Возникает возможность управлять электропневматическими контакторами ЛК, РК, УК и СК. На ведущей секции получают питание провода 11, 14, 20, 21 и 42, и включаются контакторы ЛК1, СК17, РК10 и 11 и УК22, причём СК17 - через блокировку ЛК4. На ведомой средней секции (для трехсекционного электровоза) получают питание провода 14, 26, 20, 21, 22, и включаются СК17 и 20, РК10, 11, 12, СК20 через блокировку ЛК1, на ведомой последней секции - провода 4, 26, 20, 21 и 42, включаются ЛК4, СК20, РК10 и 11 и УК22. Далее происходит подача напряжения на провода к катушкам РК в зависимости от действий машиниста по управлению электровозом кнопкой "+" или автоматически по командам СМЕТ, и производится выбор сопротивлений пускового реостата до ходовой позиции С-соединения. О переходе на ходовую позицию сигнализирует загорание светодиода "ХП" на ПСУ.

Для перехода на СП-соединение (для трехсекционного сцепа) необходимо нажать на кнопку "СП". На 1-ой позиции СП-соединения на ведущей секции получают питание провода 11, 14 и 42, на ведомой средней - 14, 26, 12, 13, 15...22, на последней - 4, 26 и 42, включаются на ведущей секции ЛК1, СК17 и УК22, на средней- СК17 и 20, ЛК 2, 3, 5 и 6 и РК7...12, на последней - ЛК4, СК20 и УК22. Далее при нажатии на кнопку "+" или автоматически происходит выбор сопротивлений пускового реостата на СП соединении.

Для перехода на соединение П1 нажимается кнопка "П1", при этом на 1-ой позиции на каждой секции получают питание провода 11, 4, 15, 41 и 42, и включаются ЛК1, 4 и 5, РК23 и УК22.

Для перехода на соединение П2 нажимается кнопка "П2", при этом на 1-ой позиции на каждой секции получают питание провода 11, 12, 13, 4, 15, 16, 17, 20, 41 и 42, и включаются ЛК1...6, РК7, 10 и 23 и УК22.

На ходовой позиции каждого соединения возможно произвести включение четырёх ступеней ослабления поля ОП тяговых двигателей последовательным нажатием на кнопку "Ш". На ступени ОП1 получает питание провод 31, на ОП2-27, на ОП3-29, на ОП4- 28, и включаются на

ОП1 контактор 76 и контакторы ОП 13 и 213 через замкнутые блокировки контакторов 18 и 76, на ОП2 - контакторы 14 и 214, на ОП3 -15 и 215, на ОП4 - 16 и 216.

Для автоматического набора позиций необходимо установить переключатель уставки моторного тока в необходимое положение и дважды нажать на кнопку "С", "СП", "П1" или "П2". Для ускорения выбора позиций можно воспользоваться кнопкой "Темп".

### **5.5.2. Управление с аварийного пульта.**

Для управления с аварийного пульта необходимо переключить на основном пульте переключатель «ПУосн/ПУавар» установить в положение «ПУавар». Для приведения электровоза в движение нужно включить на аварийном пульте тумблер управления реверсором в положение "Вперёд" или "Назад", при этом питание по проводам 304 или 305 подаётся на соответствующее реле блока аварийного управления, который, в свою очередь, выдаёт питание на провод 1 или 2 для управления реверсорами и далее на сбор схемы. Затем для сбора схемы параллельного соединения тяговых двигателей секций (соединение П1) необходимо нажать кнопку "СП", напряжение по проводу 322 подаётся к реле блока аварийного управления, которое выдаёт сигнал на провода 11, 4 и 42 для включения ЛК1 и 4 и УК22. Установкой рукояток переключателя позиций в различные позиции производится управление включением РК и выбор сопротивлений пускового реостата до ходовой позиции.

Для перехода на соединение П2 нажимается кнопка "П", и по проводам 322 и 323 напряжение подводится к реле блока аварийного управления, которое выдаёт сигнал на провода 11, 12, 13, 4, 15, 16 и 42 для включения ЛК1...6 и УК22.

Для разбора схемы необходимо нажать на пульте ПУА кнопку "Сброс".

### **5.6. Действие цепей управления в рекуперативном режиме.**

Для перехода в режим рекуперативного торможения необходимо установить переключатель режимов на основном пульте управления в положение "Т", при этом сигнал телеуправления поступает на стойку СМЕТ, откуда выдаются команды:

- на поворот тормозного переключателя ТК в положение "Т" (по проводу 7 через блокировки ОД1-2 и ОД3-4 и провод 67 получает питание катушка вентиля ТКТ);
- на включение питания независимой обмотки возбуждения Н1-НН1 двигателя преобразователя П и включение самого двигателя (от провода 80 получает питание катушка контактора 73, который, включаясь, замыкает цепь питания катушки контактора 40 от провода 80 через провод А78, блок-контакт реле оборотов РО и провод 78);
- на включение контакторов 18 и 19 (от провода 7 через блокировку ТКТ, провод 10, блок-контакт пневматического выключателя управления ПВУ 87, контролирующего сбор схемы при давлении в тормозных цилиндрах электровоза не более 1,5 кгс/см<sup>2</sup>, провод В10, провод А98, блокировку контактора 13 получает питание катушка контактора 18, который включается сам и через привод включает контактор 19), через блокировки контактора 18 и ТКТ от панели управления 77 по проводам А7, А40 и А10 "+" цепи управления подводится к сопротивлению r1-r9 регулируемой обмотки возбуждения Н4-НН4 генератора ПГ преобразователя;
- на подключение обмотки возбуждения Н4-НН4 ПГ к "+" цепи управления (от провода 10 получает питание катушка контактора 74, который включается);
- на включение клапана электроблокировочного (КЭБ) 122 от провода 10 через блокировку контактора 74, провод 106, блок-контакт ПВУ 88, включённый при нормальном давлении в тормозной магистрали, провод 107, КЭБ 122 возбуждаясь, прерывает пневматическую связь воздухораспределителя с тормозными цилиндрами.

Далее нажатием на кнопки "+" и "-" на пульте управления возможно производить регулирование тормозного тока (тормозного усилия). При этом через реле блока БВ осуществляется ввод или вывод секций сопротивления r1-r9 по проводам 32...37 и 81, от провода 81 включается контактор 76, выводящий секцию r7-r8.

Для автоматического выбора позиций необходимо установить на пульте управления переключатель ручного и автоматического режимов в положение "АТО" и переключатель уставки тормозного тока в нужное положение. Для сбора схемы рекуперации только в одной секции электровоза можно переключить тумблер "Т1-Т1+2" в положение "Т1".

При экстренном пневматическом торможении при уменьшении давления в тормозной магистрали ниже  $2,7...2,9$  кгс/см<sup>2</sup> размыкается контакт ПВУ 88 в проводах 106-107, теряет питание КЭБ 88, происходит заполнение тормозных цилиндров электровоза и, как следствие, срабатывание ПВУ 87, и отключение контакторов 18 и 19.

При собранной схеме рекуперативного торможения катушка БВ "51 Удер" получает питание от провода А9 через блокировку БК302, провод В9 и блокировку ТКТ, от провода В9 через блокировку контактора 40, провод А6, блокировку контактора 19 и провод В6 получает питание катушка промежуточного реле 170. При отключении двигателя преобразователя (отключении контактора 40) по какой-либо причине, например из-за срабатывания реле оборотов РО при повышении напряжения в контактной сети, а также при разборе схемы рекуперации БК 302 или контакторами 18, 19 теряет питание катушка реле 170, замыкается его блокировка в проводах 10-118, и получает питание катушка вентиля замещения тормоза 123, который подаёт воздух давлением  $2,0...2,5$  кгс/см в тормозные цилиндры электровоза.

### **5.7. Действия схемы при отключении тяговых двигателей с помощью ножей отключателя двигателей ОД**

При отключении одной пары тяговых двигателей С-соединение всех секций электровоза собирается обычным путём. СП-соединение для трёхсекционного сцепа также собирается обычным путём, при этом в одной группе будет включено 4 тяговых двигателя, а в другой- 6 двигателей. Параллельное соединение секций П1 в этом случае невозможно, так как блокировки ОД1-2, ОД3-4 заведены в аппаратуру СМЕТ, и система не даёт сигнал на сбор этой схемы. Параллельное соединение П2 собирается обычным путём, и при отключении двигателей 1 и 2 не включается ЛК2, так как в цепи его катушки размыкается блок-контакт ОД1-2, а при отключении двигателей 3 и 4 не включается ЛК6 из-за размыкания в цепи его катушки блок-контакта ОД3-4.

### **6. Система кондиционирования воздуха кабины машиниста.**

На электровозе установлена система кондиционирования воздуха кабины машиниста типа "Метро". Для включения кондиционера необходимо на блоке автоматических выключателей включить автомат "Кондиционер". При этом напряжение 50В будет подаваться на вход преобразователя ПР "-50В/ 220В по проводам 147 и G. На выходе преобразователя ПР на проводах 148 и А148 появляется переменное напряжение 220В, оба этих провода подводятся к пульту индикации и управления ПИУ, провод 148- также к двигателям ДВ1, ДВ2 и ДК кондиционера, провод А148- также через тумблеры Т1 и Т2 к ПИУ при автоматическом управлении или ко вторым выводам двигателей кондиционера при ручном управлении. Система включается тумблером Т1, от провода 51.1 получает питание по проводу 152 через резистор R1, провод А152 светодиод D11, который сигнализирует о включении системы.

### **7. Бытовой холодильник.**

На 2-ой секции электровоза устанавливается бытовой холодильник типа "Морозко-3" 274-2, который подключается вилкой к розетке 275-2 (провода 53 и G) к напряжению 50В.

**8. Таблица включения контакторов на С – соединении ведущей секции.**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 1         | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    | 10 | 11 |    |    | 22 | 17 |    |
| 2-1       | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    | 22 | 17 |    |
| 2         | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    | 22 | 17 |    |
| 3         | 1            |   |   |   |   |   |     | 7   | 8 |   |    |    |    |    |    | 22 | 17 |    |
| 4         | 1            |   |   |   |   |   |     | 7   | 8 |   |    |    | 11 |    |    | 22 | 17 |    |
| 5-1       | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    | 22 | 17 |    |
| 5         | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 6         | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    | 11 |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 7-1       | 1            |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 7         | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 8         | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 9         | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 10        | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   | 8 |   | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 11-1      | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 11        | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 12        | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 13        | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 14        | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   | 8 |   | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 15-1      | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 15        | 1            |   |   |   | 5 |   |     | 7   |   | 9 | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 16-1      | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     |   | 9 | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 16        | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     | 8 | 9 | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 17-1      | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     | 8 | 9 |    | 11 |    |    | 23 | 22 | 17 |    |
| 17        | 1            |   |   |   | 5 |   |     |     | 8 | 9 |    | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 |    |    |
| 18        | 1            |   |   |   | 5 |   | 217 | 218 |   | 8 | 9  |    | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 |    |
| 19        | 1            |   |   |   | 5 |   | 217 | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 |    |

**9. Таблица включения контакторов на С – соединении ведомой секции.**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 1         |              |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   | 10 | 11 |    |    | 22 | 17 | 20 |
| 2-1       |              |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    | 22 | 17 | 20 |
| 2         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 3         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 4         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 5-1       |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 5         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 6         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 7-1       |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 7         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 8         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 |   |   | 10 |    |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 9         |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 |   | 10 | 11 |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 10        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 |   | 10 | 11 |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 11-1      |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 |   | 10 | 11 |    | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 11        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 12        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 13        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 14        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 15-1      |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 15        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 16-1      |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 16        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 17-1      |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 17        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 18        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 19        |              |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |

**10. Таблица включения контакторов в аварийном режиме СП и П соединения.**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 0         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 1         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   |   |   |    |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 2         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 3         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 |   | 10 |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 4         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 |   |    | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 5         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 |   |    | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 6         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 |   | 10 | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 7         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   | 9 | 10 | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 8         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   | 9 |    |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 9         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   |   | 9 |    |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 10        | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   |   | 9 | 10 |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 11        | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 | 9 | 10 |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 12        | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 | 9 |    | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |
| 13        | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 | 9 |    | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |
| 14        | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |
| 0         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |     |     |   |   |    |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 1         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |     | 7   |   |   |    |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 2         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 3         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |     |     | 8 |   | 10 |    |    |    |    | 22 |    |    |
| 4         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |     |     | 8 |   |    | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 5         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   | 8 |   |    | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 6         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   | 8 |   | 10 | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 7         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 | 10 | 11 |    |    |    | 22 |    |    |
| 8         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |    |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 9         | 1            |   | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   |   | 9 |    |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 10        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   |   | 9 | 10 |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 11        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 | 10 |    |    | 12 |    | 22 |    |    |
| 12        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |    | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |
| 13        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   | 8 | 9 |    | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |
| 14        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 7   | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |    |    | 22 |    |    |

**11. Таблица включения контакторов на СП – соединении.**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
|           | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 1         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 2         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   |   |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 3         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 4-1       | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 4         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 5         | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     | 8 |   | 10 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 6-1       | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     | 8 |   |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 6         | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     | 8 |   |    |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 7         | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 | 218 | 8 |   |    |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 8         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 10 | 11 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 9-1       | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |    |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 9         | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |    |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 10        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 | 10 | 11 |    |    |    |    |    |    |
| 11-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 11        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 12        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     |   | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 13        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     | 7 | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 14        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 218 | 7 | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 15        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 218 | 7 | 9 | 10 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 16-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 16        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |    |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 17        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 18        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 218 | 8 | 9 |    |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 19        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 20-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 | 9  |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 20        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 | 9  |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 21        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     |   | 8 | 9  |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 22        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 | 218 |   | 8 | 9  |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 23        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 | 218 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |

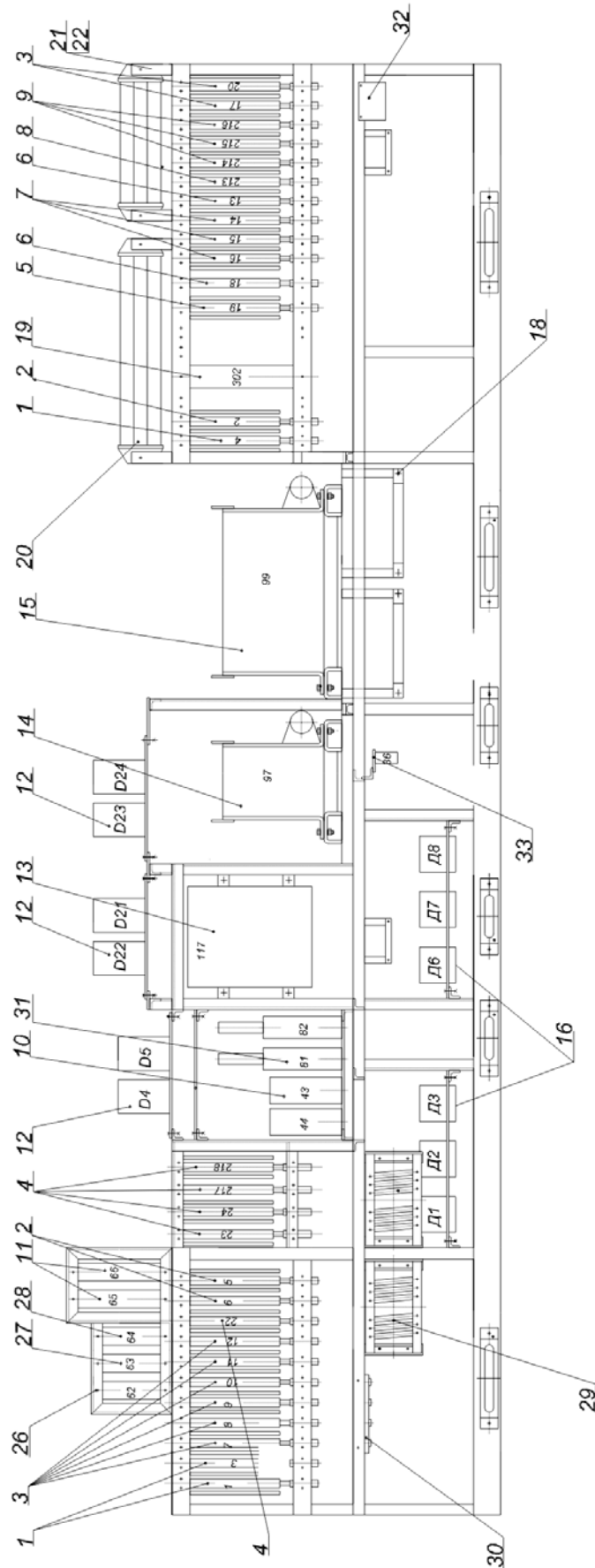
**12. Таблица включения контакторов на П – соединении.**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
|           | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 7 |   |   | 10 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 1         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   | 10 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 2-1       | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   | 10 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 2         | 1            | 2 | 3 |   | 5 |   |     |     | 7 | 8 |   | 10 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 3         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 |   | 10 |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 4-1       | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 |   |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 4         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 |   |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 5         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 218 |   | 8 |   |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 6         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 217 |     | 7 | 8 |   | 10 | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 7         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 8         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 9 |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 9         | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 9 | 10 | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 10-1      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 9 |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 10        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 9 |    | 11 |    | 23 | 22 |    |    |
| 11        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 218 |     |   |   | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 12        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 217 |     | 7 |   | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 13        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 218 | 7 |   | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 14        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 218 | 7 |   | 9 | 10 |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 15-1      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   |   | 9 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 15        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 | 9 |    |    |    | 23 | 22 |    |    |
| 16        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 17        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     |   | 8 | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 18        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 218 |   | 8 | 9 | 10 |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 19-1      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     | 218 |   | 8 | 9 |    |    | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 19        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   |     |     | 7 | 8 | 9 |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 20        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 217 |     |   | 8 | 9 |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 21        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 217 | 218 |   | 8 | 9 |    | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |
| 22        | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 217 | 218 |   | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 |    |    |

**13. Таблица включения контакторов в режиме «Без С».**

| №<br>поз. | № контактора |   |   |   |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 217 | 218 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 23 | 22 | 17 | 20 |
| 1         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   | 10 |    |    |    |    |    |    |
| 4-1       | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   | 10 |    |    |    |    |    |    |
| 4         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 |   |   | 10 |    |    |    |    |    |    |
| 5-1       | 1            |   |   |   |   |   |     |     | 8 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 5         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     | 8 |   |   |    | 11 |    |    |    |    |    |
| 6         | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 |   |   |    | 11 |    |    |    |    |    |
| 7-1       | 1            |   |   | 4 |   |   |     | 7   | 8 |   |   | 10 | 11 |    |    |    |    |    |
| 7         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 8         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    | 23 |    |
| 9-1       | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    | 23 |    |
| 9         | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    | 23 |    |
| 10        | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   | 10 | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 11-1      | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 11        | 1            |   |   | 4 |   |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    | 23 |    |
| 12        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    | 23 |    |
| 13        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   |   |   | 10 |    |    |    |    | 23 |    |
| 14        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   |   |   | 10 | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 15-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   | 8 |   |   | 10 | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 15        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   |   |   | 10 | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 16-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     |   | 9 |   | 10 | 11 |    |    |    | 23 |    |
| 16        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   | 9 |   | 10 |    |    |    |    | 23 |    |
| 17-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   | 9 |   | 10 |    |    | 12 |    | 23 |    |
| 17        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     | 7   |   | 9 |   | 10 |    |    | 12 |    | 23 |    |
| 18-1      | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |   |    |    |    | 12 |    | 23 |    |
| 18        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |   |    |    |    | 12 |    | 23 |    |
| 19        | 1            |   |   | 4 | 5 |   |     |     | 8 | 9 |   |    | 11 | 12 |    |    | 23 |    |
| 20        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 |     | 8 | 9 |   |    | 11 | 12 |    |    | 23 |    |
| 21        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 | 218 | 8 | 9 |   |    | 11 | 12 |    |    | 23 |    |
| 22        | 1            |   |   | 4 | 5 |   | 217 | 218 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |    |    | 23 |    |

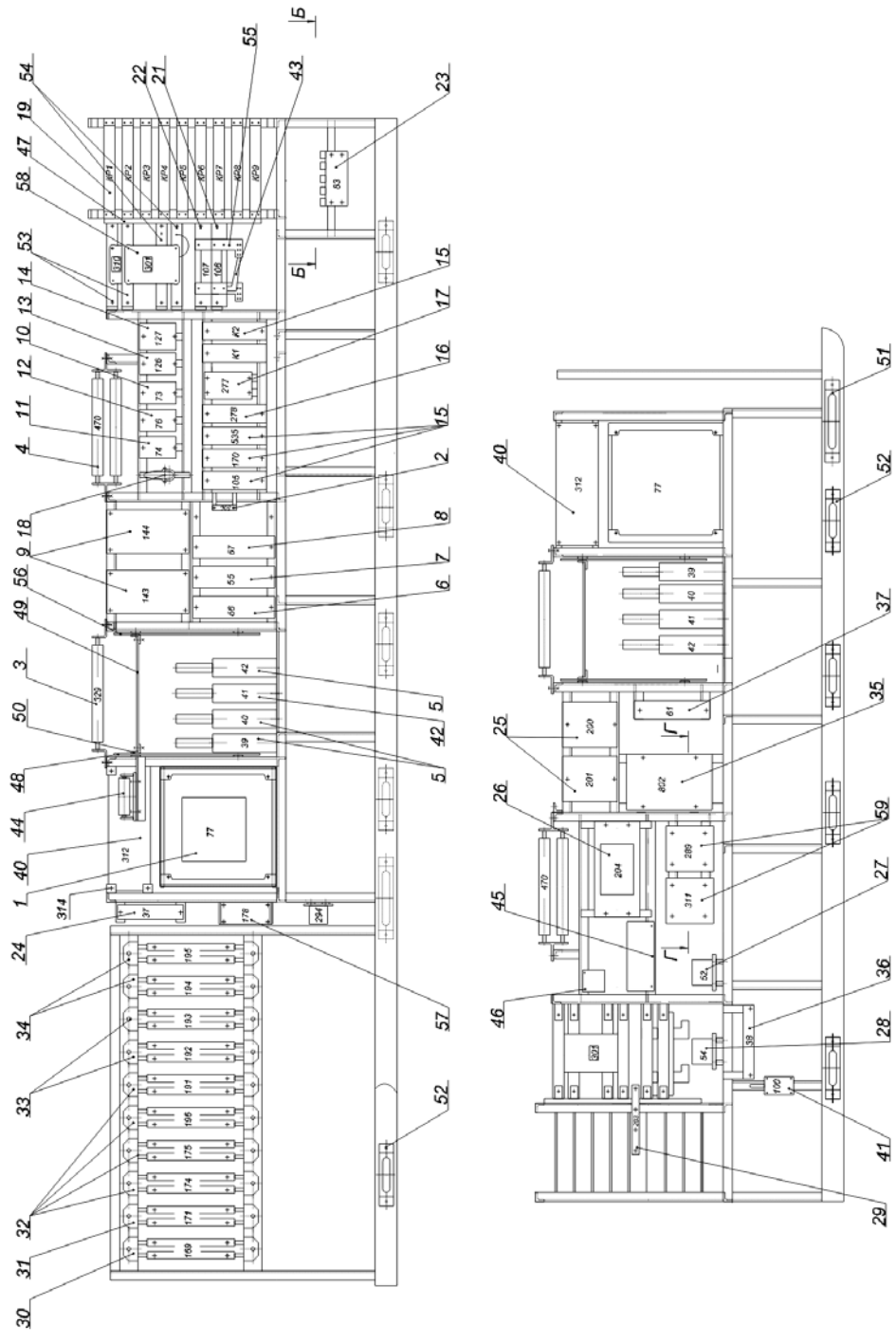
**Расположение аппаратов в высоковольтной камере  
Блок аппаратов №1**



Блок аппаратов №1. Перечень элементов

1. Контактор пневматический ПК-41 с блокировкой Б-1Б-7;
2. Контактор пневматический ПК-41 с блокировкой Б-1Б-1;
3. Контактор пневматический ПК-31 с блокировкой Б-1Б-6;
4. Контактор пневматический ПК-31;
5. Контактор пневматический ПК-25 с блокировкой Б-1Б-23;
6. Контактор пневматический ПК-22 с блокировкой Б-1Б-15;
7. Контактор пневматический ПК-17;
8. Контактор пневматический ПК-26;
9. Контактор пневматический ПК-19;
10. Контактор электромагнитный МК15-01;
11. Реле перегрузки РТ-502;
12. Панель диодов;
13. Отключатель двигателя;
14. Реверсор РК-22;
15. Переключатель тормозной ТК-8Б;
16. Панель диодов;
17. Подвеска;
18. Панель;
19. Контактор быстродействующий БК-78Т;
20. Сопротивление ПП-205;
21. Подвеска;
22. Сопротивление ПП-206;
23. Перегородка одинарная;
24. Перегородка двойная;
25. Перегородка двойная;
26. Каркас блока аппаратов №1;
27. Реле РР-498;
28. Реле РПН-496;
29. Сопротивление ШС-234;
30. Сопротивление ШС-242;
31. Контактор электромагнитный МК310-Б-42;
32. Панель диодов и резисторов;
33. Датчик тока.

## Блок аппаратов №2



## Блок аппаратов №2. Перечень элементов

1. Панель управления ПУ-001;
2. Панель;
3. Сопротивление;
4. Сопротивление;
5. Контактор электромагнитный МК-310-42;
6. Контактор электромагнитный МК-23Д;
7. Контактор электромагнитный МК-23Е (МК-204);
8. Реле перегрузки РТ-500;
9. Датчик боксования ДБ-018;
10. Контактор электромагнитный ТКПМ.111-21;
11. Контактор электромагнитный ТКПМ.111-22;
12. Контактор электромагнитный ТКПМ.111-30;
13. Контактор электромагнитный ТКПМ.11-25;
14. Панель контактора ТКПМ.131-17;
15. Реле промежуточное РП-280;
16. Реле времени РЭВ-294;
17. Панель счетчика импульсов СИ-206 (СИ-105-1);
18. Реле промежуточное РП-280;
19. Зажим контактный;
20. Реле боксования РБ-4М;
21. Панель шунта;
22. Панель шунта;
23. Кнопочный выключатель (переделка КУ-34А-Б);
24. Предохранитель;
25. Сопротивление ЩС-158;
26. Сопротивление ЩС-157;
27. Дифференциальное реле РДЗ-504;
28. Дифференциальное реле РДЗ-068-01;
29. Панель;
30. Резистор ПП 193-04;
31. Резистор ПП 193;
32. Резистор ПП 193-01;
33. Резистор ПП 193-02;
34. Резистор ПП 193-03;
35. Отключатель ОН-007;
36. Панель;
37. Переключатель ПН-024;
38. Сопротивление разрядное ЩС-056 к БВП;
39. Каркас блока аппаратов №2;
40. Панель диодов;
41. Выключатель;
42. Контактор электромагнитный МК-310-37;
43. Шунт;
44. Сопротивление балластное БС-576;
45. Панель диодов;
46. Панель диодов и резисторов;
- 47-49. Лист изолирующий;
50. Кронштейн;
- 51, 52. Фланец;
- 53, 54. Планка изолирующая;
55. Шина;
56. Лист изолирующий;
57. Сопротивление добавочное к вольтметру Р 109 ТУ 25-04-3192-77;
58. Счетчик электроэнергии СКВТД 621 1500А;
59. Сопротивление добавочное к счетчику Р600М;





**При к.з. в проводах 17, 18, 9, 20, 21, 22, 61, 44** на клеммной рейке отсоединить, развести, вызвонить неисправный провод, оставшиеся провода посадить на старое место. Прозвоночной лампой коснуться проводов, если контактор включится, то следовать на основном или аварийном пульте.

Если контактор не включится, то для включения данного реостатного контактора можно использовать провод 42. Для этого провод 42 отнять на к.р. и на самом контакторе 22, пересоединить этот провод на к.р. на место отсоединенного (с к.з.) провода, а на контакторе провод 42 соединить с освободившейся клеммой реостатного контактора. Контактор 22 включить принудительно.

**При отказе блока электроники ЛБС** необходимо перейти на управление от аварийного пульта. Для этого при включенном в замке «Вперед» ключе перевести тумблер «ПУосн/ПУавар» в положение «ПУавар», разъединить межэлектровозный разъем СМЕТ. Тумблерами аварийного пульта поднять токоприемник, включить БВ, вентиляторы, компрессоры. Для движения: переключить тумблер в положение "Вперед" или "Назад", нажать кнопку СП (сериес - параллельного соединения), должен появиться ток по стрелочным приборам и загореться светодиод «СП» на ПУА. Для разгона электровоза и поезда передвигать переключатели кругового действия по позициям. После выбора СП соединения и загорания светодиода «ХП» переключатели поставить в первоначальное положение и нажать кнопку "П", загорится светодиод «П» на ПУА. Для выбора ходовой позиции П соединения перемещать переключатели кругового действия по позициям.

Признаком сгорания вставок СМЕТ является постоянное свечение светодиодов ПСУ.

**При выходе из строя пульта ПУ надо** на ЦКР объединить провода 328 и 725, либо дать питание с провода 51 на провод 91 для запитки катушки вентиля 205 и на провод 90 для подъема токоприемника. Далее управлять с аварийного пульта.

**Если на пульте не горит светодиод «Ш»**, то не будет перехода на следующие соединения, надо дать питание с провода 51 на А9.

**Если БВ не включается** дать питание с 51 на провод А36, кратковременно на провод 47.

**При отказе электроники** обязательно разъединить два разъема СМЕТ между электровозами и вставить их в холостые приемники (иначе токоприемники будут работать звонком), помощника машиниста отправить на второй электровоз, следовать до первой станции, где обеспечивается обгон поезда и дать заявку на локомотивную бригаду.

**Мигание светодиода ТС на ПСУ** вызывается неисправностью блоков СМЕТ какого-либо кузова. Для определения неисправного кузова нажать по порядку кнопки С1-С4. Для одного электровоза мигание ТС на ПСУ допустимо и при исправной работе блоков СМЕТ. В неисправном кузове светодиод не будет гореть. Необходимо проверить исправность предохранителей СМЕТ (автоматов защиты). Если электровоз КРП – одиночка, то работают кнопки С1 и С4.

**Если схема тяги не собирается** (нет тока на цифровом индикаторе и приборах) то:

1. Проверить нахождение ключа ПУ во включенном (среднем) положении.
2. Проверить величину значения установленного переключателем моторного тока (должен быть установлен не «0»).
3. Проверить положение ключа блокировочного устройства усл. ном. 367, (если ключ блокировочного устройства не вставлен, токоприемники поднимутся, вспомогательные машины будут работать, но цепь первой позиции собираться не будет).
4. Проверить состояние автоматов АЛСН, КУ, К.
5. Проверить по свечению светодиодов на ПСУ включенное положение БВ и наличие необходимого давления в ТМ.
6. Проверить по свечению светодиодов на ПСУ включенное положение в переднем кузове контактора 1 и в заднем по ходу контактора 4.
7. Переключить электровозы тумблером в положение «Без С».
8. Нажатиями на кнопки С1-С4 определить неисправный кузов.
9. Включить принудительно соответствующий контактор (1 или 4).

**Если неисправна какая-либо из блокировок в цепи токоприемников**, необходимо проверить закрытое положение дверей в ВВК, люков на крышу, положение ножа 58 в обеих кузовах, подсоединение разъемов к пультам управления в нерабочих кабинах, надежность закрепления лобовых разъемов СМЕТ в холостых приемниках. После этого подать питание с провода 74(78) на провода 90, 91. Для подъема токоприемника будет использоваться автоматы «Печи 1 группы» или «Печи 2 группы».

**Если не собирается схема рекуперации** проверить положение сигнализаторов РО, наличие напряжения на 7 проводе и его продолжениях, зачистить блокировки ОД1-2, ОД3-4.

**Если ни одна команда с ПУ** не выполняется, снять ПУ из передней кабины и поставить в заднюю (разъемы обязательно соединить), а из задней кабины поставить в переднюю.

**При выходе из строя двигателя вентилятора.** Отсоединить и заизолировать низковольтный провод от включающей катушки контактора 42. Включить рубильник В1 (аварийный нож) на ПУ-037 в обеих секциях. Тяговые двигатели и пусковые сопротивления этой секции не будут охлаждаться.

**При выходе из строя двигателя компрессора.** Неисправный компрессор на ПУ не включать, при большом расходе воздуха снять воздушные фильтры у исправного компрессора.

#### **Порядок определения места к.з. в силовых цепях тяговых двигателей.**

**Если БВ отключает сразу после включения**, осмотреть стойки ЛК1 и ЛК3 и стойки электромагнитных контакторов 40-44, 81.

**Если БВ отключает сразу после нажатия кнопки «С»**, попробовать собрать схему 1-ой позиции в режиме «Без С», таким образом можно определить неисправный кузов. Осмотреть линейные и реостатные контакторы, силовые диоды, элементы тормозного переключателя в неисправном кузове. Если при осмотре обнаружено место короткого замыкания, действовать в соответствии с «Таблицей вывода контакторов» (стр.35). Если при осмотре ничего не обнаружено, поставить ножи ОД неисправного кузова в среднее положение. Если БВ отключит, то место короткого замыкания - в пусковых сопротивлениях. Если БВ не отключит, устанавливаем ножи ОД1-2 в верхнее положение. Если БВ отключит, осмотреть элементы реверсора, контакторы ослабления поля 13-16, шунт амперметра тока возбуждения, диоды Д6-Д8. Под высоким напряжением находятся так же тяговые двигатели, индуктивный дроссель 71 и противоконпаундная обмотка преобразователя НЗ – ННЗ. При подозрении на пробой диодов Д6-Д8 ОД1-2 установить в нижнее положение. Отключение БВ покажет место к.з. в диодах. Если БВ не отключит, то место к.з. в цепи 3-4 тяговых двигателей и с ними соединенных цепей и аппаратов.

**Невключение линейных контакторов.** Не включение ЛК1-ЛК4 определяется по отсутствию свечения или мигания соответствующего светодиода на ПС. Соответствующий контактор включить принудительно. Следовать в режиме «Без С».

**Невключение реостатных контакторов.** Признаком не включения реостатного контактора является наличие холостых позиций, провалов или резкого прироста тока. Перейти на управление с аварийного пульта для определения не включившегося контактора. Данный контактор включить принудительно или обвести.

#### **Порядок смены кабин управления:**

1. На пульте ПУ выключить все тумблеры слева на право (а также тумблер «Эл. печи»).
2. Нажать кнопку «Откл.» на ПСУ.
3. Повернуть против часовой стрелки ключ в ПУ и вынуть его.
4. Выключить автостоп.
5. Разрядить тормозную магистраль.
6. Наполнить ТЦ до максимального давления.
7. Вынуть ключ блокировочного устройства 367.
8. Выключить автоматы КУ, АЛСН, электрических печей.
9. После прихода в заднюю кабину выполнить следующие операции:

10. Включить автоматы КУ, АЛСН.
11. Вставить и повернуть в нижнее положение ключ блокировочного устройства 367.
12. Наполнить ТЦ до максимального давления.
13. Вставить ключ в на пульте ПУ в замок «Вперед» и повернуть его в среднее положение.
14. Нажать кнопку «Вкл.» на ПСУ.
15. Поднять токоприемники, включить БВ, запустить вспомогательные машины обычным порядком.

**При выходе из строя высоковольтного разъема** перейти на работу в режиме «Без С».

**Для нормальной работы ПУ** каждое нажатие на кнопки должно быть не менее 1 секунды.

На электровозах, которые оборудованы 81 и 82 контакторами и последовательно включенными двигателями вентиляторов на низкой скорости в работу задействована пусковая панель ведущего кузова усл. ном 56.

**На части электровозов реле 535** применяется как промежуточное при включении дифференциальных реле, на некоторых – для разбора схемы при экстренном положении.

Дополнительные резервуары под кузовом электровоза установлены для питания тормозных цилиндров электровоза, т.к. кран машиниста усл. ном. 215 (254) воздействует на тормозные цилиндры через два реле давления условный номер 304.

Кнопочный щиток под клеммной рейкой имеет кнопки: «продувка главных резервуаров», «малогабаритный компрессор», «обогрев сан. узла», «обогрев картера компрессора».

Панель управления, установленная на электровозе после КРП – ПУ-037 (в «электрических схемах электровоза ВЛ10-КРП» ПУ-001), имеет кнопку на БЗ (блоке защиты), при отсутствии тока заряда АБ при выключенном вентиляторе необходимо ее нажать. На панели дополнительно установлен рубильник, при включении которых в обоих кузовах электровоза АБ будут соединены параллельно. Ниже ЦКР (центральной клеммной рейки) установлена панель с 4 предохранителями, которые защищают блоки СМЕТ и их цепи. Самый правый предохранитель защищает провода и цепи управления электровозом с аварийного пульта.

На электровозе установлены два межкузовых и лобовых высоковольтных разъема, лобовые соединения предназначены для подсоединения третьего кузова. Для соединения требуется специальный ключ и необходимо в ВВК повернуть специально установленный рубильник (со стороны среднего прохода ближний к вентилятору) в нижнее положение.

На электровозе вместо предохранителей пульта помощника машиниста установлены автоматы защиты низковольтных цепей, которые находятся на перегородке в кабине машиниста со стороны помощника.

Радиостанций, как и «общих» ящиков АЛСН на электровозе две, в каждом кузове по одной.

Электровоз состоит из двух одинаковых кузовов, управляется с электронного пульта ПУ через реле выходного блока СМЕТ.

Магистральи цепей управления в каждом кузове свои (не объединены).

Для опускания переднего токоприемника после произведенного разгона необходимо выключить соответствующий тумблер и нажать кнопку рядом с тумблерами токоприемников.

Для сбора схемы тормозного режима необходимо установить переключатель ограничения тока рекуперации в положение необходимого максимального тока (300-350А), перевести тумблер в положение Т. Автоматически включатся преобразователь (если тумблер установлен в положение Т1+Т2, то в обоих кузовах), развернутся тормозные переключатели в положение тормозного режима, появится ток возбуждения. Нажатиями кнопки + можно увеличивать величину тока по обмоткам возбуждения тяговых двигателей, до появления тока по цепям якорей т.д. уменьшение тока рекуперации осуществляется нажатиями кнопки «-». Из-за наличия диодов в силовых цепях рекуперации практически невозможен переход электровоза в моторный режим. Для разбора схемы тормозного режима нажатиями кнопки - уменьшить ток до 0, нажать кнопку 0, после прекращения тока перевести тумблер в положение М, затем через 2-3 секунды нажатием кнопки С по появлению моторного тока убедиться в развороте тормозных переключателей в М положение.

**Кнопка «Без С»** предназначена для обеспечения работы электровоза с первой позиции без «С» соединения, нажатие кнопки «С» приведет к сбору СП соединения.

При включенных электрических печах БВ не будет включаться.

При заходе в депо локомотивная бригада должна во всех кузовах перевести рубильник переключения групп электрических печей во всех кузовах в нижнее положение. В этом случае 8 печей в кабине будут включены последовательно, включаться они будут от автомата защиты «Печи 1 группы» или при включении тумблера «эл. печи» на ПУ в рабочей кабине.

Рубильник переключения групп печей находится в средней части среднего прохода в ВВК.

**Для включения печей 1 группы** на ведомом электровозе (кузове) служит кнопка «Печи» на пульте машиниста рабочей кабины.

На пульте ПУ электровоза установлена кнопка отпуска автоматического тормоза электровоза, при нажатии которой срабатывает клапан и происходит выпуск воздуха из рабочей камеры воздухораспределителей электровоза.

На ведомом электровозе желательно аккумуляторные батареи включить параллельно включением в обоих кузовах рубильников В1.

Для исключения подъема четырех токоприемников на ведомом электровозе от вентиля клапана токоприемника переднего по ходу кузова отнять провод 91.

При смене кабин управления в покидаемой кабине обязательно должны быть выключены автоматы АЛСН и КУ.

Двери в ВВК и люк на крышу оборудованы электрическими блокировками, действующими в цепях подъема токоприемников. На последних электровозах ВЛ10-КРП пульт управления оборудован такой же блокировкой.

**ОРМЛ** на электровозах ВЛ10-КРП работает только на ходовых позициях СП и П соединений. При выключении каких – либо т.д. в отключаемую цепь вводятся пусковые сопротивления и затем отключаются соответствующие ЛК.

Для быстрого опускания токоприемников необходимо нажать кнопку отключения СМЕТ на ПСУ (пульте сигнализации).

При выходе из строя (сгорания) контакторов 17, 20 отсоединить силовые кабели от контакторов, тумблер на ПУ перевести в положение «Без С».

На некоторых электровозах на 8 реостатной позиции С соединения включается 3 контактор.

На ПУ имеется четыре кнопки или переключатель индикации состояния конкретного кузова (включения или не включения контакторов, БВ-1, отключения дифференциального реле силовых или вспомогательных цепей).

На панели управления имеется предохранитель, защищающий цепи отпускного вентиля.

### **РАБОТА С БСКТ (ДОКТОР – 041)**

Включить тумблер на терминале (пульте управления и индикации), на дисплее появится сообщение: «Настройка», Примерное время настройки БСКТ должно быть не более 2 минут. По окончании выполнения тестов и проверки целостности системы, БСКТ подготовлена к работе и на дисплее появится сообщение «Температура контролируемых узлов в норме». При повышении температуры контролируемых узлов до температуры перегрева (равна разности температуры узла и температуры воздуха более 40<sup>0</sup>) должна сработать звуковая и световая сигнализация, на дисплее высветится номер электровоза, № КМБ, сторона (левая или правая), точка перегрева, температура перегрева. Если перегреву подвержены несколько точек, то их просмотр осуществляется с помощью клавиш (вверх, вниз). Если при превышении температуры перегрева заданной уставки срабатывания звуковой или световой сигнализации не происходит, то БСКТ неисправна.

Запрещается включать оба терминала, терминал должен быть включен только из рабочей кабины. При необходимости машинист может просмотреть информацию о температуре нагрева любого подшипникового узла нажатием кнопки «ENTER», на экране высветится

**БСКТ ВЛ10  
ВЫБОР СЕКЦИИ  
ВЫБОР КМБ  
ПРОСМОТР**

Выбор осуществляется с помощью клавиш вверх, вниз и далее нажатием клавиши «ENTER» в строке «ВЫБОР СЕКЦИИ», нужно выбрать номер секции, аналогично выбрать КМБ, (колесно-моторный блок) в строке «ВЫБОР КМБ» после чего на экране появится сообщение:

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| <b>915.1 КМБ=1</b> | <b>ТВ=12</b>   |
| <b>ЛБ=22</b>       | <b>ПБ=23</b>   |
| <b>ЛМЯП=18</b>     | <b>ПМЯП=18</b> |
| <b>ЛМОП=15</b>     | <b>ПМОП=19</b> |

Где 915 - номер электровоза и секции,  
КМБ =1, - номер КМБ,

ТВ=12 - температура воздуха 12<sup>0</sup> С,

ЛБ=22<sup>0</sup> С - температура левой буксы,

ПБ=23<sup>0</sup>С - температура правой буксы,

ЛМЯП=18<sup>0</sup>С - температура левого моторно-якорного подшипника,

ПМЯП=18<sup>0</sup>С - температура правого моторно-якорного подшипника,

ЛМОП=15<sup>0</sup>С - температура левого моторно-осевого подшипника,

ПМОП=19<sup>0</sup>С - температура правого моторно-осевого подшипника.

При обнаружении греющихся узлов действовать согласно разделов 11, 12, 13 «Инструкции по действиям локомотивных бригад в аварийных и нестандартных ситуациях».

**Таблица вывода контакторов из работы при их неисправности.**

| № конт. | Действие                                                                                                                      | Примечание                                                                                        |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой.<br>Отсоединить низковольтные провода от катушки вентиля. | Следовать в режиме «Без С»                                                                        |
| 2       | Отсоединить силовые кабели от верха и низа контактора                                                                         | Не будет тока на П соединении в цепи 1-2 т.д. в этом кузове                                       |
| 3       | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Не будет тока на П соединении в цепи 3-4 т.д. в этом кузове                                       |
| 4       | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           | Следовать в режиме «Без С»                                                                        |
| 5       | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Следовать на С, СП соединениях                                                                    |
| 6       | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Следовать на С, СП соединениях                                                                    |
| 217     | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | На СП и П соединениях будет неравномерный прирост и холостые позиции                              |
| 218     | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      |                                                                                                   |
| 7       | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           | Управлять от аварийного пульта. Будет наблюдаться неравномерный прирост и холостые позиции        |
| 8       | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 9       | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 10      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 11      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 12      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 17      | Отсоединить силовые кабели от низа контактора                                                                                 |                                                                                                   |
| 20      | Отсоединить силовые кабели от верха контактора                                                                                | Следовать в режиме «Без С»                                                                        |
| 22      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           | Следовать на всех соединениях                                                                     |
| 23      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           | Следовать в режиме «Без С». На первых позициях СП соединения возможен неравномерный прирост тока. |
| 39      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           |                                                                                                   |
| 40      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      |                                                                                                   |
| 41      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Не будет работать компрессор в этом кузове                                                        |
| 42      | Отсоединить силовые кабели от контактора и соединить их между собой                                                           | Включить на ПУ «Низкую скорость вентиляторов». Вентиляторы будут работать после включения БВ.     |
| 43      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      |                                                                                                   |
| 44      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      |                                                                                                   |
| 81      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Включить «Высокую скорость вентиляторов»                                                          |
| 82      | Отсоединить силовые кабели от контактора                                                                                      | Включить «Высокую скорость вентиляторов»                                                          |

Разработчики:

от ЦТ МПС .

Д.А. Стаценко

от НПК ВНИИЖТ

П.Ю. Левашов

от ВНИКТИ

от ПКБ ЦТ

от ТЧ Златоуст

О.Г. Беляев

от ТЧ Рыбное

Ю.М. Кузнецов

от ТЧ Омск .

С.А. Ковалевский