

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ  
(ОАО «РЖД»)**

---

**Департамент локомотивного хозяйства**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Вице-президент ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ В.А. Гапанович

« 31 » декабря 2004 г.

**РУКОВОДСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
И ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ  
ЭЛЕКТРОВОЗОВ  
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**ВЛ80 ИО**

2004г.

Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту электровозов переменного тока разработано отделом ремонта тягового подвижного состава Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта.

При разработке Руководства учтен накопленный опыт ремонта электровозов в локомотивных депо и на заводах ОАО «РЖД», предложения ВНИИЖТа, служб локомотивного хозяйства железных дорог, разработки ПКБ ЦТ и ВЭлНИИ.

Руководство предназначено для работников локомотивных депо, пунктов технического обслуживания локомотивов, служб локомотивного хозяйства, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием электровозов переменного тока. Они могут быть полезны для учащихся высших учебных заведений, техникумов, профессионально-технических училищ при изучении вопросов ремонта электровозов.

Коллектив авторов выражает глубокую благодарность за активное участие в подготовке Руководства работникам Горьковской, Северной, Юго-Восточной и Северо-Кавказской ж.д.

Ответственные за выпуск зав. отделом ремонта ТПС А.Т. Осяев,  
ст. научный сотрудник С.А. Шулешко.

## **Введение**

1. Настоящее Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту электровозов переменного тока (далее Руководство) распространяется на электровозы серий ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>Р</sup>, ВЛ85, ВЛ65, ВЛ60<sup>К</sup>, ВЛ60<sup>ПК</sup>, а также электровозы двойного питания ВЛ82<sup>М</sup>.

Руководство регламентирует вопросы организации технических обслуживаний (далее - ТО) и текущего ремонта (далее - ТР), объемы обязательных работ, способы ремонта, браковочные признаки, допускаемые и предельные размеры, порядок контроля и диагностирования технического

состояния деталей, сборочных единиц (оборудования, узлов, агрегатов) и электровоза в целом.

2. Руководство определяет проведение единой технической политики в области ремонта и ТО электровозов переменного тока (далее – электровозы) на сети железных дорог ОАО «РЖД» с целью обеспечения безопасности движения поездов, высокой эксплуатационной надежности и оптимальных расходов на ремонт и ТО электровозов.

***3. Руководство является обязательным для всех работников железнодорожного транспорта, связанных с техническим обслуживанием, текущим ремонтом, а также с эксплуатацией электровозов.***

4. ТО и ремонт автосцепных устройств, тормозного оборудования, скоростемеров, автоматической локомотивной сигнализации, комплексного локомотивного устройства безопасности, устройств контроля бдительности машиниста, других устройств повышения безопасности движения, тяговых двигателей, колесных пар, радиостанций, подшипников качения, воздушных резервуаров, контрольно-измерительных приборов и другого специального оборудования регламентируются соответствующими правилами и инструкциями, действующими в системе ОАО «РЖД», либо технической документацией заводов-изготовителей оборудования.

5. При ТО и ремонте необходимо руководствоваться следующими нормативными техническими документами:

нормами допусков и износов деталей и узлов механического оборудования;

нормами допусков и износов электрических аппаратов;

нормами значений сопротивления изоляции и испытательного напряжения при проверке электрической прочности электрических цепей и оборудования электровозов;

перечнем деталей электровозов, подлежащих магнитопорошковому (МПК) или ультразвуковому (УЗК) методами, и периодичность их выполнения;

установками срабатывания аппаратов защиты, контроля и реле времени электровозов. Указанные нормативные технические документы приведены в приложениях 1-5 настоящего Руководства.

6. При ТО и ремонте следует также руководствоваться :

перечнем правил, инструкций, положений и другой нормативно-технической документацией, определяющей требования к техническому обслуживанию и текущему ремонту электровозов переменного тока серий ВЛ;

перечнем технологической документации по текущему ремонту, техническому обслуживанию оборудования, узлов и деталей электровозов переменного тока серий ВЛ;

профилактическими мерами по исключению влияния статического электричества на микросхемы электронного оборудования;

перечнем пломбируемого оборудования аппаратов, устройств, приборов электровозов переменного тока серий ВЛ;

перечнем необходимого инструмента и инвентаря при следовании электровоза в ремонт и из ремонта.

Указанные документы приведены в приложениях 6-11 настоящего Руководства.

7. В Руководстве приводятся следующие информационные документы:

технические данные электрических аппаратов электровозов переменного тока серий ВЛ;

сопротивления катушек аппаратов;

технические данные резисторов и нагревательных элементов;

технические данные конденсаторов;

характеристики предохранителей цепей управления;

технические данные автоматических выключателей;

номинальные значения расхода воздуха и статического давления в коллекторной камере тяговых двигателей электровозов переменного тока и электровозов двойного питания;

учетные формы по ремонту и техническому обслуживанию электровозов, применяемые в локомотивных депо.

Указанные информационные документы приведены в приложениях 12 - 19 настоящего Руководства.

8. При ТО и ремонте электровозов и их сборочных единиц необходимо руководствоваться технологическими инструкциями (картами), процессами, разработанными Государственным предприятием Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» (далее ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»).

### **1. Термины, применяемые в настоящем Руководстве**

Отдельные термины, содержащиеся в настоящем Руководстве, имеют следующее значение:

1) Проверка (осмотр). Комплекс операций или операция по определению состояния или положения деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений (включая контактные), изоляции в сборочных единицах или состояние самих сборочных единиц электровозов путем визуального осмотра (по внешним признакам), обстукивания, определения показаний приборов, воздействия на органы управления.

2) Дефектация. Комплекс операций или операция по выявлению дефектов (повреждений) деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции и т. п. в собранных, частично или полностью разобранных сборочных единицах, с применением соответствующих технологических средств (измерительных инструментов и приборов, стендов, установок, приспособлений, дефектоскопов, средств технической диагностики, ЭВМ).

3) Ревизия. Комплекс операций или операция по определению состояния или положения детали, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции, наличия и контроль качества смазки в сборочных

единицах или их положения на электровозе с применением соответствующих технологических средств (инструментов, приспособлений, стендов, установок).

В ревизию могут входить операции по частичной разборке и сборке сборочной единицы, съемке крышек, люков, кожухов, операции по устранению незначительных дефектов и повреждений, смене смазки.

4) Ремонт. Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности электровоза (объекта ремонта) и восстановления ресурса электровоза или его составных частей. В ремонт могут входить операции по проверке, дефектации, ревизии, разборке, очистке, восстановлению, сборке, смазке, испытанию деталей и сборочных единиц. Содержание части операции ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций проверки, дефектации и ревизии.

5) Диагностирование – процесс определения технического состояния объекта с помощью приборов без его разборки.

6) Дефект – каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

7) Исправная деталь.– деталь, состояние которой удовлетворяет требованиям соответствующей технической документации, и она пригодна для дальнейшей работы без какого-либо ремонта, ревизии, проверки, испытания.

8) Неисправная деталь. Деталь, требующая ремонта или проверки, состояние которой не отвечает требованиям соответствующей инструкции, настоящего Руководства (для данного вида ТО или ремонта).

9) Негодная деталь. Деталь, имеющая дефект, исправление которого запрещено соответствующими инструкциями, настоящим Руководством.

## **2. Организация технического обслуживания и текущего ремонта**

2.1. Планово-предупредительная система ТО и ремонта электровозов устанавливается в соответствии с указанием Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» и предусматривает проведение следующих видов ТО и ремонтов в условиях депо:

Технические обслуживания: ТО-1, ТО-2, ТО-4, ТО-5;

Ремонты: ТР-1, ТР-2 и ТР-3.

ТО-1 и ТО-2 предназначены для предупреждения появления неисправностей и поддержания электровозов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы.

ТО-4 предназначено для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под электровозов с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребня в соответствии с требованиями инструкции по содержанию колесных пар.

ТО-5 выполняется:

в процессе подготовки электровоза для постановки в запас МПС России (с консервацией для длительного хранения) и длительного содержания в резерве железной дороги (далее - РД) - ТО-5а;

в процессе подготовки электровоза к отправке в недействующем состоянии в капитальный ремонт на заводы или в другие депо, СР и ТР в другие депо, передачи на баланс другим депо или передислокации – ТО-5б;

в процессе подготовки электровоза к эксплуатации после постройки, ремонта на заводах или в других депо, после передислокации – ТО-5в;

в процессе подготовки электровоза к эксплуатации перед выдачей из запаса МПС России или РД – ТО-5г;

ТР-1 и ТР-2 предназначены для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности электровозов в соответствующих межремонтных периодах путем ревизии, ремонта или замены отдельных деталей, сборочных единиц, регулировки и испытания, а также частичной модернизации.

ТР-3 предназначен для восстановления основных эксплуатационных характеристик, исправности и ресурса (срока службы) электровоза путем ремонта или замены изношенных или поврежденных деталей и агрегатов с обязательной проверкой состояния остальных составных частей с устранением обнаруженных неисправностей.

2.2. Объемы обязательных работ, необходимость замены, ремонта или восстановления деталей, отдельных сборочных единиц при ТО-2, ТР-1, ТР-2 и ТР-3 устанавливаются настоящим Руководством.

***Начальникам служб локомотивного хозяйства разрешается увеличивать объемы обязательных работ, регламентированных Руководством.***

***2.3. Устранение последствий внезапно возникших отказов деталей, сборочных единиц разрешается производить на одном из плановых видов ТО или ТР (если по пробегу или сроку требуется его производство) или на внеплановом ремонте.***

2.4. Техническое обслуживание ТО-1 выполняется локомотивными бригадами при приемке-сдаче электровоза на железнодорожных путях депо, в пунктах смены локомотивных бригад на станционных путях, при остановках на промежуточных станциях, в пути следования, в ожидании работы и вводе в работу, при экипировке электровозов в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации. Объем работ, выполняемых локомотивной бригадой при техническом обслуживании ТО-1, с распределением обязанностей между локомотивными бригадами, машинистом и помощником машиниста по ТО узлов, оборудования, поддержанию локомотива



в надлежащем состоянии в течение одного или нескольких рейсов, устанавливаются начальником депо приписки электровоза, исходя из особенностей местных условий эксплуатации, и утверждается начальником службы локомотивного хозяйства железной дороги. Установленные объемы работ являются обязательными для локомотивных бригад на всем участке обращения электровозов.

2.5. ТО-2 электровозов выполняется комплексными бригадами слесарей на пунктах технического обслуживания локомотивов (далее – ПТОЛ) с участием работников других служб для выполнения работ по ТО ходовой части, электрических машин, электроаппаратов, тормозного и пневматического оборудования, электрических схем, АЛСН, КЛУБ, устройство контроля бдительности машиниста, других устройств безопасности и радиосвязи.

***Руководство ПТОЛ возлагается на старшего мастера независимо от количества локомотивов, обслуживаемых этим пунктом в сутки, а руководство комплексной бригадой — на сменных мастеров.***

2.6. Размещение ПТОЛ, предназначенных для технического обслуживания локомотивов приписного парка железной дороги, устанавливается начальником железной дороги, а для электровозов, обращающихся в пределах других железных дорог — Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» по согласованию с Департаментом управления перевозками ОАО «РЖД».

2.7. ТР-1 электровозов выполняется, как правило, в депо приписки комплексными и специализированными бригадами.

2.8. Структура, состав, система управления депо и другими подразделениями локомотивного хозяйства, организация производственных процессов ТО и ремонта определяются соответствующими положениями, правилами, инструкциями, действующими в системе ОАО «РЖД», а также указаниями и приказами начальников железных дорог, разработанными во исполнение указаний ОАО «РЖД».

2.9. В порядке осуществления контроля за выполнением объемов установленных работ и качеством ТО и ремонта электровозов локомотивными, ремонтными бригадами и ремонтным персоналом депо и в целях немедленного принятия мер по устранению обнаруженных недостатков в организации и технологии ремонта ***начальники депо и их заместители обязаны систематически осуществлять личный осмотр электровозов, выпускаемых из ремонта или ТО.***

***Общий контроль за организацией ремонтного производства и обеспечению надлежащего качества ремонта электровозов в депо и ПТОЛ возлагается на заместителя начальника железной дороги, ведающего локомотивным хозяйством, на начальника службы локомотивного хозяйства, начальника отделения железной дороги, начальника депо в соответствии с личными нормативами по обеспечению безопасности движения.***

2.10. Планы ТО-4, ТО-5 и ТР-1 устанавливаются начальником локомотивного депо, ТР-2 и ТР-3 устанавливаются начальником службы локомотивного хозяйства.

2.11. Все виды ремонтов производятся в установленные планом-графиком сроки.

2.12. Начальником железной дороги устанавливаются для каждого локомотивного депо:

межремонтные периоды (пробеги), на основании дифференцированных норм, утверждаемых ОАО «РЖД» для железной дороги;

нормы общего и деповского процента неисправных электровозов, на основании норм, установленных Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» для железной дороги;

продолжительности ТО-2 электровозов в пределах нормативов, установленных железным дорогам ОАО «РЖД» в зависимости от серии, технического состояния и времени их эксплуатации от постройки, условий эксплуатации и технической оснащенности ПТОЛ.

2.13. Межремонтные пробеги до ТО-2 и текущих ремонтов для новых электровозов (на период гарантии) регламентируются техническими условиями на их поставку, согласованными Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

Снятые с них детали и сборочные единицы для ремонта должны, как правило, устанавливаться на свои места.

2.14. В течение гарантийного срока эксплуатации новых электровозов или отдельных их сборочных единиц должны соблюдаться дополнительные требования по ТО и ремонтам, установленные технической документацией заводов-изготовителей электровозов и их сборочных единиц.

***2.15. Ответственность за качество выполненного ТО и ремонта, безопасность движения электровозов несут работники, непосредственно осуществляющие ТО и ремонт, мастера и руководители депо, мастерских и ПТОЛ, приемщики локомотивов в соответствии с законодательством Российской Федерации.***

2.16. В случае, когда отдельные нормативы и требования к ТО и ремонту сборочных единиц и деталей электровозов не установлены в Руководстве и других нормативно-технических актах, начальнику депо представляется право, по согласованию с начальником службы локомотивного хозяйства железной дороги, устанавливать нормативы и требования, исходя из технической и экономической целесообразности, при условии обеспечения безопасности движения.

2.17. При ТО и ремонте необходимо соблюдать правила пожарной безопасности на электровозах, проверять исправность автоматической пожарной сигнализации, а также выполнять работы по пожарной профилактике в соответствии с требованиями инструкции по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе. Особое внимание должно уделяться проверке состояния пожароопасных узлов электровозов.

2.18. Все работы по ТО и ремонту электровозов и их сборочных единиц, деталей должны выполняться с соблюдением правил и инструкций по охране труда и производственной санитарии, требований охраны окружающей природной среды.

### **3. Основные требования к техническому состоянию электровозов**

3.1. Электровозы, находящиеся в эксплуатации, должны содержаться в исправном техническом состоянии, обеспечивающем их бесперебойную работу, безопасность движения, безопасность обслуживающего персонала, пожарную безопасность и охрану окружающей среды.

3.2. Техническое состояние электровозов определяется при всех видах ТО, перед постановкой в ремонт, в процессе ремонта, при выпуске из ремонта, а также при комиссионных осмотрах. При этом проверяется: состояние и износ оборудования, узлов, деталей и соответствие их установленным размерам, нормам допусков и износов; исправность действия устройств безопасности, тормозного оборудования и автосцепных устройств, контрольно-измерительных и сигнальных приборов электрических цепей, наличие смазки в узлах трения. Неисправное оборудование, узлы и детали должны быть заменены на отремонтированные или новые. В узлах трения должна быть пополнена или заменена смазка в соответствии с требованиями Инструкции по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

**3.3. Запрещается выпускать электровозы в эксплуатацию, если их техническое состояние не соответствует требованиям ПТЭ и у которых имеется хотя бы одна неисправность следующего оборудования, узлов, приборов, устройств, деталей:**

***3.3.1. По устройствам безопасности, радиосвязи, скоростемерам, контрольно-измерительным приборам, автоматическим гребне-смазывателям, защитным средствам:***

***автостоп;***

*автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа (далее – АЛСН);*

*комплексное локомотивное устройство безопасности (далее – КЛУБ);*

*устройство контроля бдительности машиниста, другое устройство повышения безопасности движения;*

*устройство поездной и маневровой радиосвязи (далее – РС);*

*скоростемер и регистрирующее устройство;*

*контрольный или измерительный прибор;*

*автоматический гребнесмазыватель (далее – АГС);*

*защитная блокировка высоковольтной камеры и люка выхода на крышу;*

*защитный кожух электрооборудования (его отсутствие или имеющего состояние, не обеспечивающее защитных функций);*

*средства пожаротушения (их отсутствие, неукomплектованность);*

### *3.3.2. По механическому оборудованию:*

*колесная пара с любой неисправностью, перечисленной в ПТЭ, в инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава колеи 1520 мм;*

*люлечное подвешивание;*

*автосцепное устройство, в том числе обрыв цепочки расцепного рычага или его деформация;*

*буксовый или моторно-осевой подшипники;*

*рессора с изломанным листом, трещиной в хомуте или коренном листе;*

*цилиндрическая пружина, рессорного подвешивания, имеющая излом или трещину;*

*стойка рессорного подвешивания, имеющая трещину;*

*корпус буксы колесной пары при наличии в нем трещины и не обеспечивающие пыле-влагозащитность и герметичность;*

*рама тележки или рама кузова при наличии в них незаваренных трещин;*

*тяговая зубчатая передача с трещиной или изломом зуба колеса или шестерни;*

*кожух тяговой зубчатой передачи с нарушенной герметичностью или трещиной, вызывающей течь смазки;*

*гидродемпфер;*

*предохранительное устройство от падения деталей на путь (его отсутствие);*

*окно кабины машиниста с отсутствующим стеклом;*

*устройства снегозащиты (их отсутствие) в зимний период работы.*

### **3.3.3. По тормозному и пневматическому оборудованию:**

*компрессор основной и вспомогательный компрессор для подъема токоприемника;*

*пневматический, электропневматический (далее – ЭПТ), электрический, ручной тормоза;*

*прибор подачи звукового сигнала;*

*предохранительный клапан;*

*система подачи песка.*

### **3.3.4. По тяговым двигателям и вспомогательным машинам:**

*тяговый двигатель (отключение хотя бы одного тягового двигателя);*

*асинхронные двигатели приводов компрессоров и вентиляторов;*

*расщепитель фаз;*

*электронасос тягового трансформатора.*

**3.3.5. По электрической аппаратуре, выпрямительным установкам, тяговым трансформаторам, электрическим цепям:**

*токоприемник;*  
*тяговый трансформатор;*  
*аппараты защиты от токов короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения;*  
*главный контроллер;*  
*генератор токоуправления или распределительный щит для питания цепей управления и подзаряда аккумуляторной батареи;*  
*аккумуляторная батарея;*  
*выпрямительная установка (далее ВУ) и выпрямительно-инверторный преобразователь (далее - ВИП);*  
*прожектор, буферный фонарь;*  
*система освещения электровоза;*  
*электрообогрев кабин машиниста и устройства электроотопления поезда (в отопительный период);*  
*электрические цепи, имеющие сопротивление изоляции ниже установленных норм.*

3.4. При выпуске из ремонта и ТО технические параметры электрического и механического оборудования должны соответствовать: нормам допусков и износов, установленными настоящим Руководством, а также правилами ремонта электрических машин электроподвижного состава, инструкциями, действующими в системе ОАО «РЖД». Состояние изоляции электрического оборудования и цепей должно соответствовать установленным нормам.

3.5. Электровозы, выдаваемые из ремонта, должны иметь надлежащий внешний вид. Кузов электровоза, ходовые части и крышное оборудование должны быть окрашены в соответствии с установленными требованиями.

3.6. При выдаче электровоза в эксплуатацию он должен быть укомплектован исправным инструментом, инвентарем, в том числе средствами пожаротушения, а также запасными частями и материалами. *Средства*

***пожаротушения укомплектовываются согласно нормам оснащения объектов и подвижного состава Федерального железнодорожного транспорта первичными средствами пожаротушения. По средствам пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации выполняются работы согласно требованиям действующей Инструкции ЦТ-ЦУО.***

Перечень находящегося на электровозе инструмента, инвентаря, приспособлений и запасных частей, количество, место и порядок их хранения и пополнения утверждается начальником депо, а при обслуживании локомотивов локомотивными бригадами нескольких депо или железных дорог - начальниками служб локомотивного хозяйства этих железных дорог.

Порядок проверки состояния инструмента и инвентаря, их ремонта, пополнения и обеспечения сохранности при проведении ТО-4, ТО-5, ТР, непланового ремонта устанавливается начальником депо.

При следовании в ремонт и из ремонта в недействующем состоянии электровоз должен быть укомплектован исправным инструментом и инвентарем в соответствии с Приложением 11 настоящего Руководства.

3.7. Электрическое оборудование и провода маркируются согласно принципиальной электрической схеме электровоза, а пневматическое оборудование – с помощью табличек и бирок в соответствии с принципиальной пневматической схемой электровоза.

3.8. Оборудование, аппараты и приборы пломбируются в установленных местах в соответствии с Приложением 11 к настоящему Руководству и требованиями чертежей. Пломбирование электрических аппаратов производится пломбами из нетокопроводящих материалов.

Установка отсутствующих на аппаратах защиты и контроля пломб осуществляется с проверкой уставок срабатывания аппаратов, приведенных в Приложении 5 настоящего Руководства.



3.9. На оборудовании, защитных кожухах, щитах высоковольтной камеры и других местах наносятся знаки безопасности труда в соответствии с положением о знаках безопасности на объектах железнодорожного транспорта. При ремонте и ТО отсутствующие или нечеткие знаки наносятся вновь.

3.10. Все оборудование, узлы и детали электровоза должны соответствовать согласованным Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» чертежам, электрическим и пневматическим схемам. Тип смазки, ее количество в узлах трения, сроки заправки и пополнения смазкой узлов трения должны соответствовать инструкции по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе, картам смазки заводов-изготовителей электровозов.

***При ремонте и ТО электровозов запрещается производить конструктивные изменения узлов, оборудования, деталей и схем электровозов, постановку нетиповых узлов, оборудования, деталей, а также применять новые типы смазок без разрешения Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».***

Опытная проверка новых технических решений, предусматривающих изменение на отдельных электровозах конструкции оборудования, узлов, электрических схем, а также использование новых типов смазок, производится только по разрешению Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

Конструктивные изменения узлов, оборудования, схем электровозов и применение новых типов смазки должны быть отмечены в техническом паспорте электровоза.

#### **4. Контроль технического состояния (дефектация) деталей и сборочных единиц электровозов**

4.1. Дефектация деталей и сборочных единиц производится с целью определения пригодности к дальнейшей эксплуатации в соответствии с

нормами допусков и износа деталей и узлов механического оборудования, нормами допусков и износов электрических аппаратов согласно приложениям 1 и 2 к настоящему Руководству, а также возможности восстановления дефектных и поврежденных деталей или необходимости их браковки.

Детали или отдельные части деталей, подлежащие дефектации, предварительно очищаются, а детали, подлежащие дефектации для обнаружения трещин, очищаются до и после проверки.

4.2. Выявление трещин у деталей и в сборочных единицах в зависимости от их габаритов и материала, характера и предполагаемого расположения дефекта или повреждения производится следующими методами неразрушающего контроля: опτικο-визуальным, магнитопорошковым, электромагнитным (вихретоковым дефектоскопом), цветным и люминесцентным, ультразвуковым, ударно-звуковым (простукивание), компрессионным (опрессовкой жидкостью или воздухом).

4.3. При опτικο-визуальном контроле с применением в необходимых случаях луп, эндоскопов, перископов, перископических дефектоскопов и других средств особое внимание уделяется поверхностям, расположенным в зонах высоких тепловых и механических нагрузок, а также в зонах концентрации напряжений.

4.4. Цветной и люминесцентный методы применяются для отыскания поверхностных трещин у демонтированных деталей и деталей, находящихся в сборочных единицах, изготовленных из магнитных и немагнитных материалов.

4.5. Магнитопорошковый метод применяется для контроля состояния стальных и чугунных деталей, выявления усталостных и закалочных трещин, волосовин, включений и других пороков металла, выходящих на поверхность.

После магнитной дефектоскопии детали подшипников качения, скольжения и любых трущихся пар подвергаются размагничиванию.

4.6. Ультразвуковая дефектоскопия (метод отраженного излучения) применяется для выявления глубинных пороков металлов (волосовин, трещин, усадочных раковин, пористости, шлаковых включений и непроваренных мест в сварочных швах), не выходящих на поверхность, у отдельных демонтированных деталей или деталей, находящихся в собранном виде, независимо от материалов, из которых они изготовлены.

4.7. Электромагнитный метод (с использованием вихретоковых дефектоскопов) применяется для выявления пороков магнитных и диамагнитных металлов (трещин, раковин, рыхлот, пор), выходящих на поверхность или находящихся у поверхностного слоя демонтированных или собранных деталей.

4.8. Величина и характер износа деталей в зависимости от их конструкции определяются путем микрометража согласно требованиям, карт измерения основных деталей или по истечению воздуха или жидкости.

4.9. Уменьшение сечений деталей, изготовленных из проката и поковок, от действия коррозии и зачистки в местах, не подверженных износу от трения и не нормированных отдельными предписаниями, допускается не более чем на 15 % против чертежных размеров.

## **5. Организация диагностирования электровозов**

5.1. Локомотивные депо, специализирующиеся на ремонте электровозов, как правило, должны организовывать участки диагностирования оборудования, в целях проверки технического состояния, выяснения причин неисправностей и отказов систем и установления по результатам диагностирования вида, объема, места ремонтно-восстановительных работ.

5.2. Для достижения цели технического диагностирования следует решить основные задачи:

5.2.1. Проверка исправности (работоспособности) локомотивов или их составных частей с достаточной достоверностью.

5.2.2. Поиск дефектов с определением количественной величиной этих дефектов.

5.2.3. Сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса составных частей локомотивов.

5.2.4. Выдача рекомендаций по результатам диагностирования о виде, объеме, конкретном месте ремонтно-восстановительных работ.

5.2.5. Для каждого диагностируемого локомотива должны быть установлены нормативные показатели исправности (работоспособности) в эксплуатации, при ТО и ТР.

5.2.6. При проверке исправности (работоспособности) устанавливают отсутствие всех дефектов оборудования или его составных частей.

5.2.7. Диагностирование локомотива осуществляет специалист-диагност, назначенный из числа наиболее опытных и квалифицированных работников. Он должен хорошо знать конструкцию и работу локомотива, устройство диагностического оборудования и правила использования.

5.2.8. В помощь специалисту-диагносту выделяют слесаря. При диагностировании слесарь под руководством специалиста-диагноста выполняет испытания контрольно-диагностические, регулировочные и вспомогательные операции.

5.3. Диагностирование подразделяют на плановое и заявленное. Плановое проводят при текущем ремонте, заявленное – при появлении косвенных признаков неисправностей перед плановым и неплановым ремонтом.

5.4. Целью планового диагностирования служит определение технического состояния, остаточного ресурса узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте. При этом назначают объемы ремонтно-восстановительных работ, обеспечивающих безотказную работу локомотива до следующего планового ремонта.

Цель заявленного диагностирования – определение конкретной неисправности, выявление и устранение отказов оборудования.

5.5. При наличии компьютерных систем, в процессе диагностирования следует широко использовать компьютерные программы: планирование ТО и ТР; экспертные системы поиска неисправностей; определение остаточного ресурса составных частей, узлов и агрегатов локомотива; определение вида, объема и места ремонтно-восстановительных работ; оптимизация технических требований на допуски при производстве ТР.

5.6. Процесс диагностирования состоит из подготовительного, основного и заключительного этапов.

К подготовительному этапу относятся: изучение книг повреждений и неисправностей локомотивов, моторвагонного подвижного состава и их оборудования формы ТУ-29 или ТУ-29ВЦ, книги записи ремонта локомотива формы ТУ-28, журнала технического состояния локомотива формы ТУ-152; внешний осмотр контрольных точек и устранение помех, препятствующих доступу к ним; подготовка диагностических приборов к работе.

К основному этапу относится установление режима работы локомотива, способствующего проведению диагностических операций, измерение параметров технического состояния, оформления результатов диагностирования.

К заключительному этапу относится прогнозирование остаточного ресурса составных частей, агрегатов и локомотива в целом, постановка диагноза, назначение вида, объема, а также снятие диагностических средств с локомотива.

5.7. При оборудовании локомотива встроенной системой диагностирования (бортовой) результаты диагностирования накопленные в эксплуатации по специальному интерфейсу передаются в компьютер участка диагностирования.

5.8. По окончании диагностирования специалист-диагност обязан уведомить старшего мастера участка об окончании работ и предъявить результаты для сведения и принятия мер.

5.9. Результаты диагностирования должны храниться в электронной базе данных технического состояния локомотивного парка и в форме утвержденного протокола должны быть вложены в книгу формы ТУ-28.

## **6. Испытания и приемка, контроль качества ремонта и технического обслуживания электровозов**

6.1. Используемые методы и средства контроля технического состояния электровозов и их узлов должны обеспечивать объективную оценку качества работ по ТО и ремонту электровозов и исключить возможность выдачи в эксплуатацию неисправных электровозов.

6.2. Все отремонтированные и вновь изготовленные детали, аппараты, машины и агрегаты перед постановкой на электровоз или перед сдачей в кладовую должны быть подвергнуты испытаниям и проверке.

***6.3. Объем, характер и порядок испытаний и проверки должны соответствовать требованиям государственных стандартов, правил, инструкций, заводских чертежей, технологической документации и указаний, действующих в системе ОАО «РЖД».***

Перечень деталей, аппаратов, машин и агрегатов, подлежащих конкретным видам проверочных испытаний, с указанием периодичности их проведения, устанавливаются начальником депо, исходя из требований Руководства, с учетом особенностей конструкции, организации ремонта и условий эксплуатации электровозов.

6.4. Обязательный перечень деталей электровозов, подлежащих неразрушающему контролю магнитопорошковым (МПК) или ультразвуковым (УЗК) методами, с указанием периодичности его выполнения, приведен в Приложении 4 к Руководству. При проведении дефектоскопии следует руководствоваться инструкциями по неразрушающему контролю, приведенными в Приложении 6 к Руководству.

***6.5. Начальник службы локомотивного хозяйства железной дороги и начальники депо должны дополнять указанный перечень по***

***магнитопорошковому или ультразвуковому контролю деталями, в которых наблюдается появление трещин с уведомлением об этом ЦТ ОАО «РЖД».***

6.6. Установленный в депо порядок испытаний и приемки узлов, агрегатов и электровозов в целом должен обеспечивать регистрацию обнаруженных дефектов для разработки мероприятий по совершенствованию технологии технического обслуживания и ремонта и повышению надежности электровозов, а также для принятия необходимых мер в отношении исполнителей, виновных в нарушении технологии ремонта и изготовления оборудования, а также для составления в установленном порядке акта – рекламации.

***6.7. Мастера или бригадиры соответствующих участков и отделений обязаны контролировать выполнение следующих основных работ:***

подъем и посадки кузова;

выкатку и подкатку тележек;

снятие рам тележек с колесно-моторных блоков, установку рам тележек на колесно-моторные блоки, проверку правильности расположения колесных пар в тележке;

проверку рам тележек и кузова, ревизии опор кузова, шаровых связей, люлечного подвешивания, осмотр вентиляционных каналов кузова перед подкаткой тележек;

проверку правильности зацепления зубчатых передач, сборка и испытание колесно-моторных блоков;

ревизию тяговых зубчатых передач и моторно-осевых подшипников, техническое диагностирование их;

добавление смазки в моторно-якорные и моторно-осевые подшипники;

наружный или полный осмотр автосцепных устройств;

осмотр и освидетельствование колесных пар, ревизия роликовых букс;

регулировку нагрузки на рельс колесных пар в тележке;

осмотр и ремонт тяговых двигателей, вспомогательных машин, измерение сопротивления изоляции их цепей, проверка подсоединения (монтажа) выводных кабелей тяговых двигателей и вспомогательных машин после их замены;

расход и распределение вентилирующего воздуха по тяговым двигателям;

ревизию тяговых трансформаторов и смена их;

осмотр выпрямительных установок (далее ВУ) и выпрямительно-инверторных преобразователей (далее - ВИП);

проверку статической характеристики токоприемников;

проверку состояния и испытание главных и быстродействующих выключателей;

проверка последовательности включения и выключения электрических аппаратов по позициям в режимах тяги и электрического торможения, действия аппаратов защиты, защитных устройств и блокировок по охране труда, в том числе на электровозах, соединенных для работы по системе многих единиц;

измерение сопротивления изоляции и проверку электрической прочности изоляции оборудования и электрических цепей;

опробование работы оборудования электровоза под рабочим напряжением;

проверку работы основных и вспомогательных компрессоров, регуляторов давления, предохранительных клапанов;

проверку действия пневматического, электропневматического, электрического и ручного тормозов после ремонта, ревизии и осмотра;

проверку действия устройств безопасности движения, РС, скоростемеров, АГС;



разъединение и соединение секций электровозов, а также электровозов при работе с управлением по системе многих единиц.

**6.8. Приемщики локомотивов обязаны контролировать качество выполнения работ, по перечню, утвержденному службой локомотивного хозяйства, выполняемых в депо при всех видах ремонта электровозов, и соблюдение установленной технологии, стандартов, правил и инструкций, обращая особое внимание на техническое состояние оборудования, узлов, приборов, устройств и деталей, указанных в пункте 3.3. Принимать в процессе сборки и выпуска из ремонта электровозы и следующее оборудование, агрегаты, узлы и их работу:**

тяговые двигатели и вспомогательные машины, расход и распределение вентилирующего воздуха по тяговым двигателям, напор воздуха в кузове электровоза;

основные и вспомогательные компрессоры;

тяговые трансформаторы, ВУ и ВИП;

токоприемники;

электрические аппараты и электронные блоки, аккумуляторные батареи, зарядные устройства;

устройства по повышению безопасности движения, РС, скоростемеры, АГС;

колесные пары, тяговые зубчатые передачи, собранные колесно-моторные блоки, проверку расположения их в тележках;

рамы тележек и кузова, шаровые связи, подвески тяговых двигателей, рессорное и люлечное подвешивание, гидравлические амортизаторы, тормозная рычажная передача, автосцепное устройство;

регулировку нагрузки колесных пар по осям и колесам;

тяговые устройства и наклонные тяги, ручной тормоз;

роликовые подшипники, буксы, буксовые поводки;

рамы, шкворневые узлы и опоры кузова, противоразгрузочные устройства;

оборудование и приборы пневматического, электропневматического, электрического и ручного тормозов, воздушные резервуары, манометры;

песочницы, звуковые сигналы;

электрические цепи - правильность их работы в соответствии со схемой в тяговом и тормозном режимах, сопротивление и электрическую прочность изоляции их оборудования и электрических цепей.

6.9. Приемщики локомотивов должны проверять надежность крепления оборудования электровоза и в особенности электрических машин, кожухов тяговой зубчатой передачи, букс моторно-осевых подшипников, предохранительных устройств, путеочистителей, тяговых устройств, приемных катушек АЛСН, КЛУБ, тормозных цилиндров и воздушных резервуаров, лестниц для подъема на крышу, качество отделки ремонтируемого оборудования, частей и деталей и окраски электровоза.

6.10. Приемщики локомотивов должны периодически проверять выполнение объема и качество работ по ТО и ремонту электровозов в депо и на ПТОЛ, а также на ремонтных участках и в специализированных отделениях.

**6.11. За качество выполнения ТО-2 и дополнительных работ на ТО-2 несет ответственность старший мастер (мастер) ПТОЛ.**

6.12. По окончании ТР и ТО-4, проверки включения аппаратов от всех выключателей и контроллера машиниста в тяговом и тормозном режимах и в режиме отключения секций, проверки действия сигнализации, оборудования, включения вспомогательных машин, проверки действия тормозов (из обеих кабин машиниста, в том числе на электровозах, соединенных для работы по системе многих единиц) электровоз должен быть принят старшим мастером (мастером). **В случае использования при ремонте и ТО средств технической диагностики мастера и приемщики локомотивов обязаны ознакомиться с результатами диагности-**

*рования оборудования, узлов, электрических цепей.* Окончание ремонта электровоза (готовность) оформляется установленным порядком диспетчером депо или старшим мастером (мастером) или другим уполномоченным начальником депо работником. С отметкой в книге учета готовности формы ТО-125, а ТО-4 в книге учета готовности формы ТУ-150.

***6.13. По окончании текущего ремонта ТР-3 электровоз должен быть принят старшим мастером и приемщиком локомотивов с опробованием работы пневматического, электропневматического и электрического тормозов и электрических цепей в тяговом и тормозном режимах при управлении из обеих кабин машиниста (в том числе на электровозах, соединенных для работы по системе многих единиц). Дальнейшее испытание электровоза производится обкаткой резервом или с поездом на расстоянии не менее 40 – 50 км. Окончательная приемка электровоза оформляется после обкатки актом формы ТУ-31 за подписями заместителя начальника депо по ремонту, старшего мастера и приемщика локомотивов.***

6.14. При наличии в депо стендов для обкатки и тренировочных испытаний узлов и агрегатов, позволяющих получить оценку технического состояния электровоза в процессе ремонта и гарантировать требуемый уровень эксплуатационной надежности, допускается, по разрешению начальника службы локомотивного хозяйства железной дороги, выпускать электровозы из ТР-3 без испытания обкаткой.

## **7. Гарантии и качество ремонта электровозов**

***7.1. Начальник депо обязан установить порядок выполнения ТО и ремонта электровозов, который должен:***

определить персональную ответственность каждого исполнителя и коллективную ответственность всей комплексной или специализированной бригады в целом за качество выполненных работ по ремонту электровоза;

определить меры материального и морального стимулирования повышения качества ремонта и ТО электровозов;

обеспечить проведение эффективной работы общественных инспекторов по безопасности движения поездов.

***7.2. Локомотивная бригада несет ответственность за сохранность электровоза с момента его приемки до сдачи другой локомотивной бригаде или постановки на ТО, текущий или неплановый ремонт в депо.***

7.3. Локомотивные бригады и ремонтный персонал по докладным приемщиков локомотивов, мастеров, машинистов-инструкторов о неудовлетворительном качестве ремонта, ТО электровозов и антисанитарном их содержании могут быть привлечены к ответственности.

7.4. Начальник депо должен периодически пересматривать список работников ремонтных цехов, имеющих право на личное клеймо и самостоятельно выполняющих сложные и ответственные операции по ТО и ремонту электровозов.

7.5. При выпуске электровоза из ремонта в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152 должен быть вложен бланк-отзыв. Локомотивная бригада, совершившая первую поездку на электровозе после его ремонта, должна записать в бланк-отзыв замечания о техническом состоянии локомотива, дать оценку качества выполненных работ и вернуть бланк-отзыв дежурному по депо, а далее в депо, производившее ремонт электровоза (не позднее, чем в пятидневный срок).

7.6. Система стимулирования повышения качества ТО и ремонта в депо должна учитывать:

выполнение работ конкретным исполнителем;

результаты приемки ответственными лицами (бригадами, мастерами, приемщиками локомотивов и другими) выполненной работы в процессе технического обслуживания и ремонта электровоза;

результаты окончательной приемки электровоза мастером (старшим мастером), приемщиком локомотивов и руководителями депо;

оценки ТО и качества ремонта электровозов в бланках-отзывах;

отказы и повреждения электровозов по данным журналов технического состояния формы ТУ-152, книги записи ремонта локомотивов формы ТУ-29, книги повреждений и неисправностей локомотивов, моторвагонного подвижного состава и их оборудования формы ТУ-29 или ТУ-29ВЦ.

7.7. В случае обнаружения при техническом обслуживании ТО-2 повреждений, вызванных неудовлетворительным качеством ТО или ремонта электровоза, начальник депо или старший мастер (мастер) ПТОЛ должны в течение двух рабочих дней сообщить об этом в депо, где производился данный ремонт (ТО), и выслать почтой материалы расследования.

7.8. Начальник депо, старший мастер (мастер) ПТОЛ обязаны ежемесячно составлять и направлять в депо приписки электровозов анализ дополнительных работ, которые были выполнены при ТО-2 электровозов.

7.9. Послеремонтный гарантийный срок в целом по электровозу, прошедшим ТР-3 или ТР-2 в другом депо, устанавливается до первого ТР-1 (по установленным для депо приписки нормам межремонтных пробегов). Для тяговых трансформаторов, тяговых двигателей и вспомогательных машин, прошедших ТР-3 в условиях депо гарантийный срок устанавливается 100 000 км. пробега, но не более одного года со дня окончания ремонта машин. Для оборудования прошедшего ремонт на заводах гарантийный срок устанавливается в соответствии с основными условиями ремонта и модернизации тягового подвижного состава, узлов и агрегатов на ремонтных заводах.

7.10. Все неисправности (отказы), возникшие в результате низкого качества ремонта, выполненного в другом депо, обнаруженные на электровозе в течение гарантийного пробега до очередного ремонта (по установленной для депо приписки периодичности ремонта).

Для составления акта прибывшему представителю должны быть представлены материалы по расследованию порчи с требованием вспомогательного локомотива в пассажирском поезде, неисправности или непланового ремонта, данные об условиях эксплуатации, ТО и ремонте электровоза в депо приписки. При неявке представителя (в течении пяти рабочих дней с момента отправки телеграммы) акт с определением виновной стороны составляется с участием только работников депо приписки электровоза – начальника депо, мастера и приемщика локомотивов.

Требования к порядку оформления документации, устранения неисправностей, возмещению затрат на ремонт и ответственности за нарушение настоящего Руководства должны быть указаны в договоре на ремонт электровозов.

7.11. По указанию начальника службы локомотивного хозяйств железной дороги электровоз может быть возвращен для повторного ремонта в депо, производившее ремонт (в пределах железной дороги приписки электровоза), а в депо другой железной дороги – по указанию Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2**

### **8.1. Общие требования**

8.1.1. Перед постановкой электровозов на ТО-2 прибывшая локомотивная бригада или дежурная локомотивная бригада должна произвести продувку воздушных магистралей, воздушных резервуаров и влагосборников и проверить в установленном порядке:

работу распределительных щитов (регуляторов напряжения и зарядных агрегатов);

показания контрольных и измерительных приборов;

подачу песка под все колесные пары, работу устройств импульсной подачи песка;

действие электропечей, электрических калориферов, обогревателей смазки редукторов ЭКГ-8Ж, клапанов продувки главных резервуаров, картеров компрессоров, лобовых стекол, главных выключателей и другого оборудования (в зимних условиях работы);

работу тормозного и пневматического оборудования, а также электропневматического тормоза в соответствии с требованиями инструкций, действующих в системе ОАО «РЖД»;

давление воздуха в цилиндре нагрузочного устройства;

действие цепей управления в режиме тяги и тормозном режиме из обеих кабин управления;

работу противобоксовочной защиты;

работу РС;

работу АГС;

работу токоприемников на подъем и опускание;

работу стеклоочистителей и устройств обмывки лобовых стекол кабины машиниста;

работу прожекторов, буферных фонарей, освещения, звуковых приборов;

работу системы автоматического управления вентиляторами тяговых двигателей (далее –САУВ);

работу (на слух) и нагрев (на ощупь) подшипниковых узлов ходовой части, доступных для контроля;

работу схемы исключения холостого хода фазорасщепителей;

работу устройств безопасности;

работу средств пожарной сигнализации и пожаротушения.

8.1.2. Обо всех неисправностях, выявленных в пути следования и при проверке электровоза, локомотивная бригада должна сделать запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152, а также указать характеристику поезда (номер, вес, длину поезда и др.) и режимы ведения.

8.1.3. При ТО-2 осматриваются ответственные узлы и детали, обеспечивающие безопасность движения, а также те детали, по которым наблюдаются большая интенсивность отказов, повышенные износы и ослабление крепления. Перечень таких деталей и оборудования с указанием характерных повреждений должен иметься на ПТОЛ. Схема выполнения технического обслуживания ТО-2 с укрупненными работами по основным узлам электровоза представлена на рис. 1.

8.1.4. Мастер ПТОЛ должен определить объем дополнительных работ при проведении ТО-2 с учетом записей локомотивных бригад в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 за период от предыдущего ТО-2 (или от предшествующего ТО-2, ТР, ТР-3, СР или КР).

8.1.5. Для быстроизнашиваемых деталей, в том числе угольных вставок полозов токоприемников, щеток электрических машин, контактов электрических аппаратов, тормозных колодок и других, нормы допусков и износов при выпуске электровоза с ТО-2 устанавливаются начальником службы локомотивного хозяйства железной дороги в зависимости от длины тягового плеча, интенсивности использования электровозов и других условий с таким расчетом, чтобы обеспечить нормальную работу электровоза до очередного ТО-2 или планового ремонта.

8.1.6. В зимних условиях работы при производстве ТО-2 должны быть выполнены дополнительные работы, предусмотренные инструкцией по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях, в том числе по проверке целостности и плотности прилегания к кузову и всасывающему тракту снегозащитных устройств.

8.1.7. Производится пополнение запаса смазок, зимних частей и материалов в соответствии с местными инструкциями.

8.1.8. Организация работы ПТОЛ устанавливается в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации с учетом местных условий.





Рис. 1. Схема выполнения технического обслуживания ТО-2 с укрупненными работами по основным узлам электровоза

## **8.2. Механическое оборудование**

8.2.1. Колесные пары осматриваются в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

При осмотре проверяется отсутствие трещин, ползунов, вмятин, отколов, раковин, местного или общего увеличения ширины бандажа, кольцевых выработок на поверхности катания. При наличии указанных дефектов производятся необходимые измерения, проверяется плотность посадки бандажа на колесный центр (наличие ослабления) путем остукивания его молотком, контролируется отсутствие сдвига бандажа по контрольным меткам на бандаже и центре колеса, плотность посадки бандажного кольца. Производится проверка посадки колесного центра на оси.

При наличии записи машиниста о характерном стуке колесных пар они должны быть осмотрены по кругу катания с измерением величины ползуна (выбоины).

Контролируется отсутствие трещин в спицах центров осей, продольных, поперечных и косых трещин в доступных для осмотра открытых частях осей.

Проверяется отсутствие на бандажах предельного проката, износа и наличие опасной формы гребня.

На ТО-2, в соответствии с графиком, производятся обмеры геометрических параметров бандажей при помощи шаблона УТ-1 и измерительного прибора для проверки толщины бандажа с записью в карманной книжке обмера бандажей колесных пар локомотивов, моторвагонного подвижного состава формы ТУ-18, журнал ТУ-152 и передачи информации в депо приписки локомотива. График обмера геометрических параметров

бандажей помещается на предпоследних страницах журнала технического состояния локомотива формы ТУ-152. Обмер бандажей должен осуществляться не реже 1 раза за 30 суток.

8.2.2. Рессорное подвешивание осматривается. Проверяется отсутствие в листовых рессорах ослабления хомута, излома листов и трещин в них, трещин в опорных накладках, изгиба рессорных стоек, отсутствия трещин в них, перекосов рессорного подвешивания, надежность крепления и стопорения гаек и шайб. Допускается обратный прогиб листовых рессор до 5 мм. Винтовые цилиндрические пружины не должны иметь трещин, изломов, касания витков между собой. Отклонение листовой рессоры от горизонтального положения стойки должно быть не более 20 мм. Проверяется наличие и крепление гаек, шайб, шплинтов.

8.2.3. Рамы тележек и кузова осматриваются. Обращается внимание на отсутствие трещин особенно в технологическом окне шкворневого бруса, сварных швах боковин и поперечных брусках, соединениях поперечных брусков с боковинами и присоединениях к ним кронштейнов.

Проверяется состояние и крепление кронштейнов: тормозных, буксовых, люлечного подвешивания, подвесок тяговых двигателей, гидравлических гасителей колебаний, тяговых устройств, противоотносных и противоразгрузочных устройств, труб и рукавов системы песочных труб, редукторов приводов скоростемеров и других, а также болтов крепления букс МОР и кожухов зубчатых передач.

Ослабленные болты, гайки закрепляются, устанавливаются отсутствующие шайбы, шплинты.

Проверяется наличие, исправность, надежность крепления и правильность установки всех предохранительных устройств.

8.2.4. Опоры кузова на средние тележки электровозов ВЛ85, ВЛ65, а также боковые опоры кузова электровозов ВЛ80<sup>к</sup>, ВЛ82 осматриваются. Проверяется правильность установки опор, целостность деталей и надежность их крепления.

8.2.5. Тормозная рычажная передача осматривается. Проверяется состояние и правильность расположения тормозных колодок относительно бандажа, отсутствие трещин в тягах, поперечинах, балансирах, планках, стойках, башмаках, тормозных колодках, положение страховочных тросов. Проверяется надежность затяжки и стопорения болтов, гаек, шплинтов, валиков. Изношенные тормозные колодки заменяются. Регулируется выход штоков тормозных цилиндров. Проверяется состояние клиньев тормозных колодок, правильность их установки. Контролируется исправность действия ручного тормоза из обеих кабин управления.

8.2.6. Проводится проверка автосцепных устройств в соответствии с требованиями инструкций по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства железных дорог Российской Федерации.

8.2.7. Люлечное подвешивание осматривается. Проверяется правильность установки и состояние пружин, опор, вертикальных и горизонтальных упоров, прокладок, стержней, целость всех деталей и страховочных устройств, надежность затяжки и стопорение болтов, гаек, наличие шайб и шплинтов. Проверяется отсутствие следов касания опор и прокладок нижнего шарнира по нерабочим поверхностям, сползания втулок стержня, перекоса стержней и касания стержней о детали верхнего шарнира. Выработки стержня в районе верхнего шарнира более 5 мм не допускается. Проверяется состояние вертикальных и горизонтальных упоров.

8.2.8. Шаровые связи, противоотносные и противоразгрузочные устройства осматриваются. Проверяется отсутствие ослабления болтов, задиров, поломок пружин, недопустимых выработок накладок, роликов, трещин в сварных швах и достаточность смазки в шаровых связях.

8.2.9. Гидравлические гасители колебаний осматриваются. Проверяется отсутствие течи масла, перекоса защитного кожуха относительно корпуса, недопустимого износа резиновых втулок и валиков в головках гидравлических гасителей колебаний. Неисправные гасители заменяются.

8.2.10. На электровозах ВЛ85, ВЛ65 проверяются тяговые устройства тележек, наклонные тяги, сварные швы тяг, упругие элементы буферного устройства. Проверяется надежность затяжки болтов, гаек, валиков, состояние и положение страховочных тросиков. Расстояния по вертикали между страховочными тросиками и тягой должно быть в пределах 30 – 50 мм.

8.2.11. Производится проверка правильности установки опор кузова на средние тележки электровозов ВЛ85, ВЛ65.

Трещины, изломы пружин, касание опор о раму кузова, зазор между гайками, прокладками и винтом не допускаются.

Проверяется состояние и крепление упоров боковых опор электровозов ВЛ80<sup>к</sup>.

8.2.12. Проверяется состояние шарнирных соединений валиков привода скоростемера, надежность соединения валов, крепление червячного и конического редукторов.

8.2.13. Редукторы мотор-компрессоров осматриваются, проверяется отсутствие течи смазки по разъему и сальникам валов, проверяется уровень смазки.

8.2.14. Проверяется состояние подвесок тяговых двигателей: резиновых шайб, дисков, кронштейнов, а также крепление предохранительных упоров на приливах рам тележек и электродвигателей. Излом пружин, выпучивание резины за габариты металлических дисков не допускаются. Трещины любых размеров на подвеске не допускаются. Проверяется надежность крепления подвесок к раме тележки, кронштейнов к остову двигателя. Ослабление болтов, крепящих кронштейн и предохранительные упоры к остову двигателя, гаек на подвески не допускается.

8.2.15. Проверяется состояние и крепление путеочистителей, приемных катушек АЛСН, КЛУБ, металлических щеток для местной очистки путей, а также высота кромки путеочистителя и торцов металлических щеток от головки рельса, которая должна быть в пределах 65-75 мм.

8.2.16. Проверяется состояние кожухов тяговой зубчатой передачи, их масленок, масломерных устройств, деталей крепления кожухов, крышек масленок, плотность закрытия крышек масленок и масломерных устройств. Неисправные кожухи должны быть отремонтированы или заменены. Трещины в кожухе, течь смазки, в том числе уплотнения, не допускаются (разрешаются незначительные подтеки смазки по горловинам и разъемам, не ухудшающие работоспособность зубчатой передачи). Проверяется надежность затяжки болтов крепления кожухов к остову и подшипниковым щитам тягового двигателя и болтов, стягивающих половины кожухов. Проверяется состояние и крепление снегозащитных кожухов электровозов ВЛ60 в/и.

8.2.19. В зимних условиях работы проверяется состояние снегозащитных устройств. При необходимости производится очистка наружных снегозащитных фильтров воздухозаборных устройств. Неисправные фильтры должны быть отремонтированы или заменены.

8.2.20. Проверяется наличие, исправность, надежность крепления и правильность установки всех предохранительных устройств от падения деталей на путь. Обрыв жил страховочных тросиков более 20% не допускается.

8.2.21. Обслуживание и ремонт узлов с подшипниками качения производится в соответствии с требованиями действующей Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

8.2.22. Проверяется на ощупь или с помощью специальных термометров нагрев буксовых и моторно-якорных подшипников, который должен быть не более 80°С, целостность и герметичность корпусов букс и крышек, крепление передней и задней крышек букс. Резинометаллические поводки осматриваются, проверяется их крепление к кронштейнам буксы и рамы тележки.

8.2.23. На каждом ТО-2 проверяется уровень смазки в кожухах тяговой зубчатой передачи, при пониженном уровне смазка пополняется. О заправке смазкой делается запись на последних страницах журнала технического состояния локомотива формы ТУ-152.

8.2.24. Проверяется состояние кожухов тяговой зубчатой передачи, их масленок, масломерных устройств, деталей крепления кожухов, крышек масленок, плотность закрытия крышек масленок и масломерных устройств. Трещины в кожухе, течь смазки, в том числе через уплотнения, не допускаются (разрешаются незначительные подтеки смазки по горловинам и разъемам, не ухудшающие работоспособность зубчатой передачи). Неисправные кожуха, детали крепления кожухов, крышек масленок, указателя уровня смазки должны быть отремонтированы или заменены. Проверяется надежность затяжки болтов крепления кожухов к остову и подшипниковым щитам тягового двигателя и болтов, стягивающих половины кожухов.

8.2.25. Проверяется на ощупь или с помощью термометров нагрев моторно-осевых подшипников, который не должен быть более 80°С.

8.2.26. Буксы моторно-осевых подшипников осматриваются. Проверяется отсутствие течи смазки, плотность прилегания крышек к буксам, исправность замков, надежность затяжки болтов крепления букс к остову двигателя.

8.2.27. Проверяется через технологическое окно состояние вкладышей моторно-осевых подшипников на отсутствие признаков выплавления или выкрашивания баббита.

8.2.28. Проверяется уровень смазки в буксах моторно-осевых подшипников, при пониженном уровне смазка пополняется. Периодичность полной заправки смазкой на ТО-2 букс моторно-осевых подшипников устанавливается начальником службы локомотивного хозяйства. О заправке смазкой букс моторно-осевых подшипников и кожухов тяговой зубчатой

передачи делается запись на последних страницах журнала технического состояния локомотива формы ТУ-152.

### **8.3. Тяговые двигатели и вспомогательные электрические машины**

8.3.1. Проверяется надежность крепления крышек коллекторных люков, плотность их прилегания к остову, нагрев подшипниковых щитов. Неисправные уплотнения ремонтируются или заменяются. Проверяется крепление главных и дополнительных полюсов, подшипниковых щитов, крышек подшипниковых узлов. Нижний и верхний смотровые люки открываются. Осматривается коллектор, изоляционный конус, все доступные для осмотра кронштейны, щеткодержатели, щетки, пальцы кронштейнов, межкатушечные соединения, выводные кабели, бандажи якоря, изоляция шин, катушки. Проверяется крепление кабельных наконечников и траверсы. Неисправные щеткодержатели и кронштейны заменяются.

Щетки, изношенные по высоте более допускаемого предела, имеющие отколы более 10 % контактной поверхности, трещины, ослабление заделки или обрыв более 15 % сечения жил шунтов, заменяются. В случае загрязнения протирается конус и детали щеточного аппарата от пыли. При наличии записи локомотивной бригады о ненормальной работе двигателей в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 производится осмотр тяговых двигателей через верхние и нижние смотровые люки с проворотом траверсы.

8.3.3. Небольшие царапины, выбоины, следы переброса электрической дуги на рабочей поверхности коллектора устраняются мелкозернистой шлифовальной шкуркой, закрепленной на деревянной колодке с радиусом, равным радиусу коллектора и шириной не менее  $\frac{2}{3}$  длины рабочей поверхности коллектора. Зачистка и шлифовка коллектора должны производиться на вращающемся якоре. Коллектор тягового двигателя, имеющий затягивание коллекторных пластин или заусенцы, очищается ка-



проновой щеткой. Восстанавливаются изношенные фаски, величина которых должна быть 0,2 мм под углом  $45^\circ$ , очищаются межламельные промежутки от угольной пыли, коллектор шлифуется, производится продувка коллекторной камеры.

8.3.4. После осмотра тяговых двигателей закрываются смотровые люки, убеждаются в плотном прилегании крышек к остову и проверяется исправность запирающих устройств.

8.3.5. В зимних условиях работы проверяется сопротивление изоляции тяговых двигателей.

8.3.6. Производится внешний осмотр вспомогательных машин. Проверяется нагрев подшипников, крепление машин к основаниям, состояние муфты компрессора. Открываются люки и осматривается коллекторно-щеточный узел вспомогательных машин. Заменяются изношенные и поврежденные щетки, неисправные щеткодержатели.

8.3.7. Проверяется состояние и наличие термоиндикаторных меток.

8.3.8. Подшипниковые узлы вспомогательных машин ремонтируются в соответствии с требованиями Временных инструктивных указаний по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения деталей и вспомогательного оборудования тягового подвижного состава.

#### **8.4. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты**

8.4.1. Проверяется состояние узлов и очищаются в случае загрязнения изоляторы тягового трансформатора. Обращается внимание на состояние и плотность фланцев вводов и отсутствие течи трансформаторного масла. Шины главного ввода осматриваются и проверяется надежность их крепления. Проверяется наличие типового заземления.

8.4.2. Реакторы, индуктивные шунты и трансформаторы, регулируемые подмагничиванием шунтов (далее – ТРПШ), осматриваются. Проверяется состояние крепления узлов и деталей, контактных соединений. Ослабленные резьбовые соединения подтягиваются.

## 8.5. Крышечное оборудование

8.5.1. Проверяется вручную работа токоприемников на подъем и опускание. Деформация рам, заедание в шарнирах токоприемников не допускается. Отклонение поверхности полоза от горизонтали должно соответствовать нормам допусков и износов. Проверяется крепление основания токоприемников к опорным изоляторам, состояние основания, рам, полоза, кареток, шарнирных соединений, шунтов, деталей привода. Осматриваются угольные вставки, проверяется их крепление, производится зачистка (зачистка) местной выработки под углом не более  $20^\circ$  до плавного сопряжения с остальной контактной поверхностью. Допускается не более одной трещины на одну угольную вставку и сколы не более 50 % ее ширины и 20 % высоты, если при этом не ослабляется крепление вставки. Продольные трещины на боковой поверхности вставки не допускаются. Зазор между вставками со стороны контактной поверхности должен быть не более 0,8 мм. Полозы с изношенными угольными вставками заменяются. Проверяется угол наклона конусов полоза к горизонтали, который должен соответствовать требованиям чертежей.

8.5.2. Изоляторы крышечного оборудования осматриваются, с них удаляются загрязнения. Изоляторы с повреждением глазури или сколами более 15 % пути возможного перекрытия напряжением заменяются.

8.5.3. Проверяется состояние подводящих воздухопроводных труб и полиэтиленовых рукавов. Полиэтиленовые рукава со следами электроожогов и трещинами заменяются.

8.5.4. Рамы и полоз токоприемника должны быть очищены от снега, льда. В гололедный период наносится антигололедная смазка на подвижные рамы, пружины и скосы полозов токоприемников.

8.5.5. В зимних условиях работы проверяется статическая характеристика токоприемников, в летнее время характеристика проверяется при смене полозов или по записи машиниста.

8.5.6. Токопроводящие шины, шунты осматриваются. Шунты, имеющие следы нагрева и обрыв жил более 15 % заменяются.

8.5.7. Разрядники, ограничители перенапряжения, дроссели снижения уровня радиопомех, разъединители, антенна радиосвязи, заземление крыш осматриваются.

8.5.8. Выпускается конденсат и воздух из резервуара и осматривается главный выключатель. Проверяется соосность и нажатие ножей разъединителей ГВ. Блокировки, пружины осматриваются, проверяется крепление подводящих проводов и шин. Проверяется состояние разъединителя, нелинейного резистора и изоляторов. Очищаются загрязненные изоляторы, производится проверка работы главного выключателя.

## **8.6. Электрические аппараты**

8.6.1. Производится внешний осмотр аппаратов. Проверяется отсутствие повреждений аппаратов, состояние контактов, блокировок крепежных деталей, надежность крепления токоведущих шин, гибких шунтов, проводов и контактных деталей, а также подвижных частей. Оплавленные контакты должны быть зачищены или заменены. Изношенные контакты заменяются. Устраняются выявленные утечки воздуха.

Проверяется четкость работы аппаратов при подаче питания (номинальных значениях напряжения и давления воздуха). Аппараты должны переключаться без задержки в промежуточном положении.

8.6.2. Дугогасительные камеры контакторов главного контроллера снимаются. Производится осмотр контакторов, обращается внимание на состояние держателей контактов. Поверхность контактов должна быть зачищена от подгаров и оплавлений. Зачистка производится полированной пластинкой.

Дугогасительные камеры осматриваются, обращается внимание на состояние деионных решеток и внутренних стенок камер, которые очи-

щаются от копоти и металлического налета. При установке дугогасительных камер подвижные контакты не должны касаться внутренних стенок камеры, зазор между стенкой камеры и контактом должен быть в соответствии с требованиями норм допусков и износов.

Зубчатые передачи редуктора осматриваются, проверяется четкость работы и фиксация главного контроллера на позициях. Проверяется надежность крепления редуктора к раме.

Осматривается предельная муфта. Проверяется крепление кронштейна промежуточной шестерни.

8.6.3. Реле, панели реле и распределительные щиты осматриваются. Проверяется надежность крепления реле и подводящих проводов, целостность предохранителей, наличие пломб. При отсутствии пломб на аппаратах защиты, аппараты подлежат замене. Выявленные неисправности устраняются.

8.6.4. Проверяется состояние предохранителей, неисправные и перегоревшие предохранители заменяются. ***Установка нетиповых плавких вставок категорически запрещается.***

8.6.5. Электрические аппараты и измерительные приборы кабин машиниста осматриваются. Заменяются перегоревшие предохранители, лампы освещения и сигнализации. Измерительные приборы, просроченные или имеющие механические повреждения, заменяются.

8.6.6. Проверяется исправность электрических и механических блокировок дверей и штор высоковольтных камер и крышевых люков.

8.6.7. В зимних условиях работы проверяется состояние оборудования для электроотопления вагонов пассажирских поездов. Измеряется сопротивление изоляции электрической цепи электроотопления вагонов, которое должно быть не менее 2 МОм. Результаты измерения заносятся в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152.

## **8.7. Аккумуляторные батареи**

8.7.1. Аккумуляторные батареи осматриваются. Металлические токоведущие детали очищаются от пыли, влаги и солей. Проверяется крепление перемычек и подводных проводов, ослабленные - закрепляются.

8.7.2. Проверяется уровень электролита в элементах. В случае обнаружения недостаточного уровня электролита, проверяются все элементы и уровень доводится до нормы. На каждом ТО-2 измеряется напряжение аккумуляторной батареи, при его снижении – выявляется и заменяется неисправный аккумулятор. При интенсивном выкипании электролита проверяется схема зарядного агрегата. Проверяется общее напряжение и ток утечки аккумуляторной батареи.

## **8.8. Электронное оборудование**

8.8.1. Техническое обслуживание и ремонт электронных блоков производится в соответствии с технологическими инструкциями или технической документацией заводов-изготовителей оборудования.

8.8.2. Производится внешний осмотр шкафов и панелей ВУ, ВИП, выпрямительной установки возбуждения, блоков управления выпрямительно-инверторными преобразователями, блоков управления реостатным торможением, блоков автоматического управления, блоков САУВ и других электронных блоков. Загрязненные установки и блоки очищаются. Заменяются перегоревшие предохранители в блоках и панелях.

8.8.3. Проверяется исправное состояние заземляющих шин и проводов, крепление шин и болтовых контактных соединений.

8.8.4. Проверяется плотность посадки кассет в шкафах и их фиксация пружинными запорами.

8.8.5. При наличии в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 записи о срабатывании защиты электровоза по причине

отказов преобразовательной установки необходимо найти неисправные элементы (тиристоры, диоды, резисторы, конденсаторы и другие элементы), заменить их исправными и проверить работу преобразовательных установок и электронных блоков управления под контактным проводом после окончания ТО-2. Выявленные неисправности устраняются.

## **8.9. Тормозное и пневматическое оборудование, система подачи песка**

8.9.1. Производится проверка состояния и действия тормозного оборудования в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

8.9.2. Тормозные приборы и трубопроводы осматриваются, убеждаются в наличии пломб в установленных местах.

8.9.3. Проверяется состояние и крепление песочных труб и рукавов подсыпки песка, правильность расположения их наконечников относительно бандажей и рельсов, отсутствие трещин в кронштейнах песочных труб. Засоренные трубы и форсунки песочниц прочищаются. Проверяется исправность сеток песочных бункеров, крышек и их запорных устройств. Засоренные сетки очищаются. Бункера полностью заправляются песком.

## **8.10. Устройства по обеспечению безопасности движения, радиостанции, скоростемеры**

8.10.1. Осмотр, ремонт и испытание устройств повышения безопасности движения, радиостанций, скоростемеров и их приводов производится в соответствии с требованиями инструкций, действующих в системе ОАО «РЖД», заводов-изготовителей оборудования.

8.10.2. Проверяется работа устройств повышения безопасности движения, радиостанций, скоростемеров. Проверяется наличие пломб. Выяв-

ленные неисправности устраняются или заменяются неисправные устройства или приборы. О проведенных проверках в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 ставятся штампы согласно требованиям инструкций.

### **8.11. Автоматические гребнесмазыватели**

Оборудование АГС осматривается. Бачки АГС полностью заправляются смазкой. Марка смазки применяется в соответствии с инструкцией по применению смазочных материалов на локомотивах и моторно-вагонном подвижном составе или согласно рекомендации завода-изготовителя. Проверяется правильность расположения форсунок относительно гребня бандажа колесной пары. Зазор между форсункой и гребнем бандажа должен соответствовать утвержденной ЦТ ОАО «РЖД» документации. Проверяется надежность крепления форсунок, бака для смазки, воздушной и масляной систем. Устраняется подтекание смазки в резьбовых соединениях. Проверяется (трехкратно) подача смазки на правый и левый гребни бандажей. Засоренные форсунки заменяются.

### **8.12. Контрольно-измерительные приборы**

Измерительные приборы должны содержаться в исправности и подвергаться периодической поверке (калибровке) в установленные нормативными документами сроки аккредитованными метрологическими службами.

Не допускается использование измерительных приборов, дающих неверные показания, имеющих признаки повреждений или просроченные даты поверок (калибровок).

### **8.13. Обтирочные работы**

На электровозе выполняются обтирочные работы в объеме, установленном начальником депо.

## 8.14. Приемка электровоза

8.14.1. Порядок приемки электровоза после окончания ТО-2 и опробования работы его оборудования под высоким напряжением от контактной сети устанавливается начальником депо.

**8.14.2. Сменный мастер ПТОЛ должен осуществлять контроль за выполнением работ по ТО-2, в том числе по записям машиниста в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 и по результатам проведения технической диагностики.**

8.14.3. После выполнения ТО-2 сменный мастер ПТОЛ должен поставить в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 штамп с указанием названия ПТОЛ и железной дороги, даты, времени суток и расписаться о проведении ТО-2. На последних страницах журнала технического состояния локомотива делается запись о заправке моторно-осевых подшипников смазкой.

8.14.4. При приемке электровоза после ТО-2 проверяется:

состояние механической части электровоза;

состояние тормозного оборудования и действие тормозов согласно инструкциям, действующим в системе ОАО «РЖД». Проверка утечек воздуха в напорной и тормозной магистралях, тормозных цилиндрах, цепи управления;

работа ЭПТ под нагрузкой согласно инструкции;

наличие пломб на ящиках с неходовым инструментом;

действие ручного тормоза;

действие АГС;

работа устройств безопасности;

наличие инструмента, инвентаря, в том числе тормозных башмаков, средств пожаротушения, запасных частей и материалов, сигнальных принадлежностей на соответствие утвержденным нормам (перечням). Недостающий или неисправный инструмент и инвентарь, запасные части и материалы, сигнальные принадлежности пополняются или заменяются.



8.14.5. Под контактным проводом при управлении электровозом из обеих кабин машиниста проверяется:

- четкость подъема и опускания каждого токоприемника;
- пуск и работу вспомогательных машин (поочередно);
- работа масляных мотор-насосов основных компрессоров и тяговых трансформаторов (по манометру);
- работа аккумуляторных батарей;
- работа зарядного устройства, распределительных щитов и регуляторов напряжения;
- работа регуляторов давления, приборов звуковых сигналов, прожекторов, буферных фонарей, освещения;
- сбор схемы силовой цепи на первых позициях (вперед, назад) в режиме тяги и электрического торможения (при наличии записей о неисправности электрической схемы);
- исправность работы САУВ;
- работа защитных устройств (РЗ, РКЗ);
- включение контакторов электроотопления вагонов пассажирских поездов;
- работа устройств пескоподачи.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4**

9.1. При техническом обслуживании ТО-4 производится обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза и устраняются неисправности оборудования и деталей, записанные в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 и в книге записи ремонта формы ТУ-28.

9.2. При обточке колесных пар на станках без выкатки из-под электровоза типа КЖ крышки букс очищаются от пыли и грязи. Крышки снимаются, проверяется состояние смазки и ее количество. При недостаточном количестве смазка добавляется. При обнаружении примесей в

смазке производится их количественное определение. Негодная смазка заменяется.

9.3. В необходимых случаях производится техническое обслуживание буксового узла при снятой передней крышке в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

9.4. Обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза должна производиться в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Разница диаметров бандажей под электровозом не должна превышать 20 мм.

9.5. После окончания обточки колесных пар без выкатки из-под электровоза проверяется работа тормозов. Неисправные тормозные колодки заменяются, производится регулировка тормозной рычажной передачи.

9.6. После выполнения всех работ по техническому обслуживанию ТО-4 и проверки работы оборудования и схемы электровоз должен быть принят старшим мастером (мастером).

## **10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-5**

10.1. Объемы работ по техническому обслуживанию ТО-5 каждой серии электровоза должны быть утверждены начальником железной дороги. При установлении объемов работ по ТО-5 следует руководствоваться требованиями инструкции по постановке, консервации и содержанию локомотивов и моторвагонного подвижного состава в запасе МПС России и резерва железной дороги, инструкции о порядке пересылки локомотивов и моторвагонного подвижного состава, основных условий ремонта и модернизации тягового подвижного состава, узлов и

агрегатов на ремонтных заводах, руководств завода-изготовителя электровозов по эксплуатации и другой действующей нормативно-технической документацией.

10.2. ТО-5 учитывается по видам назначения, сериям электровозов, по нормативам трудоемкости и продолжительности, утвержденными начальником железной дороги.

## **11. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-1**

### **11.1. Общие требования**

11.1.1. Перед началом ТР-1 проверяется работа вспомогательных машин, распределительных щитов, зарядных устройств, тормозов, песочниц, звуковых сигналов, напор и распределение воздуха по тяговым двигателям.

11.1.2. До постановки электровоза на стойло депо кузов и ходовая часть очищаются от загрязнений, в зимнее время удаляются снег и лед. Продуваются электрические аппараты, тяговые двигатели и вспомогательные машины, фильтры воздухозаборных устройств сжатым воздухом, свободным от влаги и масла, давлением 250 – 300 кПа (2,5 – 3 кгс/см<sup>2</sup>). При обдувке наконечник шланга не должен приближаться к изоляции оборудования менее чем на 150 мм.

11.1.3. При каждом ТР-1 выполняются все работы, предусмотренные ТО-2, а также дополнительные работы, указанные в этом разделе:

техническая диагностика электрического оборудования;

виброакустическое диагностирование подшипников качения букс колесных пар, моторно-якорных подшипников, моторно-осевых подшипников, а также тяговой зубчатой передачи. При неудовлетворительных результатах диагностирования, производится ревизия подшипниковых узлов или тяговой зубчатой передачи.;

- ревизия автотормозного оборудования;
  - ремонт устройств повышения безопасности движения, РС;
  - текущий осмотр или периодический ремонт скоростемеров и их приводов;
  - ремонт АГС;
  - осмотр и ремонт аккумуляторных батарей;
  - ревизия устройств электрического отопления вагонов пассажирских поездов (в отопительный сезон);
  - измерение сопротивления изоляции силовых и вспомогательных цепей электровоза;
  - измерение сопротивления изоляции электрических цепей устройств повышения безопасности движения в соответствии с требованиями инструкций, действующим в системе ОАО «РЖД» и заводов-изготовителей оборудования;
  - осмотр ВУ, ВУВ, ВИП;
  - проверка технического состояния БУВИП, БУРТ с помощью автоматизированных систем диагностирования;
  - компрессоров (основных);
  - ревизия всех электрических печей и электрических калориферов кабины машиниста.
- 11.1.4. Через один ТР-1 производится ревизия всех или на каждом ТР-1 половина:
- электрического монтажа коробок выводов тяговых двигателей и вспомогательных машин;
  - реле оборотов РО-60;
  - дугогасительной камеры главных воздушных выключателей;
  - токоприемников;
  - проверка параметров полупроводниковых элементов силового электронного оборудования;
  - моторно-осевых подшипников.

Схема выполнения текущего ремонта ТР-1 с укрупненными работами по основным узлам электровоза представлена на рис. 2.

11.1.5. Проверяется наличие и четкость нанесения в установленных местах знаков безопасности труда в соответствии с положением о знаках безопасности на объектах железнодорожного транспорта. Отсутствующие или нечеткие знаки наносятся вновь.

11.1.6. Проверяется наличие и правильность установки пломб на оборудовании, аппаратах, приборах, которые подлежат пломбированию в соответствии с перечнем пломбируемого оборудования, аппаратов, устройств приборов, приведенном в Приложении 10 к настоящему Руководству, чертежами и другой нормативно-технической документацией. Устанавливаются отсутствующие пломбы с проверкой уставок срабатывания аппаратов защиты, контроля, реле времени, правильности работы других аппаратов и приборов.

11.1.7. При проведении комиссионных осмотров электровоз переводится на зимние или летние условия работы в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях. Проверяется состояние всех снегозащитных устройств, выявленные неисправности устраняются.

11.1.8. Постановка электровоза на стойло в зимних условиях работы осуществляется в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях.

11.1.9. Проверяется наличие медикаментов в аптечке первой помощи. Аптечка пополняется недостающими медикаментами.



Рис.2 Схема выполнения текущего ремонта ТР-1 с укрупненными работами по основным узлам электровоза

## **11.2. Механическое оборудование**

### **11.2.1. Рама тележки.**

На раме тележки проверяется износ накладок под горизонтальные и вертикальные упоры, под ролик противоразгрузочного устройства, под скользуны боковых опор. Изношенные накладки заменяются. Рамы проверяются на отсутствие трещин в боковинах, поперечных, концевых, средних и шкворневых брусках.

### **11.2.2. Бандажи колесных пар.**

Производится обмер бандажей колесных пар. Результаты обмеров фиксируются в карманной книжке обмера бандажей колесных пар локомотивов и моторвагонного подвижного состава формы ТУ-18, книге учета состояния бандажей колесных пар локомотивов, моторвагонного подвижного состава, книге записи ремонта локомотива формы ТУ-28 и журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152. По результатам измерений принимается решение о необходимости производства обточки бандажей колесных пар или замене отдельных колесно-моторных блоков.

### **11.2.3. Буксовые узлы колесных пар**

Осмотр буксовых узлов колесных пар производится в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Трещины, вмятины на корпусе буксы, крышках, ослабление болтов крепления крышек и поводков, наличие масла на поверхностях резиновых деталей не допускаются. Глубина захода щупа толщиной 0,1 мм между резиновой и металлической частями торцевой шайбы поводка на 1/3 окружности должна быть не более 10 мм. Зазор между узкой клиновой частью валика поводка и дном паза в щеке кронштейна на буксе или в кронштейне на раме тележки должен быть не менее 0,2 мм.

#### **11.2.4. Рессорное подвешивание**

11.2.4.1. Листовые рессоры, пружины, балансиры, рессорные стойки и другие детали рессорного подвешивания проверяются на отсутствие трещин.

11.2.4.2. Листовые рессоры, имеющие трещины или излом в листах, трещины и надрывы в хомуте, ослабление хомута, сдвиг листов относительно хомута, отклонение стрелы рессоры от установленных размеров, обратный прогиб рессоры, рессоры с зазорами между хомутом и листами более допускаемых как в нагруженном, так и в свободном состояниях, а также при отклонении длины рессоры от установленных размеров, при недопустимом износе листов по ширине и толщине, коррозийных повреждения и вмятинах на листах, при износе стенок, опорной части и проушины хомута, заменяются.

11.2.4.3. Пружины, имеющие трещины, излом витков, а также касание витков между собой, заменяются.

11.2.4.4. Недопустимые перекосы деталей рессорного подвешивания в горизонтальной и вертикальной плоскостях устраняются.

11.2.4.5. Измеряется вертикальный зазор между верхней частью корпуса буксы и рамой тележки на прямом горизонтальном участке пути, который должен быть в пределах норм допусков и износов.

#### **11.2.5. Тормозная рычажная передача**

11.2.5.1. Ремонт тормозной рычажной передачи должен осуществляться в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, а также нормами допусков и износов деталей и узлов механического оборудования, содержащихся в Приложении 1 к настоящему Руководству.

11.2.5.2. Подвески тормозных башмаков, рычаги, поперечины, балансиры, тяги, предохранительные устройства проверяются на отсутствие трещин, прочность крепления деталей, наличие чек, а также шплинтов и шайб у валиков. Неисправные детали заменяются.



11.2.5.3. Тормозные колодки, изношенные сверх допустимой нормы или имеющие трещины, изломы, неравномерный износ и другие дефекты, заменяются. Регулируется положение колодок относительно бандажа, выход штоков тормозных цилиндров.

### **11.2.6. Подвески тяговых двигателей**

11.2.6.1. Проверяется надежность крепления подвесок к раме тележки, кронштейнов к остовам тяговых двигателей, дисков на подвесках. Проверяется состояние резинового амортизатора. Ослабление болтов, крепящих кронштейн и предохранительные упоры к остову тягового двигателя, гаек на подвеске, не допускается.

11.2.6.2. При износе валика подвески до диаметра 66 мм, валик шлифуется и закаляется до HRC 45 – 62 на глубину 2 – 4 мм.

11.2.6.3. На электровозах ВЛ60 в/и проверяется износ сменных накладок подвески, стержней подвески. Износ накладок, стержней подвески не должен превышать значений, установленных нормами допусков и износов. Изломанные пружины подвесок и втулки с нарушенной посадкой в балочках подвески заменяются.

### **11.2.7. Противоразгрузочное устройство**

11.2.7.1. Проверяются зазоры между рычагом и буферным брусом, между роликом и пластиной на раме тележки, между втулкой и валиком в шарнирных соединениях, износ ролика по диаметру, которые должны быть в пределах, установленных нормами допусков и износов.

11.2.7.2. Цилиндры противоразгрузочного устройства проверяются на плотность. Снижение давления с 245 кПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>) до 225,4 кПа (2,3 кгс/см<sup>2</sup>) должно происходить не менее чем за 1 минуту. При недостаточной плотности производится ревизия цилиндра противоразгрузочного устройства.

11.2.7.3. Плановая ревизия цилиндров противоразгрузочного устройства производится в сроки, установленные для тормозных цилиндров, в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию,

ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

### **11.2.8. Люлечное подвешивание**

11.2.8.1. Люлечное подвешивание осматривается. Проверяется визуально наличие зазоров в верхнем и нижнем шарнирах, напрессовка втулок на стержне, состояние пружин, опор, прокладок, стержней. Эксплуатация стержней с нарушенной посадкой втулок не допускается.

11.2.8.2. Выработка стержня в местах верхнего шарнира должна быть не более 5 мм, зазор между опорами и прокладками нижних шарниров – не менее 4 мм.

11.2.8.3. Проверяется состояние вертикальных и горизонтальных упоров и их крепление. Вертикальный и горизонтальный зазоры между накладками на раме тележки и упорами на кузове должны быть в пределах норм допусков и износов. Регулировка зазоров осуществляется за счет изменения числа прокладок.

11.2.8.4. Производится добавление смазки в резервуары стержней, имеющие резервуары для смазки.

11.2.8.5. Проверяется состояние и крепление страховочных тросиков. Тросики, имеющие обрыв жил более 20 % сечения, заменяются.

### **11.2.9. Кузов и опоры кузова**

11.2.9.1. Осматриваются в доступных местах продольные и поперечные балки рамы кузова, шкворневые балки и буферные брусья, стены и другие элементы кузова. Кронштейны осматриваются и проверяются в доступных местах на отсутствие трещин и изгибов.

11.2.9.2. На электровозах ВЛ60 в/и замеряются зазоры между накладками центральной опоры и тяговых кронштейнов, проверяется крепление возвращающих устройств к раме кузова и центральным опорам. Суммарный зазор между накладками центральной опоры и тягового кронштейна должен быть в пределах норм допусков и износов.

11.2.9.3. На электровозах ВЛ85, ВЛ65 осматриваются опоры кузова на средние тележки. Проверяется отсутствие трещин и изломов пружин, касания опоры о раму кузова, зазора между гайкой, прокладками и винтом.

11.2.9.4. Проверяется состояние защитного чехла, крепление крышки масляной ванны шаровой связи и крепление стаканов противоотного устройства. При недостатке добавляется смазка в шаровую связь.

11.2.9.5. Боковые опоры электровозов ВЛ80<sup>к</sup>, ВЛ82 осматриваются. Проверяется крепление деталей, при недостатке добавляется смазка в ванну опоры. Измеряется зазор между упором на раме кузова и накладкой на раме тележки. Регулировка зазора осуществляется за счет изменения числа прокладок.

11.2.9.6. Поручни, лестницы, переходные площадки осматриваются, проверяется их крепление. Устраняются неплотности дверей и окон, неисправности замков дверей, защелок окон. Проверяется состояние полов, кресел (сидений), шкафы и ящики для хранения инструмента, шкафы для одежды, столиков, подлокотников, солнцезащитных щитков и ветроотражателей. Осматривается санитарно-гигиенический узел, неисправности устраняются. Поврежденные или выцвевшие электрические и пневматические схемы заменяются.

Разрешается оставлять без исправления до ближайшего ТР-3 вмятины на стенках кузова, не вызывающие нарушения нормальной работы оборудования электровозов.

11.2.9.7. Проверяется исправность дверей, задвижных щитов, крышевых люков и их блокировок.

11.2.9.8. Местные повреждения окраски кузова электровоза, флуоресцентных полос устраняются.

11.2.9.9. Крыша электровоза осматривается снаружи и из кузова. Обнаруженные отверстия и трещины в крыше завариваются. Проверяется крепление и плотность прилегания съемных крышек люков.

11.2.9.10. Вставляются выбитые и заменяются треснувшие лобовые и боковые стекла кузова электровоза.

11.2.9.11. Производится уборка кабин управления, машинного помещения, высоковольтной камеры и коридоров после окончания работ по ремонту.

### **11.2.10. Путьочистители**

11.2.10.1. Путьочистители осматриваются, кронштейны и угольники, ослабленные гайки закрепляются, оторванные кронштейны и угольники привариваются. Поврежденные и деформированные элементы восстанавливаются и выправляются.

11.2.10.2. Измеряется высота установки путьочистителя. Высота нижней кромки путьочистителя от головки рельса должна быть не менее 100 мм и не более 165 мм, но не выше нижней кромки приемных катушек локомотивной сигнализации. При отклонении от этих величин положение путьочистителя от головок рельсов должно быть отрегулировано.

11.2.10.3. Проверяется состояние щеток для местной очистки пути. Неисправные щетки заменяются. Высота установки щеток относительно головки рельса должна соответствовать требованиям чертежей.

### **11.2.11. Автосцепные устройства**

Производится наружный осмотр автосцепных устройств в соответствии с требованиями инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации. При выполнении наружного осмотра автосцепных устройств между секциями электровоза они должны быть расцеплены. Допускается раздвижка секций с принятием мер по недопущению повреждения электрических и пневматических соединений между секциями.

### **11.2.12. Система вентиляции**

11.2.12.1. Жалюзи и фильтры воздухозаборных устройств осматриваются, выправляются погнутые пластины. Проверяется во всех доступных для осмотра местах отсутствие влаги, снега и посторонних предметов в воздуховодах и форкамерах, при их наличии они удаляются. Проверяется плотность прилегания фланцев брезентовых патрубков к охлаждающему оборудованию, надежность крепления воздушных заслонок. Сужения живого сечения и разрывы брезентовых патрубков устраняются. Неисправные уплотнения заменяются, отсутствующие – устанавливаются вновь. Очищаются от загрязнений предохранительные сетки воздуховодов к тяговым двигателям в случае снижения расхода воздуха менее допустимой нормы.

11.2.12.2. Проверяется состояние дефлекторов для выброса воздуха, расположенных на крыше, неисправные – ремонтируются.

11.2.12.3. Проверяется отсутствие трещин, вмятин в металлических воздуховодах и патрубках. Выявленные трещины завариваются.

11.2.12.4. Проверяется крепление колес на валу двигателей вентиляторов. Осматриваются спиральная улитка и сварное колесо, обнаруженные неисправности устраняются. На вентиляторах-воздухоочистителях проверяется положение колеса относительно улитки вдоль оси вентилятора и соосность установки колеса с улиткой и с подвижным патрубком в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя.

11.2.12.5. В зимних условиях работы проверяется состояние снегозащитных фильтров контактного действия воздухозаборных устройств. Негодные упаковочная ткань (мешковина), вазопрон заменяются. Фильтры должны плотно прилегать по всему периметру к кузову электровоза. Очистка фильтров должна производиться в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях.

Кассетные фильтры из синтетических материалов и сетчатые фильтры электровозов ВЛ60 в/и очищаются со снятием с последующей установ-

кой на место и обеспечением плотного прилегания кассет к кузову. Допускается не снимать сетчатые и кассетные фильтры при условии, что расход воздуха по тяговым двигателям удовлетворяет установленным нормам. Негодные фильтрующие материалы заменяются.

11.2.12.6. После завершения ремонта системы вентиляции регулируется расход воздуха по тяговым двигателям, в соответствии с требованиями завода-изготовителя электровозов. В зимних условиях работы расход охлаждающего воздуха по тяговым двигателям при номинальной частоте вращения вентиляторов должен быть не ниже 80 % от номинального значения расхода, в летних условиях работы соответствовать номинальному значению.

11.2.12.7. Проверяется избыточное давление воздуха в кузове, которое при всех работающих вентиляторах, закрытых окнах и дверях должно быть в пределах 30 – 50 Па.

11.2.12.8. Проверяется состояние и исправность действия системы кондиционирования воздуха в кабине машиниста.

### **11.2.13. Подшипники качения.**

11.2.13.1. Производится виброакустическое диагностирование подшипников качения букс колесных пар, моторно-якорных подшипников. По результатам диагностирования и рекомендации устройства производится выкатка колесно-моторного блока для замены неисправного подшипника буксового узла или моторно-якорного подшипника.

11.2.13.2. У буксовых узлов с приводом к скоростемеру, через один ТР-1, открываются передние крышки, откручиваются гайки, удаляется разжиженная или загрязненная смазка и добавляется свежая. Проверяется состояние видимых частей подшипника (колец, сепараторов, роликов), его торцевое крепление.

11.2.13.3. Производится добавление смазки в моторно-якорные подшипники тяговых электродвигателей и подшипниковые узлы вспомогательных машин. В зимний период времени смазочные трубки прочищаются металлическим стержнем.

#### **11.2.14. Моторно-осевые подшипники.**

11.2.14.1. При нагреве моторно-осевых подшипников свыше 80 °С, обнаружении выплавления баббита замена вкладышей моторно-осевых подшипников выполняется с выкаткой и разборкой колесно-моторного блока с производством обыкновенного освидетельствования колесной пары.

11.2.14.2. Через один ТР-1 производится ревизия всех или на каждом ТР половина моторно-осевых подшипников.

11.2.14.3. Крышки букс моторно-осевых подшипников должны иметь предусмотренные конструкцией уплотнения и исправные запорные устройства. Запрещается открывать пробки или крышки букс без предварительной очистки поверхности вокруг них.

11.2.14.4. При ревизии моторно-осевых подшипников вынимается подбивка (косы) из букс моторно-осевых подшипников и направляется в шерстемоечное отделение для обработки в соответствии с требованиями технологической инструкции по подготовке, заправке и уходу в процессе эксплуатации за подбивкой моторно-осевых подшипников.

Производится отбор пробы масла. Масло в камерах букс моторно-осевых подшипников заменяется при наличии браковочных показателей. Обработанная подбивка укладывается в буксы.

Измеряются радиальные зазоры между шейкой оси и вкладышем подшипника у всех колесно-моторных блоков. Радиальные зазоры и их разность на одном тяговом двигателе, должны быть в пределах норм допусков и износов. Разрешается один раз между освидетельствованиями колесной пары производить под электровозом замену изношенных вкладышей. При этом состояние шейки оси под сменяемый вкладыш должно

быть проверено с участием заместителя начальника депо по ремонту и производством им отметки в книге записи ремонта локомотива формы ТУ-28 о разрешении замены подшипника. Вторичная замена вкладыша на этой шейке оси по любой причине должна производиться с выкаткой и разборкой колесно-моторного блока.

У снятой буксы моторно-осевого подшипника проверяется отсутствие трещин, герметичность запасной камеры, соосность трубки заправочной горловины и заправочного отверстия запасной камеры, высота установки ниппеля, высота порога буксы и положение ниппеля относительно порога буксы. Подбивка заменяется.

### **11.3. Тяговые двигатели**

11.3.1. Проверяется сопротивление изоляции тяговых двигателей. Двигатели, имеющие сопротивление изоляции ниже установленной нормы, подвергаются сушке.

11.3.2. Проверяется крепление главных и добавочных полюсов, подшипниковых щитов, смазочных трубок и крышек якорных подшипников. Ослабление крепления болтов с головками, залитыми компаундной массой, определяется по трещинам на заливке. Ослабленные болты закрепляются.

11.3.3. Остов и подшипниковые щиты осматриваются в доступных местах на отсутствие трещин. Проверяется состояние пластин крепление пластин предохранительных приливов тяговых двигателей.

11.3.4. Проверяется состояние выводных кабелей и брезентовых чехлов, прочность крепления кабелей в клицах. Устраняется трение кабелей об остов тягового двигателя, кузов.

11.3.5. При ревизии электрического монтажа коробок выводов проверяется состояние изоляторов, надежность их крепления к остову, состояние и крепление наконечников силовых кабелей, уплотняющих резиновых колец.



11.3.6. Верхние и нижние крышки коллекторных люков снимаются. Неисправные уплотнения крышек заменяются. Тяговые двигатели осматриваются с проворотом траверсы. Проверяется исправность и крепление всех щеткодержателей, кронштейнов, пальцев кронштейнов, шунтов щеток, шинного монтажа (перемычек) траверсы, подводящих кабелей и их наконечников и межкатушечных соединений. Проверяется в доступных местах состояние изоляции шин, кабелей, катушек. При осмотре необходимо проверить отсутствие выброса смазки из подшипниковых камер внутрь остова.

Нажатие пальцев щеткодержателя, расстояние от корпуса щеткодержателя до рабочей поверхности и петушков коллектора, перекося щеткодержателя, зазоры между щетками и гнездами щеткодержателей, глубина выработки рабочей поверхности коллектора, глубина продорожки коллектора должны быть в пределах норм допусков и износов в соответствии с требованиями правил ремонта электрических машин электроподвижного состава. При смене щеткодержателей, пальцев кронштейнов и кронштейнов проверяется равномерность расположения щеток по длине окружности коллектора и правильность установки щеток на геометрическую нейтраль.

При смене нажимного пальца или при повышенном износе щеток проверяется нажатие нажимного пальца на щетку.

11.3.7. Изоляторы и пальцы кронштейнов щеткодержателей протираются салфеткой, смоченной в бензине. Изоляторы с повреждением глазури более 20 % длины, с трещинами и ослабшей посадкой заменяются. Поврежденные электрической дугой более 20 % по длине пальцы кронштейнов щеткодержателей, изготовленные из пластмассы, также подлежат замене. Разрешается покрытие электроизоляционной эмалью холодной сушки поврежденной глазури изоляторов (до 20 % длины) после очистки бензином закопченных мест.

11.3.8. Коллектор и его конус протираются от пыли, следов смазки. При сколах щеток, круговом огне по коллектору устраняются следы переброса электрической дуги и проверяется биение коллектора. Зачищается и окрашивается бандаж конуса коллектора изоляционной дугостойкой эмалью. Небольшие царапины, выбоины, следы переброса электрической дуги на рабочей поверхности коллектора устраняются мелкозернистой шлифовальной шкуркой, закрепленной на деревянной колодке с радиусом, равным радиусу коллектора и шириной не менее  $2/3$  длины рабочей поверхности коллектора. Зачистка и шлифовка коллектора должны производиться на вращающемся якоре. Коллектор тягового двигателя, имеющий затягивание коллекторных пластин или заусенцы, очищается капроновой щеткой. Восстанавливаются изношенные фаски, величина которых должна быть 0,2 мм под углом  $45^\circ$ . Очищаются межламельные промежутки от угольной пыли, шлифуется коллектор.

11.3.9. На тяговых электродвигателях НБ-418К6, НБ-407Б, НБ-514, НБ-514А, через один текущий ремонт производится очистка дренажных устройств.

11.3.11. Вентиляционные патрубки и патрубки для выброса воздуха из тяговых двигателей осматриваются, проверяется плотность прилегания патрубков, их целость, состояние уплотнителей. Выявленные неисправности патрубков устраняются. Поврежденные брезентовые чехлы воздухопроводов и кабелей заменяются на новые, пропитанные огнезащитным составом.

11.3.12. Тяговые двигатели продуваются сжатым воздухом давлением 250 – 300 кПа ( $2,5 - 3 \text{ кгс/см}^2$ ).

11.3.13. После завершения ремонта проверяется сопротивление изоляции тяговых двигателей, которое должно быть не ниже установленных норм.

## 11.4. Вспомогательные машины

11.4.1. Производится внешний осмотр вспомогательных электрических машин, проверяется отсутствие трещин в корпусах, подшипниковых щитах и лапах. Машины очищаются от пыли и грязи. Вспомогательные машины продуваются сжатым воздухом давлением 100 – 200 кПа (1 – 2 кгс/см<sup>2</sup>).

11.4.2. Проверяется крепление машин к основаниям, надежность их заземления и плотность посадки подшипниковых щитов. Осматриваются в доступных местах обмотка статора, клетка ротора и вентилятор асинхронного электродвигателя.

11.4.3. При проведении ревизии электрического монтажа коробки выводов вскрывается крышка и проверяется надежность крепления наконечников, состояние изоляции и укладка выводных проводов.

11.4.4. Проверяется состояние втулочно-пальцевых муфт блока мотор-компрессора. Ослабленные пальцы муфт закрепляются. Изношенные ребристые втулки заменяются.

11.4.5. У электродвигателей постоянного тока очищаются изоляторы и конус коллектора, проверяется состояние коллектора, щеткодержателей, зазоры от корпуса щеткодержателя до рабочей поверхности коллектора, между петушками коллектора и корпусом щеткодержателя, выработка коллектора, глубина продорожки. Загрязненное межламельное пространство очищается, снимаются при необходимости фаски с коллекторных пластин и производится шлифовка коллектора на вращающемся якоре.

Проверяется нажатие пальцев щеткодержателей, заменяются поврежденные и изношенные более нормы щетки. Рабочая высота щеток электродвигателей должна быть не менее 16 мм для ДК-405, 15 мм для ДМК-1/50 и 10 мм для П-11М.

11.4.6. Измеряется сопротивление изоляции вспомогательных электрических машин, которое должно быть не ниже установленных

норм. При заниженном сопротивлении изоляции производится сушка обмоток вспомогательных машин.

11.4.7. Производится добавление смазки в подшипниковые узлы вспомогательных электрических машин.

## **11.5. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты и дроссели**

### **11.5.1. Тяговые трансформаторы**

11.5.1.1. Перед началом ремонтных работ на электровазе закрываются вводы вторичной обмотки, снимаются емкостные заряды и заземляется специальной штангой вывод высоковольтной обмотки.

11.5.1.2. Производится внешний осмотр бака трансформатора и его арматуры, осматривается состояние сварных швов бака и узлов системы охлаждения. Проверяется уровень масла по маслоуказателю, при снижении уровня ниже нормы масло добавляется.

11.5.1.3. Проба трансформаторного масла для лабораторного исследования отбирается один раз через 6 месяцев работы электроваза в соответствии с требованиями инструкции по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

11.5.1.4. Проверяется отсутствие течи масла по соединению крышки активной части трансформатора с баком, изоляторам первичной и вторичной обмоток, маслоуказателю, по фланцам электронасоса, манометру маслонасоса и сварочным швам. Осматриваются места крепления секций радиаторов, пробки на баке и спускового крана. Обнаруженная течь масла устраняется.

11.5.1.5. Вводы осматриваются, проверяется состояние изоляторов. При обнаружении повреждений глазури изоляторов, сколов длиной более 20 % пути возможного перекрытия напряжением изоляторы заменяются. При меньшей длине повреждения разрешается изоляторы после очистки копоти бензином окрасить изоляционной эмалью.

11.5.1.6. Проверяется прочность крепления шин, гибких шунтов, проводов и башмаков на выводах. Наконечники должны быть надежно пропаяны и не иметь следов выплавления припоя. Обрыв шунтов более 20 % сечения не допускается.

### **11.5.2. Реакторы, индуктивные шунты, дроссели, трансформаторы ТРПШ и трансформаторы малой мощности**

11.5.2.1. Реакторы, индуктивные шунты, дроссели, трансформаторы ТРПШ, трансформаторы малой мощности (далее – ТН) осматриваются, проверяется состояние изоляционных поверхностей катушек, магнитопроводов, контактных соединений и шпилек, стягивающих магнитопровод. Проверяется надежность крепления подводящих проводов и шин.

11.5.2.2. Проверяется состояние опорных изоляторов. Загрязненные изоляторы очищаются. Поврежденная поверхность до 20 % пути возможного перекрытия напряжением после очистки окрашивается изоляционной эмалью.

11.5.2.3. Осматриваются трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, дроссели зарядного устройства и земляной защиты.

## **11.6. Электрические аппараты и цепи**

### **11.6.1. Общие положения**

11.6.1.1. Проверяется крепление аппаратов и их деталей, отсутствие трещин. Снимаются дугогасительные камеры контакторов, групповых переключателей и быстродействующих выключателей. Аппараты очищаются от пыли, грязи и подгаров.

Дугогасительные камеры осматриваются, проверяется прочность крепления болтовых соединений, камеры очищаются от металлического налета и копоти. Изношенные детали камер из асбоцемента разрешается ремонтировать с применением специальной замазки или вставок из термо- и дугостойких материалов.

Проверяется соответствие деталей аппаратов нормам допусков и износов или техническим данным. Неисправные детали ремонтируются или заменяются.

11.6.1.2. Проверяется состояние разъемных силовых и вспомогательных контактов. Обоженные, оплавленные или окислившиеся контактные поверхности контактов обрабатываются при помощи напильников с мелкой насечкой и шлифовальной шкуркой с сохранением профиля контактов.

Контакты реле и вспомогательные контакты контакторов и переключателей зачищаются стальной закаленной полированной пластиной, обезжиренной в спирте или бензине и протертой насухо салфеткой. Контакты кнопочных выключателей разрешается зачищать личным напильником или надфилем.

Мелкие оплавления деталей зачищаются с использованием стеклянного полотна, крупные - при помощи личного напильника. После зачистки металлические опилки удаляются с аппаратов, изоляционные детали протираются техническими салфетками, смоченными в бензине.

Толщина, раствор, провал, смещение и нажатие силовых и вспомогательных контактов должны соответствовать нормам допусков и износов, техническим требованиям чертежей

11.6.1.3. Проверяется четкость срабатывания, отсутствие заедания в подвижных частях аппаратов и прочность крепления аппаратов, токоведущих частей, кулачковых элементов на валах, дистанционных и изоляционных шайб и сегментов на барабанах, плотность постановки защитных кожухов и крышек.

11.6.1.4. Проверяется состояние подводящих проводов, прочность крепления и пайка наконечников проводов и гибких шунтов. Наконечники с трещинами, изломами или с уменьшенной контактной поверхностью более чем на одну четверть вследствие обгара, изломов и других повреждений, заменяются.

При обрыве более 20 % сечения жил проводов и шунтов от наконечника, наконечники перепаяваются. В остальных случаях поврежденные провода и шунты подлежат замене. При меньшем повреждении оборванные жилы заправляются так, чтобы их свободные концы плотно прилегали к целым жилам провода.

11.6.1.5. Поврежденная у наконечников бандажировка проводов восстанавливается. Провода с повреждением наружного слоя изоляции изолируются лентой из натуральной резины или лакоткани согласно утвержденным технологическим процессам. В случае повреждения на консольных участках проводов их оплетки, защитной оболочки или специальных защитных трубок из резины, или полихлорвинила разрешается восстанавливать весь поврежденный участок двумя слоями липкой полихлорвиниловой или изоляционной ленты.

11.6.1.6. Шины осматриваются, проверяется их крепление к изоляторам. Трещины в шинах не допускаются.

11.6.1.7. Изоляторы осматриваются, проверяется надежность их крепления. Изоляторы и изоляционные поверхности протираются салфетками, смоченными в бензине. ***Запрещается протирать бензином катушки и другие детали, покрытые асфальтовым лаком.*** Изоляторы, имеющие трещины, ослабление в армировке, повреждения глазури или сколы более 20 % пути возможного перекрытия напряжением, заменяются. Разрешается покрытие поврежденной глазури до 20 % пути возможного перекрытия напряжением изоляционной эмалью после протирки глазури бензином или спиртом. ***Очистка фарфоровых изоляторов наждачной или стеклянной бумагой запрещается.***

Изоляционная поверхность стоек, кулачковых валов и барабанов должна быть чистой и не иметь отслоений. Поверхность изоляции из пластмассы, имеющая механические повреждения или следы перебросов электрической дуги, зачищается, шлифуется и покрывается изоляционной эмалью.

11.6.1.8. Проверяется состояние электромагнитных вентилях, пневматических приводов, крепление соединений воздухопроводов к электрическим аппаратам, устраняется утечка воздуха. Ревизия пневматических приводов аппаратов производится при неудовлетворительном состоянии приводов (утечка воздуха более допустимых значений, замедленная работа привода) согласно пункту 13.4.1.29.

Медные трубки пневматических цепей аппаратов, имеющие трещины, вмятины на глубину более 50 % диаметра или скрученные, заменяются.

11.6.1.9. Стертые, отсутствующие и несоответствующие надписи на аппаратах и маркировка на проводах восстанавливаются в соответствии со схемой электровоза. ***Запрещается в случае смены аппарата отсоединять провода без предварительного восстановления их маркировки.***

11.6.1.10. Оси, валики, втулки аппаратов, имеющие износ более допустимого, заменяются новыми или отремонтированными.

### **11.6.2. Токоприемники**

11.6.2.1. Ремонт токоприемников производится согласно требованиям технологической инструкции на ремонт токоприемников.

Токоприемники проверяются на подъем и опускание для выявления заеданий в шарнирных соединениях.

11.6.2.2. Осматриваются: основание, рамы, тяги, пружины, каретки, привод токоприемника, шунты. Трубы токоприемника с вмятинами глубиной более 5 мм, трещинами и прожогами заменяются.

Шунты, имеющие обрыв жил более 20 % сечения и выплавление припоя, заменяются.

11.6.2.3. Проверяется перекося полоза и смещение центра полоза относительно центра основания в пределах рабочей высоты, которые не должны превышать значений, указанных в нормах допусков и износов.

Проверяется отсутствие утечек воздуха в приводе и воздухопроводе.



11.6.2.4. Проверяется статическая характеристика токоприемников. Производится регулировка нажатия полоза токоприемника на контактный провод.

11.6.2.5. Проверяется подъем токоприемника при давлении сжатого воздуха 350 кПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>), а также от вспомогательного компрессора.

11.6.2.6. Полиэтиленовый рукав заменяется при обнаружении перегиба, надразов, при установке в натяг, а также с истекшим сроком испытания. *Запрещается протирка полиэтиленовых рукавов с применением бензина, керосина и масла, не допускается окрашивание поверхности рукава масляными красками, а также касание рукава крыши и крышевого оборудования .*

11.6.2.7. При ревизии шарнирные соединения разбираются. Валики, оси и втулки при износе их более нормы заменяются. Детали очищаются от загустевшей смазки, промываются бензином, шарниры смазываются.

### **11.6.3. Главные выключатели**

11.6.3.1. Проверяется состояние главного выключателя. Проверяется затяжка деталей крепления изоляторов главного выключателя динамометрическим ключом 19,6 Н×м (2 кгс×м), нелинейного резистора или варистора – динамометрическим ключом 3,4 Н×м (0,35 кгс×м)

11.6.3.2. Осматривается шарнирный контакт между ножами и выводом разъединителя. Удаляются следы оплавления с ножей разъединителя. Проверяется давление (натяг) ножей разъединителя на неподвижный контакт, отклонение от соосности ножей разъединителя и неподвижного контакта при включенном положении.

11.6.3.3. Осматриваются блокировочные устройства, катушки электромагнитов и состояние привода.

11.6.3.4. При ревизии дугогасительной камеры выполняются следующие работы:

снимается нелинейный резистор, разбирается дугогасительная камера;

очищаются внутренние поверхности дугогасительного и воздухопроводного изоляторов;

осматриваются дугогасительные контакты, обгоревшие контакты зачищаются. При значительном оплавлении контакты заменяются;

проверяется затяжка, вжим подвижного контакта, соосность подвижного и неподвижного контактов дугогасительной камеры;

собирается дугогасительная камера, устанавливается нелинейный резистор или варистор.

11.6.3.5. Производится смазывание открытых трущихся поверхностей выключателя.

11.6.3.6. Проверяется утечка воздуха в пневматической системе главного выключателя при перекрытых питающей магистрали и патроне аэрации.

11.6.3.7. Проверяется действие автомата минимального давления и работа главного выключателя при оперативном включении и выключении.

11.6.3.8. После производства ТР-1 проверяется ток уставки главного выключателя.

#### **11.6.4. Прочее крышевое оборудование**

Осматриваются главный ввод, шинный монтаж, помехоподавляющие дроссели, антенна радиосвязи.

#### **11.6.5. Главные контроллеры**

11.6.5.1. Все детали и узлы главного контроллера осматриваются с проворотом кулачковых валов. Проверяется четкость работы подвижных частей, контакторов, целость держателей контактов, кулачковых шайб, исправность концевого упора, состояние гибких шунтов, блокировочных контактов. Производится регулировка или замена негодных деталей.

11.6.5.2. Редуктор привода, муфта и сельсин осматриваются, измеряется уровень смазки в редукторе. При пониженном уровне масло доливается. В зимних условиях работы проверяется исправность электрического нагревателя.

11.6.5.3. Проверяется состояние электромагнитных вентилях и наличие воздушного дутья в системе дугогашения.

11.6.5.4. Проверяется последовательность замыкания силовых и вспомогательных контакторов в соответствии с диаграммой замыкания.

11.6.5.5. Проверяется фиксация главного контроллера на позициях при ручном и автоматическом наборе позиций и время хода контроллера с нулевой до 33-й позиции и обратно, а также синхронность работы главных контроллеров секций электровоза.

#### **11.6.6. Выключатели быстродействующие ВБ-021 и БВП-5**

11.6.6.1. Рамы, стойки и узлы быстродействующих выключателей осматриваются со снятием дугогасительных камер. Оплавленные силовые контакты зачищаются, проверяется их прилегание и контактное нажатие. Проверяется и регулируется при отклонении от допустимой нормы раствор силовых контактов выключателей ВБ-021. У выключателя ВБ-021 при зазоре между якорем электромагнита и контактным рычагом менее 2 мм, неподвижный контакт перемещается вверх так, чтобы указанный зазор установить в пределах 4 – 5 мм. При полном выборе овала под крепежом неподвижного контакта и невозможности отрегулировать зазор неподвижный контакт заменяется новым.

11.6.6.2. Проверяются механизм включения, крепление магнитопровода и площадь прилегания якоря, которая должна быть в пределах норм допусков и износов. Поверхность прилегания якоря очищается салфеткой, смоченной в бензине.

11.6.6.3. Дугогасительная камера осматривается. Стенки камеры, накладки на них не должны иметь трещин, сколов и других механических повреждений. Дугогасительная камера со значительными повреждениями (обгаром) стенок, рогов и деионных решеток ремонтируется с разборкой.

11.6.6.4. Проверяется утечка воздуха в пневмоприводе и электропневматическом вентиле.

11.6.6.5. Быстродействующий выключатель БВП-5 ремонтируется в соответствии с технологической инструкцией ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» на деповской ремонт электрических аппаратов типа БВП-5, БВЭ-ЦНИИ, БК-2Б и РБ-4М.

### **11.6.7. Переключатели и реверсоры**

11.6.7.1. Кулачковые элементы и кулачковые валы переключателей и реверсоров осматриваются. При наличии механических повреждений и следов переброса электрической дуги изоляционная поверхность стоек и кулачковых шайб зачищается, шлифуется и покрывается изоляционной эмалью.

11.6.7.2. Проверяется работа пневматического привода, электромагнитных вентилях, отсутствие утечки воздуха.

11.6.7.3. Трущиеся детали привода переключателей и реверсоров смазываются.

### **11.6.8. Электропневматические и электромагнитные контакторы**

11.6.8.1. Проверяется работа контакторов (при пониженных напряжениях и давлении воздуха), снимаются дугогасительные камеры, детали осматриваются на отсутствие трещин, неисправные детали заменяются. Изоляционные поверхности протираются. Проверяется крепление монтажных проводов к блокировкам контакторов. Стойки, имеющие обгары, сколы, следы переброса электрической дуги заменяются.

11.6.8.2. Проверяется состояние и крепление силовых контактов и шунтов. При наличии подгаров и оплавлений контакты зачищаются. Силовые контакты, имеющие недопустимый износ, заменяются. Проверяется и регулируется раствор, провал, смещение и нажатие силовых контактов.

11.6.8.3. Проверяется состояние и крепление дугогасительных и включающих катушек. Ослабленные катушки закрепляются. Мелкие трещины в изоляции после очистки закрашиваются изоляционной эмалью. Проверяется состояние изоляции сердечника дугогасительной катушки, ослабленные крепления полюсов закрепляются.

11.6.8.4. Вспомогательные контакты осматриваются. Заменяются изношенные контакты и просевшие пружины. Регулируются разрыв и провал вспомогательных контактов.

11.6.8.5. Дугогасительная камера осматривается, стенки камеры очищаются от нагара и копоти. Изломы, прогары и трещины в стенках не допускаются.

При постановке камеры на контактор проверяется отсутствие заедания подвижных частей контактора о стенки камеры. Полюса дугогасительной камеры должны плотно прилегать к полюсам дугогасительной катушки. У электропневматических контакторов, имеющих на нижнем кронштейне вилку (для соединения с рычагом подвижного контакта), дугогасительный рог камеры должен плотно входить в эту вилку.

#### **11.6.9. Разъединители и переключатели ножевого типа**

11.6.9.1. Подвижные и неподвижные контакты осматриваются, проверяется состояние и крепление шунтов, шин и шарнирных соединений. При наличии следов перегрева поверхности контактов зачищаются, проверяется состояние контактных пружин и закрепляются ослабленные контакты.

11.6.9.2. Подвижные контактные пластины (ножи) должны плотно входить между пластинами неподвижных контактов и обеспечивать линейное касание с обеих сторон. Длина линии касания пластин и контактное нажатие должны соответствовать нормам допусков и износов, техническим требованиям чертежей.

11.6.9.3. У отключателей, разъединителей и заземлителей ножевого типа при включении и отключении любой пары подвижных контактных пластин (ножей) вспомогательные контакты должны срабатывать на полный рабочий ход.

11.6.9.4. Проверяется отсутствие трещин в стойках и изоляционных тягах.

11.6.9.5. Скользящие контакты смазываются тонким слоем смазки.

### **11.6.10. Разрядники, ограничители перенапряжения**

11.6.10.1. Разрядники и ограничители перенапряжения осматриваются, протираются изоляционные поверхности фарфоровых изоляторов.

При обнаружении сколов, сквозных трещин в фарфоровом изоляторе и цементном шве и других повреждений разрядников, которые могут вызвать нарушение их герметичности, разрядники и ограничители перенапряжения заменяются.

11.6.10.2. При проведении ТР-1 перед началом грозового сезона разрядники должны пройти профилактические испытания в соответствии с требованиями технологической инструкции ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».

11.6.10.3. Ограничители перенапряжения ремонтируются в соответствии с требованиями технологической инструкции ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».

### **11.6.11. Резисторы**

11.6.11.1. Блоки тормозных и балластных резисторов, резисторов ослабления возбуждения и расщепителя фаз, а также пуско-тормозные резисторы электровозов ВЛ82 и другие резисторы осматриваются. Проверяется крепление резисторов, подводящих кабелей, перемычек, шин, стяжных шпилек. В доступных местах осматривается и проверяется состояние фехральной ленты. Трещины и надрывы фехральных лент, а также нарушение мест припайки выводов не допускаются.

Проверяется состояние изоляторов блоков резисторов, при обнаружении изоляторов со сквозными трещинами изоляторы (блок) заменяются.

При замене резисторов измеряется их активное сопротивление, отклонение сопротивления от номинального значения не должно превышать 10 %.

11.6.11.2. Резисторы ПЭ, ПЭВ, СР, ПЭВР и других типов осматриваются, проверяется надежность крепления их выводов и целость

изоляторов. Ослабленные шпильки крепежных лапок подтягиваются. Трубки с неисправными выводами, следами перегрева, а также имеющие сколы или повреждения глазури более 10 % поверхности, заменяются.

#### **11.6.12. Реле, панели реле и распределительные щиты**

11.6.12.1. Реле перегрузки, дифференциальные реле, реле времени, боксования, промежуточные и другие осматриваются. Проверяется крепление панели реле к раме, состояние и крепление катушки, магнитопровода, диамангнитных прокладок и якоря. Механические заедания устраняются.

11.6.12.2. Проверяется состояние вспомогательных контактов, блинкерного сигнализатора.

11.6.12.3. Реле оборотов осматривается. Неисправные детали ремонтируются или заменяются.

11.6.12.4. Тепловые реле осматриваются, неисправные реле заменяются.

11.6.12.5. Распределительные щиты осматриваются, проверяется состояние приборов, рубильников, резисторов, диодов, затяжка крепежных деталей и исправность действия распределительных щитов.

11.6.12.6. Панели защиты от юза, пуска расщепителя фаз, реле переключения, тепловой защиты и другие панели осматриваются. Проверяется состояние реле, радиоэлектронных элементов, подводящих и монтажных проводов. Неисправные детали заменяются. Ползунки регулируемых (переменных) резисторов должны быть надежно закреплены, а реле – запломбированы. В случае отсутствия пломб, неправильной работы производится регулировка реле.

#### **11.6.13. Предохранители и автоматические выключатели**

11.6.13.1. Проверяется состояние плавких вставок и корпусов, плотность посадки патронов (держателя) в контактных стойках (губках). При обнаружении нетиповых и сгоревших плавких вставок, поврежденных фибровых трубок предохранители заменяются. Номинальный ток

плавкой вставки предохранителя должен соответствовать току электрической схемы. Трещины в корпусе предохранителя не допускаются.

11.6.13.2. Автоматические выключатели цепей управления осматриваются, проверяется крепление подводящих проводов, проверяется ток уставки.

#### **11.6.14. Электрические печи, калориферы и обогреватели**

11.6.14.1. Проверяется состояние электрических печей, их заземление. Кожуха электрических печей должны быть надежно заземлены с помощью установочных винтов на металлических стенках или на бобышках, приваренных к каркасу кузова электровоза.

11.6.14.2. При выполнении ревизии электропечей проверяется состояние нагревательных элементов, изоляторов, перемычек, подводящих проводов. Перегоревшие элементы печей заменяются.

11.6.14.3. Проверяется состояние нагревателей калориферов и подача воздуха от вентилятора. Выявленные неисправности устраняются.

11.6.14.4. Измеряется сопротивление изоляции цепей электрических печей. При пониженном по сравнению с установленными нормами сопротивлении изоляции выявляется и устраняется причина снижения величины сопротивления изоляции.

11.6.14.5. Проверяется состояние электрических обогревателей аппаратов и оборудования электровозов. Неисправные обогреватели заменяются.

#### **11.6.15. Электропневматические клапаны и вентили защиты**

11.6.15.1. Электропневматические клапаны песочниц, звуковых сигналов, противоразгрузочных устройств, продувки резервуаров, клапаны и электромагнитные вентили токоприемников, электроблокировочные и разгрузочные клапаны осматриваются. Проверяется их работа и отсутствие утечек воздуха. Ревизия электропневматических клапанов токоприемников производится в соответствии с пунктом 13.4.16. В зимний период проверяется работа обогревателей кранов продувки главных резервуаров.



11.6.15.2. Вентили защиты и пневматические блокировки осматриваются, проверяется отсутствие утечек воздуха. Проверяется работа вентиля защиты при минимальном напряжении катушек постоянного и переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТа 9219-88.

#### **11.6.16. Устройства электрического отопления вагонов**

11.6.16.1. В период подготовки к работе в зимних условиях осматривается оборудование электрического отопления вагонов пассажирского поезда со вскрытием розеток и соединительных коробок. Проверяется состояние и крепление кабелей, зажимов, контактных гнезд, изоляционных стаканов, болтов заземления. Проверяется целостность розеток, штепселей, холостых приемников, четкость работы замков розеток и холостых приемников. Измеряется сопротивление изоляции цепей электрического отопления вагонов.

11.6.16.2. Проверяется наличие надписи о максимально допустимом количестве вагонов, подключаемых на электроснабжение от электровоза. Надпись должна быть нанесена белой несмывающейся краской с высотой букв 40 мм на обеих лобовых частях кузова электровоза над высоковольтными розетками.

#### **11.6.17. Заземляющие штанги**

Изоляционные штанги осматриваются. Проверяется состояние и крепление всех деталей заземляющего провода. Протираются от пыли изоляционные поверхности штанг. Изоляторы с трещинами, ослаблением в армировке, поврежденной поверхностью более 15 % длины возможного перекрытия напряжением заменяются. Штанги с просроченной датой испытания проверяются на электрическую прочность.

#### **11.6.18. Контроллеры машиниста**

11.6.18.1. Ремонт контроллеров машиниста выполняется в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и ремонту контроллеров машиниста электровозов серии ВЛ.

11.6.18.2. Контроллеры машиниста осматриваются. Проверяется состояние кулачковых контакторов, сельсинов, изоляционных реек и кулачковых валов. Проверяется прочность крепления всех деталей и узлов, четкость фиксации позиций, отсутствие заедания подвижных частей, правильность действия механических блокировок. Изношенные контакты заменяются. Механические блокировки при недостатке смазки смазываются. Провода подводящие и внутреннего монтажа контроллера осматриваются и закрепляются.

11.6.18.3. Кулачковые шайбы, имеющие трещины, сколы, предельный износ шайбы по диаметру, заменяются.

### **11.6.19. Прочая электрическая аппаратура**

11.6.19.1. Блокировочные переключатели, переключатели режимов и блокировочные устройства осматриваются, проверяется четкость их работы. Блокировочные переключатели не должны останавливаться в промежуточном положении. Кожух блокировочного устройства должен быть опломбирован.

11.6.19.2. Кнопочные выключатели, тумблеры, пакетные выключатели, розетки и кнопочные посты осматриваются. Проверяется надежность крепления токоведущих соединений и блокирования валов, состояние контактов. Переключение кнопочных выключателей и тумблеров должно происходить четко, без остановки в промежуточном положении. Выявленные дефекты устраняются, неисправные тумблеры – заменяются.

11.6.19.3. Устройство переключения воздуха осматривается, проверяется работа пневматического привода, блокировочного устройства и заслонки. Производится регулировка блокировочного устройства и заслонки.

11.6.19.4. Регуляторы давления осматриваются, проверяется крепление деталей и подводящих проводов. Регулируется уставка регуляторов давления напорной магистрали и противоразгрузочного устройства.

11.6.19.5. Проверяется работа цепей освещения пульта управления и приборов, освещение кабин управления, коридоров, высоковольтной камеры, буферных фонарей, прожекторов, ходовых частей. Проверяется состояние патронов ламп и розеток. Очищаются от пыли отражатели и стекла прожекторов, буферных фонарей и плафонов, светильников зеленого света, перегоревшие лампы заменяются.

11.6.19.6. Указатели позиций, сельсины и тахогенераторы осматриваются. Проверяется крепление подводящих проводов, работа указателей позиций.

11.6.19.7. Вольтметры, амперметры и счетчики расхода электрической энергии осматриваются, проверяется крепление подводящих проводов, состояние добавочных резисторов и шунтов. Неисправные электроизмерительные приборы заменяются. Поверка (калибровка) приборов должна осуществляться в установленные нормативными документами сроки аккредитованными метрологическими службами.

11.6.19.8. Клеммовые рейки и межэлектровозные (междузовные) соединения цепей управления и высоковольтные соединения осматриваются. Проверяется состояние розеток, штепселей, запирающих устройств.

11.6.19.9. Конденсаторы цепей вспомогательных машин и цепей защиты от перенапряжения осматриваются, проверяется крепление конденсаторов и подводящих проводов. Конденсаторы с течью масла, выпучиванием, поврежденными выводами и изоляторами заменяются.

11.6.19.10. Проверяется исправность электрических и механических защитных устройств (блокировок) дверей и ограждений высоковольтной камеры.

11.6.19.11. Ремонт системы САУВ производится согласно требованиям технической документации фирмы-изготовителя оборудования.

### **11.6.20. Аккумуляторные батареи**

11.6.20.1. Ремонт аккумуляторных батарей выполняется в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту щелочных аккумуляторных батарей электроподвижного состава.

11.6.20.2. Перемычки и крышки корпусов аккумуляторных элементов очищаются от загрязнений, прочищаются отверстия пробок. Проверяется плотность и уровень электролита, напряжение на каждом элементе. Доводится до нормы плотность и уровень электролита. Проверяется состояние резиновых чехлов, вентиляционных каналов, ящика аккумуляторной батареи и запорных устройств.

11.6.20.3. Измеряется сопротивление изоляции батареи. Результаты измерений, а также объем выполненного ремонта аккумуляторной батареи заносятся в учетную карточку батареи.

### **11.7. Электронное оборудование**

11.7.1. При проведении ТР-1 производится внешний осмотр ВУ, ВУВ, ВИП. Шины не должны иметь трещин. Расстояние между шинами и корпусом должно быть не менее 20 мм.

11.7.2. Через один текущий ремонт ТР-1 проверяются параметры полупроводниковых элементов согласно требованиям технологической инструкции на проведение ТО и ТР полупроводниковым преобразовательным установкам отечественных электровозов переменного тока.

11.7.3. При выполнении работ по ремонту электронного оборудования должны быть приняты профилактические меры по исключению влияния статического электричества на микросхемы.

11.7.4. Проверяются диоды ВУ на пробой без снятия диодов с установок и без отсоединения гибких выводов, а для установок с нелавинными вентилями и без отсоединения вспомогательных элементов.

Производится проверка лавинных диодов на обрыв цепи без снятия с установок и отсоединения гибких выводов.

11.7.5. Смена диодов и тиристоров должна производиться специальным инструментом, поставляемым в комплекте с преобразовательной установкой. При этом должны строго соблюдаться требования по замене диодов и тиристоров, предусмотренные в инструкциях по эксплуатации ВУ и ВИП.

11.7.6. Проверяется качество пайки проводов системы формирования импульсов и фильтра цепи питания. Через один ТР-1 проверяется наличие импульсов на тиристорах, которые должны иметь амплитуду 20–25 В и длительность 800–1200 мкс.

11.7.7. Проверяется состояние панели сигнализации блоков защиты ВИП. Через один ТР-1 проверяется балансировка плеч мостов датчиков напряжения. Выявленный разбаланс напряжений устраняется.

11.7.8. До начала ремонта на стойлах участка текущего ремонта производится проверка технического состояния БУВИП с помощью автоматизированной системы технического диагностирования. Выявленные неисправности устраняются со снятием кассет для ремонта, после чего производится повторно техническое диагностирование отремонтированного блока управления на стойлах участка ТР-1.

11.7.9. До начала ремонта производится проверка работы БУРТ с помощью переносного диагностического устройства. Неисправные кассеты БУРТ снимаются на ремонт с проверкой их работы на испытательном стенде.

11.7.10. Проверяется состояние распределительного щита ЩР-53. Щит очищается от пыли, проверяется состояние и крепление монтажа, регулятора напряжения, реле максимального напряжения. Производится ревизия контактора «К», проверка крепления предохранителей и ревизия 100 амперных предохранителей. При испытании электровоза под контактным проводом проверяется напряжение питания и четкость срабатывания контактора «К».

## **11.8. Тормозное и пневматическое оборудование, песочницы**

11.8.1. Ремонт и испытание тормозного оборудования, в том числе ревизия компрессоров, а также ремонт ЭПТ производится в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

11.8.2. Проверяется состояние креплений и соединений воздухопроводов разобщительных кранов, фильтров, резиновых рукавов. Устраняются утечки воздуха в соединениях. Засоренная набивка фильтров очищается.

11.8.3. Воздушные резервуары подвергаются частичному или полному техническому освидетельствованию в соответствии с установленными сроками. Проверяется состояние крепления резервуаров, змеевиков.

11.8.4. Вспомогательные компрессоры осматриваются, проверяется состояние клиноременной передачи.

11.8.5. Проверяется работа стеклоочистителей, неисправные стеклоочистители заменяются.

11.8.6. Проверяется работа и регулировка звуковых сигналов.

11.8.7. Производится ремонт установок осушки сжатого воздуха в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя.

11.8.8. Проверяется состояние крышек песочных бункеров, их шарниров, замков крышек, наличие и состояние предохранительных сеток. Изношенные и порванные войлочные уплотнения заменяются. Неисправные шарниры, замки, сетки ремонтируются или заменяются. Размеры ячеек сетки, расстояние между сеткой и бункером должны соответствовать требованиям чертежей.

11.8.9. Проверяется состояние швов песочных бункеров в кузове, плотность люков для очистки песочных бункеров.

11.8.10. Форсунки песочниц осматриваются, проверяется их крепление. Проверяется состояние песочных труб, рукавов подсыпки песка, их

крепление и производится регулировка положения концов рукавов подсыпки. Конец рукава (наконечник) должен находиться на расстоянии 30–50 мм от головки рельса и на 15–35 мм от бандажа колесной пары и быть направлен в точку касания колеса с рельсом. По окончании регулировки, форсунки должны быть опломбированы.

11.8.11. Каждая форсунка регулируется на подачу песка в пределах норм, установленных на железной дороге, но не более 1500 г/мин под первую по ходу поезда колесную пару и 900 г/мин под последующие колесные пары.

### **11.9. Автоматические гребнесмазыватели**

11.9.1. Проверяется работа электронного блока, электропневматических вентилях, герконовых датчиков оборота вала скоростемера устройств АГС. При обточке бандажей регулируется заново положение форсунок относительно бандажей.

11.9.2. На весеннем комиссионном осмотре производится разборка и промывка в керосине форсунок АГС. Проверяется сопротивление изоляции электрической цепи АГС.

### **11.10. Инструмент и инвентарь**

11.10.1. Проверяется состояние инвентаря и инструмента, хранящегося в ящиках без пломбы. Недостающий инвентарь и инструмент пополняется, неисправный – заменяется.

11.10.2. Проверяется наличие пломб на инструментальном ящике. При отсутствии или повреждении пломбы проверяется наличие и исправность инструмента, производится пополнение недостающего инструмента и инвентаря.

11.10.3. Проверяется исправность сигнального фонаря, производится его зарядка.

### **11.11. Испытание и приемка электровоза**

11.11.1. После завершения работ должна быть сделана запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 (поставлен штамп) о выполнении ТР-1 с указанием даты и места ремонта, приемки электровоза мастером, а также штампы проверки действия устройств повышения безопасности движения, радиостанции, ЭПТ. Кроме того, о результатах проверки действия устройств повышения безопасности движения производится запись в журналах соответствующей формы согласно требованиям соответствующих инструкций, действующих в системе ОАО «РЖД», по устройствам безопасности, технической документации заводов-изготовителей устройств безопасности.

На последних страницах журнала технического состояния локомотива делается запись о заправке моторно-осевых подшипников смазкой.

О выполнении ТР-1 производится также запись в книге учета плановых видов ремонта локомотивов, моторвагонного подвижного состава формы ТУ-125.

11.11.2. В книге записей ремонта локомотива формы ТУ-28 должны быть сделаны записи о выполнении ТР-1, обязательного и дополнительного перечней работ с указанием исполнителей и их росписями, а также результатов измерений и проверок:

механической части (толщина бандажей и их гребней, прокат бандажей, диаметры бандажей всех колесных пар, радиальные зазоры моторно-осевых подшипников, зазоры в вертикальных и горизонтальных упорах, высота горизонтальной оси автосцепки от головки рельса, высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса и результаты других измерений);

статических характеристик токоприемников;



сопротивления изоляции силовой и вспомогательных цепей электровоза после ремонта, в том числе цепи электроотопления вагонов пассажирского поезда;

сопротивления изоляции электрических устройств повышения безопасности движения;

анализов электролита аккумуляторных батарей в химико-технической лаборатории;

действия блокировок безопасности.

11.11.3. Испытания и приемка электровоза после выполнения ТР-1 осуществляется в соответствии с разделом 6 Руководства.

11.11.4. После завершения ТР-1 производятся стационарные испытания электровозов на стойле ремонта с проверкой:

работы и последовательности включения электрических аппаратов из обеих кабин машиниста при номинальном значении напряжения в цепи управления и давлении воздуха в магистрали от всех выключателей и контроллера машиниста в нормальном режиме работы электровоза и в режиме отключения секции;

действия электрических аппаратов при давлении воздуха в магистрали 350 кПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) и напряжении цепи управления 35 В;

действия аварийных схем и схем резервирования;

работы прожектора, буферных фонарей и освещения всех помещений электровоза, пультов, распределительных щитов;

регулировка работы пневматической и тормозной систем с проверкой плотности воздушных магистралей;

тормозных и противоразгрузочных цилиндров;

работы вспомогательного компрессора для подъема токоприемников;

включения контактора отопления вагонов пассажирских поездов (в зимних условиях работы);

***блокировки дверей и штор высоковольтной камеры (ключи замков штор и дверей высоковольтной камеры должны выниматься из замков только при закрытых и запертых дверях и шторах, а при вынутых ключах – открытие дверей и штор должно быть невозможно).***

Проверяется работа радиостанций, устройств повышения безопасности движения согласно соответствующим инструкциям.

11.11.5. Производится проверка действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети.

При этом проверяется:

четкость подъема и работа опускания токоприемников, время их подъема и опускания;

четкость запуска и работа поочередно вспомогательных машин;

работа и производительность компрессоров;

работа распределительного щита зарядного устройства и освещения, действие аккумуляторных батарей. Напряжение цепей управления должно составлять  $50 \pm 2,5$  В;

регулировка предохранительных клапанов и регуляторов давления;

действие автотормозов, электропневматического, электрического и ручного тормозов;

сбор схемы силовой цепи на первых позициях в обоих направлениях движения в тяговом и тормозном режимах, в том числе на электровозах, соединенных для работы по системе многих единиц;

соответствие вращения колесных пар положению реверсивной рукоятки контроллера машиниста;

правильность направления вращения мотор-вентиляторов, мотор-компрессоров, электронасосов;

работа маслонасосов основных компрессоров и тяговых трансформаторов по показаниям манометров. Маслонасос компрессора должен создавать давление масла от 150 до 600 кПа (1,5-6 кгс/см<sup>2</sup>), маслонасос тягового трансформатора – около 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>);

работа САУВ на электровозах ВЛ80 в/и, ВЛ85;

количество воздуха, поступающего в тяговые двигатели в летнем режиме эксплуатации при номинальной частоте вращения вентиляторов должно соответствовать номинальному значению. В зимних условиях работы при установленных на воздухозаборные жалюзи снегозащитных устройствах расход воздуха должен быть не менее 80% от номинального значения. Разница расхода воздуха по тяговым двигателям, охлаждаемым общим вентилятором, должны быть не более 10 %;

количество и распределение охлаждающего воздуха по тяговым двигателям, напор воздуха в кузовах электровоза;

исправность действия устройства исключения работы на холостом ходу фазорасщепителей при "горячем" отстое электровоза;

работа регуляторов давления, звуковых сигналов;

работа сигнализации состояния оборудования;

показания контрольных и измерительных приборов;

работа устройств повышения безопасности движения, радиостанций в соответствии с требованиями инструкций, действующими в системе ОАО «РЖД», заводов-изготовителей оборудования;

работа электрических печей и электрических калориферов кабины машиниста;

действие схем резервирования и аварийных цепей, в том числе на электровозах, соединенных для работы по системе многих единиц;

действие защиты от токов коротких замыканий на корпус силовой и вспомогательной цепей электровоза;

синхронность работы главных контроллеров секций электровозов;

действие обогревателей электрического оборудования (в зимних условиях работы);

работа системы пескоподачи;

проверка утечек воздуха в напорной и тормозной магистралях, тормозных цилиндрах, цепи управления;

работа АГС.

## **12. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-2**

### **12.1. Общие требования**

При ТР-2 должны быть выполнены все работы, предусмотренные ТР-1, а также следующие дополнительные работы:

подъемка кузовов и выкатка тележек для ревизии и ремонта боковых опор, кузова, опор кузова на средние тележки, шаровых связей, противоотсечных и противоразгрузочных устройств, люлочного подвешивания производится исходя из технического состояния электровоза;

полный осмотр автосцепных устройств;

техническое обслуживание буксовых узлов колесных пар с добавлением смазки;

ревизия гидравлических гасителей колебаний с дефектоскопией деталей по перечню дефектоскопии;

по результатам осмотра и диагностирования ремонт со снятием с колесно-моторных блоков кожухов тяговой зубчатой передачи (верхних и нижних половинок);

ревизия всех тяговых зубчатых передач;

ремонт тормозного оборудования в соответствии с действующими инструкциями;

ремонт главных и быстродействующих выключателей со снятием их с электровоза;

ремонт контакторов с дугогашением главных контроллеров с их снятием в электроаппаратный участок;

проверка состояния и регулировка уставок срабатывания всех аппаратов защиты и контроля;

ревизия вспомогательных компрессоров производится исходя из их технического состояния;

ремонт аккумуляторных батарей со снятием с электровоза;  
проверка и калибровка измерительных приборов по сроку;  
ревизия и проверка работоспособности блокировочных и защитных устройств дверей входа в ВВК и подъема на крышу электровоза;

ревизия пневматических приводов аппаратов в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях;

частичное или полное освидетельствование воздушных резервуаров, пропарки или выщелачивание с последующей промывкой горячей водой главных воздушных резервуаров;

на электровозах работающих по системе многих единиц токоприемники на промежуточных секциях подлежат замене. Остальным произвести ревизию пневмоприводов и шарнирных соединений;

ревизия блоков тормозных и пуско-тормозных резисторов;

ремонт блоков управления БУВИП, БУРТ, БАУ, блоков БП;

ремонт блоков управления вентиляторами (далее – БУВ), ДВ и датчиков тока системы САУВ;

ревизия межсекционных (межэлектровозных) соединений цепей управления и силовых цепей;

ревизия щеткодержателей тяговых двигателей;

проверка сопротивления изоляции обмоток тяговых трансформаторов;

ревизия электронасосов системы охлаждения тяговых трансформаторов, электродвигателей ВЭ-6М и тахогенераторов.

Схема выполнения текущего ремонта по специальному регламенту с укрупненными работами по основным узлам электровоза представлена на рис. 3.

***Разрешается производить поверку (калибровку) измерительных приборов и на других видах текущего ремонта электровозов, но не реже чем в сроки межповерочного (межкалибровочного) интервала.***

Ремонт и ревизия всех сборочных единиц и деталей, снимаемых с электровозов, производится по нормам и допускам для ремонта ТР-3.



Рис. 3. Схема выполнения текущего ремонта ТР-2 с укрупненными работами по основным узлам электровоза

## 12.2. Механическое оборудование

12.2.1. При подъемке кузова с выкаткой тележек выполняются работы по ревизии и ремонту боковых опор кузова, опор кузова на средние тележки, шаровых связей, возвращающих, противоотносных и противоразгрузочных устройств, люлечного подвешивания, тяговой зубчатой передачи, кожухов тяговой зубчатой передачи, тяговых устройств. *После сборки экипажной части производится проверка правильности направления вращения каждого тягового электродвигателя.*

*12.2.2. Разрешается при ревизии и ремонте указанного оборудования руководствоваться нормами допусков и износов деталей и узлов механической части применительно для условий эксплуатации, если не потребуется разборка оборудования до очередного ТР-3, СР или КР.*

12.2.3. Производится ревизия тяговых зубчатых передач по результатам технической диагностики и во всех случаях снятия кожухов тяговой зубчатой передачи из-за течи смазки, обрыва бобышек и других причин. При ревизии снимается нижняя половина кожуха, а при необходимости ремонта и верхняя половина кожуха, осматриваются зубчатое колесо и шестерня по всей окружности, проверяется отсутствие лучевых трещин, отколов, предельного износа зубьев или износа зубьев на "нож", ослабления шестерни на валу тягового двигателя и других неисправностей. Боковой и радиальный зазоры, разность толщин зубьев двух зубчатых колес, радиальный зазор между вершиной зуба шестерни и впадиной шестерни и зубчатого колеса, свисание шестерни должны быть в пределах норм допусков и износов. Разрешается оставлять в работе зубчатые колеса и шестерни с наличием вмятин, раковин, выщербин на поверхности зубьев (глубиной не более 3 мм), если общая площадь повреждения составляет не более 25 % рабочей поверхности зуба колеса или 15 % зуба шестерни, если

выкрошившиеся (отколотые) места имеют длину от торцов не более 15 мм. При производстве ревизии тяговой зубчатой передачи проверяется разбег тягового двигателя на оси колесной пары, состояние буртов моторно-осевых подшипников, крышек лабиринтных уплотнений якорных подшипников тягового двигателя;

12.2.4. Снятые кожуха зубчатой передачи очищаются. Проверяется их состояние. Не допускаются - трещины в металлических листах, сварных швах; течь масла; неисправность войлочных и резиновых уплотнений, маслозаправочных и масломерных устройств; изношенная или поврежденная резьба в бобышках. При необходимости, ремонт кожуха зубчатой передачи выполняется согласно требованиям при проведении текущего ремонта ТР-3. Прочищается трубка сапуна кожухов. Новые войлочные уплотнения должны быть изготовлены в соответствии с требованиями технологической инструкции по изготовлению и установке войлочных кольцевых уплотнений кожухов тяговой зубчатой передачи локомотивов. Ремонт стеклопластиковых кожухов производится в соответствии с требованиями технологической инструкции по ремонту и упрочнению стеклопластиковых кожухов зубчатых передач электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80.

12.2.5. При сборке кожухов, необходимо убедиться в правильности их установки. Регулировка положения кожуха осуществляется постановкой шайб на крепящие болты между остовом двигателя и кожухом. Зазор между стенкой кожуха зубчатой передачи и шестерней должен быть в пределах 3-7 мм. Снимавшиеся кожуха заправляются смазкой.

### **12.3. Тяговые двигатели**

12.3.1. Щеткодержатели снимаются с тяговых двигателей для производства ревизии. Щеткодержатели очищаются от оплавлений, проверяются корпуса на отсутствие трещин, очищаются от заусенцев гребенки корпусов щеткодержателей. Срыв ниток гребенок более 20 % не допускается. Детали с трещинами и другими дефектами или изношенные более



чем это допускается нормами допусков и износов, приведенных в Правилах ремонта электрических машин электроподвижного состава, заменяются.

Проверяются размеры гнезд для щеток. Щеткодержатели, имеющие предельный износ гнезд, заменяются.

Проверяется состояние пружинного механизма, регулируется нажатие пружин.

12.3.2. Щеткодержатели после ревизии закрепляются на траверсе. Траверса с помощью фиксирующего механизма устанавливается на нейтраль. Проверяется установка щеток на нейтраль специальным прибором, измеряется и регулируется усилие нажатия щеток на коллектор. Установка траверсы регулируется по результатам проверки.

## **12.4. Вспомогательные машины**

### **12.4.1. Вентиляторы ВЭ6-М2**

12.4.1.1. Вентиляторы ВЭ6-М2 электровозов ВЛ80<sup>к</sup> снимаются для ревизии, разбираются.

12.4.1.2. Проверяется состояние изоляции обмотки статора приводного двигателя, выводных кабелей, коробки выводов, крепления клиньев в пазах статора. Измеряется сопротивление изоляции обмоток.

Осматривается ротор, проверяется отсутствие трещин в стержнях и кольцах. Зачищаются шпоночные канавки от заусенцев и забоин. Проверяется состояние посадочных мест вала.

12.4.1.3. Подшипники должны быть отремонтированы в соответствии с требованиями временных указаний по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения деталей и вспомогательного оборудования тягового подвижного состава.

12.4.1.4. Рабочее колесо очищается и осматривается. Погнутые лопатки выправляются, ослабление заклепок и трещины в лопатках не допускаются.

Проводится статическая, а в случае разбалансировки и динамическая балансировка рабочего колеса. Колесо вентилятора должно быть плотно насажено на конец вала двигателя и закреплено гайкой.

12.4.1.5. Производится сборка вентилятора, проверяется работа электродвигателя на холостом ходу, нагрев подшипников.

12.4.1.6. Производится диагностика подшипников качения мотор-вентиляторов и фазорасщепителей.

#### **12.4.2. Электронасосы тяговых трансформаторов**

Производится ревизия электронасосов в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и ремонту электронасосов.

#### **12.4.3. Тахогенераторы**

Производится ревизия тахогенераторов в соответствии с требованиями технологической инструкции по текущему ремонту тахогенераторов электровозов ВЛ80С.

#### **12.4.4. Асинхронные электрические машины**

Производится ревизия асинхронных электродвигателей со вскрытием всех клеммных коробок.

### **12.5. Тяговые трансформаторы**

12.5.1. Отбирается проба трансформаторного масла для лабораторного анализа в соответствии с инструкцией по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

12.5.2. В депо, оснащенных хроматографами, производится хроматографический анализ трансформаторного масла с целью выявления повреждений в электрической части трансформатора.

12.5.3. Измеряется величина сопротивления изоляции обмоток тягового трансформатора относительно корпуса и между собой в соответствии с требованиями технологической инструкции.

## **12.6. Электрические аппараты**

### **12.6.1. Аппараты защиты и контроля**

12.6.1.1. Главные выключатели снимаются с электровоза и им производится ремонт в объеме, предусмотренном пунктом 13.4.3.

12.6.1.2. Ремонт быстродействующих выключателей ВБ-021 и БВП-5 осуществляется со снятием с электровоза.

12.6.1.3. Производится ревизия с разборкой дугогасительной камеры БВП-5, проверяется ее состояние. Устанавливается половинка камеры с дугогасительным рогом на выключатель и закрепляется. Выполняются проверки:

наличия зазора между левым дугогасительным рогом камеры и следом движения подвижного контакта, который должен быть не менее 3 мм;

наличия зазора между дугогасительными рогами и стенками дугогасительной камеры, который должен быть не менее 1 мм;

давления и прилегания правого дугогасительного рога к неподвижному контакту согласно требованиям чертежа;

толщины дугогасительных рогов камеры;

зазора между стальным шарниром дугогасительной камеры и силуминовыми приливами корпуса быстродействующего выключателя, который должен быть не более 0,5 мм. Большой по величине зазор устраняется приваркой к стальному шарниру металлической шайбы.

12.6.1.4. Производится регулировка уставок срабатывания аппаратов защиты и контроля со снятием их с электровоза. Регулировка тока уставки быстродействующего выключателя производится с установленной на него дугогасительной камерой.

### **12.6.2. Главные контроллеры**

Ремонт главных контроллеров производится в объеме текущего ремонта ТР-3.

### **12.6.3. Межсекционные (межэлектровозные) соединения цепей управления и силовых цепей**

Производится ревизия межсекционных (межэлектровозных) соединений цепей управления и силовых цепей в соответствии с пунктом 13.4.24.

### **12.6.4. Пневматические приводы аппаратов**

Производится ревизия пневматических приводов аппаратов с резиновыми манжетами, кроме приводов токоприемников и электропневматических контакторов электроотопления вагонов пассажирских поездов в соответствии с пунктом 13.4.1.29. Ревизия пневматических приводов со сменной манжет токоприемников и электропневматических контакторов электроотопления вагонов пассажирских поездов производится при осеннем комиссионном осмотре электровозов.

### **12.6.5. Аккумуляторные батареи**

Аккумуляторные батареи снимаются для промывки и ремонта в соответствии с требованиями технологической инструкции на депотовской ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов электроподвижного состава.

## **12.7. Электронное оборудование**

12.7.1. При проведении ТР-2 БУВИП, БУРТ, БАУ, БИ, регуляторы напряжения снимаются с электровоза для ремонта в объеме ТР-3.

12.7.2. БУВ, ДВ, а также датчики тока системы САУВ снимаются с электровоза и ремонтируются согласно требованиям технологической инструкции или технической документации завода-изготовителя.

## **12.8. Тормозное и пневматическое оборудование**

12.8.1. Производится осмотр, ревизия и ремонт тормозного оборудования в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

12.8.2. Проводится частичное или полное техническое освидетельствование воздушных резервуаров в соответствии с требованиями правил надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железных дорог Российской Федерации.

12.8.3. Производится ревизия вспомогательных компрессоров в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя компрессоров.

## **13. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-3**

### **13.1. Общие требования**

13.1.1. До постановки электровоза на ремонтное стойло:

очищаются ходовые части;

удаляется песок из песочных бункеров;

продуваются сжатым воздухом все электрическое оборудование, расположенное в высоковольтной камере, машинных помещениях и кабинах управления, блоки балластных, тормозных и пусковых резисторов, снегозащитные фильтры воздухозаборных жалюзи.

13.1.2. Перед осмотром и ремонтом все снятые узлы и детали механического оборудования промываются в моечных машинах, а электрическое оборудование очищается от загрязнений.

13.1.3. Окончательный объем ремонта узлов и деталей определяется после их разборки по фактическому состоянию, результатам дефектировки, в том числе средствами технической диагностики с учетом требований, установленных настоящим Руководством с соблюдением норм допусков и износов оборудования и деталей.

13.1.4. По механическому оборудованию при ТР-3 выполняются следующие работы:

подъемка кузова, выкатка и полная разборка тележек, колесно-моторных блоков, осмотр и ремонт рам тележек;

ремонт и освидетельствование колесных пар в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм;

ревизия подшипниковых узлов в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава;

замена негодных резино-технических изделий или установка новых резино-технических изделий, где это предусмотрено настоящим Руководством;

осмотр и ремонт тяг с сайлент-блоками, кожухов тяговой зубчатой передачи, рессорного подвешивания, путеочистителей, подвесок тяговых двигателей, люлочного подвешивания, опор кузова, шаровых связей, противоотсных и противоразгрузочных устройств, гидравлических гасителей колебаний, тяговых устройств, редукторов мотор-компрессоров;

осмотр и ремонт рамы кузова, стен, крыш, пола, воздухозаборных устройств и воздухопроводов системы вентиляции, каркасов для аппаратов, оснований вспомогательных машин, ремонт кабин локомотива, дверей, окон, других частей кузова, переходных площадок;

полный осмотр автосцепных устройств;

сборка колесно-моторных блоков, тележек, опуск кузова на тележки;

наружная окраска кузова, кабин, крыш;

окраска тележек и поврежденных мест внутри кузова и кабин;

проверка и регулировка нагрузок от колес электровоза на рельсы после завершения его ремонта путем взвешивания.

13.1.5. Ремонт электрических машин производится в соответствии с правилами ремонта электрических машин электроподвижного состава.

13.1.6. По электрическому оборудованию и электрическим цепям выполняются следующие работы: осмотр, ремонт и испытание аппаратуры, в том числе токоприемников, главных и быстродействующих выключателей, главных контроллеров, переключателей, электропневматических, электромагнитных и вакуумных контакторов, тормозных и пуско-тормозных резисторов, реверсоров, контроллеров машиниста, переключателей режимов, отключателей, разъединителей, зарядных устройств, резисторов, реле, реакторов, индуктивных шунтов, аккумуляторных батарей, разрядников, ограничителей перенапряжения, электроизмерительных приборов, аппаратуры электроотопления вагонов пассажирских поездов и другой аппаратуры; регулировка защитной и контрольной аппаратуры; поверка (калибровка) измерительных приборов; ревизия тяговых трансформаторов; ремонт электрического монтажа; замена низковольтных и высоковольтных кабелей до 10 % от их общего количества по состоянию изоляции.

13.1.7. По электронному оборудованию выполняются следующие работы: ремонт со снятием с электровоза выпрямительных установок, выпрямительных установок возбуждения, выпрямительно-инверторных преобразователей, блоков БУВИП, БУРТ, САУВ, БАУ, БП, БИ, полупроводниковые ограничители напряжения, устройств импульсной подачи песка, блоков управления смазыванием гребней бандажей, ремонт электронной аппаратуры цепей управления и вспомогательных цепей.

13.1.8. По тормозному и пневматическому оборудованию выполняются следующие работы: ремонт компрессоров, кранов машиниста, воздухораспределителей, регуляторов и реле давления, воздухопроводов, тормозных цилиндров, тормозной рычажной передачи, ручного тормоза, электропневматического тормоза, соединительных рукавов, устройства блокировки тормозов, кранов разобщительных и концевых и другого тормозного оборудования, полное техническое освидетельствование и гид-

равлическое испытание воздушных резервуаров; ремонт воздухопроводов цепей управления, вспомогательных компрессоров, стеклоочистителей, пневматических блокировок, разобщительных кранов, трубопроводов пескоподачи и другого пневматического оборудования.

13.1.9. Производится ремонт и проверка радиостанций, скоростеметров, устройств повышения безопасности движения.

13.1.10. Производится ремонт автоматических гребнесмазывателей.

13.1.11. Оборудование, агрегаты, электрические машины, аппараты, снимаемые с электровоза, после ремонта должны быть испытаны на испытательной станции или стендах депо на специализированных участках с оформлением соответствующей документации.

13.1.12. Сборка оборудования, агрегатов, узлов производится в соответствии с чертежами, правилами и инструкциями, действующими в системе ОАО «РЖД».

13.1.13. Оборудование, аппараты, приборы должны быть опломбированы согласно Приложению 10 к настоящему Руководству, требованиям чертежей или другой технической документации.

13.1.14. О выполнении ТР-3 делается отметка в книге записи ремонта локомотива формы ТУ-28, в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152, а также в книге учета плановых видов ремонта локомотивов, моторвагонного подвижного состава формы ТУ-125. Приемка электровоза из ТР-3 оформляется актом формы ТУ-31.

Схема выполнения текущего ремонта ТР-3 с укрупненными работами по основным узлам электровоза представлена на рис. 4.





Рис. 4. Схема выполнения текущего ремонта ТР-3 с укрупненными работами по основным узлам электровоза.

## **13.2. Механическое оборудование**

### **13.2.1. Рамы тележек**

13.2.1.1. Тележки выкатываются из-под электровоза, производится их разборка.

13.2.1.2. Производится проверка параметров рам тележек на соответствие нормам допусков и износов.

13.2.1.3. Проверяется состояние боковин рам и связывающих брусьев, кронштейнов люлечного подвешивания, поводков букс, тормозной рычажной передачи, тормозных цилиндров, ручного тормоза, гидравлических гасителей колебаний, подвески тяговых двигателей, рессорного подвешивания, труб и рукавов подачи песка, боковых опор, тяговых устройств, приливов и кронштейнов для предохранения деталей от падения на путь и кронштейнов других деталей.

Проверяется отсутствие трещин в элементах и сварных швах рам.

13.2.1.4. Заварка трещин и надрывов в рамах, а также приварка усиливающих накладок производится в соответствии с требованиями инструкции по сварочным и наплавочным работам при ремонте электровозов, тепловозов, электропоездов и дизель-поездов и технической документацией, разработанной ПКБ ЦТ, действующей в системе ОАО «РЖД».

13.2.1.5. При износе кронштейнов под люлечное подвешивание в поперечном сечении свыше 10 % они восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой до чертежных размеров.

13.2.1.6. Втулки кронштейнов заменяются при ослаблении посадки в гнездах кронштейнов и в случае предельного износа (по браковочному зазору с валиком).

13.2.1.7. Проверяются размеры всех отверстий и накладок деталей рамы. В случае выработки отверстий более нормы они восстанавливаются запрессовкой втулок. Заменяются изношенные более норм

накладки на концевых брусках рам тележек под опорные ролики противоразгрузочных устройств, накладки вертикальных и горизонтальных упоров. Новые втулки и накладки должны быть изготовлены из материалов, предусмотренных чертежами.

13.2.1.8. Проверяется состояние гнезд для установки шаровых связей в шкворневых брусках.

13.2.1.9. Клиновые пазы в кронштейнах рамы под буксовые поводки проверяются шаблоном.

Зазор между дном паза и узкой гранью клинового шаблона (при прилегании шаблона к стенке паза не менее 50 %) должен быть не менее 1 мм.

13.2.1.10. В бруске шаровой связи проверяется резьба М12 для крепления крышки и резьба М30 для крепления стаканов противоотного устройства.

13.2.1.11. Проверяется состояние наличников и обечайки боковой опоры. Наличники заменяются при выработке более 2 мм. При меньшей выработке наличники подвергаются шлифовке. После замены обечайки плотность швов проверяется наполнением керосином.

13.2.1.12. Расстояние между осями опорных конусов в шкворневых брусках тележки электровозов ВЛ60 в/и должно соответствовать расстоянию между осями соответствующих концов в гнездах рамы кузова с допуском  $\pm 2$  мм.

Регулировка расстояния между осями конусов в шкворневых брусках производится поворотом эксцентричных конусов на раме тележки (смещение конусной части допускается только в продольной оси электровоза).

### **13.2.2. Колесные пары**

13.2.2.1. Ремонт и освидетельствование колесных пар производится в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

13.2.2.2. При выпуске электровоза из ТР-3 устанавливаются колесные пары, отремонтированные со сменой элементов или нового формирования. Колесные пары должны располагаться в тележках в соответствии с требованиями чертежей.

### **13.2.3. Моторно-осевые подшипники.**

13.2.3.1. Проверяется состояние вкладышей, старый баббит из вкладышей выплавляется. Вкладыши, подлежащие ремонту, должны иметь метки спаренности. Измеряется средний наружный диаметр плотно соединенных обоих спаренных вкладышей, толщина стенки цилиндрической части и толщина бурта вкладыша.

13.2.3.2. Вкладыши подлежат замене при наличии трещин, толщине менее 10 мм и в случае, если ранее производилось их восстановление методом раздачи (опрессовки).

13.2.3.3. Вкладыши, имеющие браковочный наружный диаметр, должны быть восстановлены до чертежного размера ( $\varnothing 235^{+0,1}_{+0,4}$  мм) с припуском на обработку с учетом размера горловины остова и натяга (0,05 – 0,1 мм).

Восстановление вкладыша по наружному диаметру разрешается производить электролитическим меднением, газоплазменной металлизацией, разжатием вкладыша или наплавкой материалом вкладыша.

Восстановление бурта вкладыша производится наплавкой бронзой, латунью или заливкой баббитом.

13.2.3.4. Вкладыши моторно-осевых подшипников заливаются баббитом Б16. Твердость баббитовой заливки должна быть не менее 25 НВ. Разрешается использовать для восстановления внутренней цилиндрической поверхности вкладышей баббит марки БК2Ц (ГОСТ 1209-90) в соответствии с требованиями технологической инструкции по восстановлению изношенных поверхностей из медных сплавов.

13.2.3.5. Производится предварительная расточка вкладышей по диаметру шейки оси на токарном станке, а также протачивается наружный диаметр вкладышей под диаметр моторно-осевой горловины тягового двигателя.

13.2.3.6. При посадке буксы моторно-осевого подшипника в остов тягового двигателя должен обеспечиваться натяг в пределах 0,08 – 0,35 мм и натяг вкладышей в буксе в пределах 0,05 – 0,1 мм. Установка прокладок под вкладыши запрещается.

13.2.3.7. Расточка (окончательная) вкладышей моторно-осевых подшипников производится в остове тягового двигателя с одной установки с учетом допускаемого радиального зазора с помощью горизонтального расточного станка или переносного приспособления.

13.2.3.8. Буксы моторно-осевых подшипников заправляются фитильной пряжей, прошедшей обработку в соответствии с требованиями технологической инструкции по подготовке, заправке и уходу в процессе эксплуатации за подбивкой моторно-осевых подшипников.

#### **13.2.4. Буксовый узел**

13.2.4.1. Буксы и роликовые подшипники снимаются с оси колесной пары для ремонта и ревизии в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

13.2.4.2. Буксы, буксовые приливы и поводки букс осматриваются на отсутствие трещин. Проверяется состояние пазов приливов для крепления поводков и отверстий приливов (проушин) для крепления рессоры. При износе отверстий в проушинах букс более установленной нормы отверстия растачиваются и в них запрессовываются втулки.

13.2.4.3. Передняя и задняя крышки, лабиринтное кольцо заменяются при наличии коробления, трещин в лабиринте, трещин, выходящих на посадочные поверхности, радиальных трещин и износа выше допустимого.

Заварка трещин в буксовых крышках, а также наплавка изношенных поверхностей выполняется электродуговой сваркой согласно технологической инструкции ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».

13.2.4.4. Ремонт, формирование и подбор по жесткостным характеристикам буксовых поводков производится в соответствии с технологической инструкцией на формирование, проверку, ремонт и эксплуатацию резинометаллических амортизаторов буксовых поводков локомотивов и электросекций.

13.2.4.5. Измеряется на прессах или других приспособлениях величина прогиба торцевой шайбы. При этом следует учитывать, что торцовые шайбы имеют две различные конструкции. На электровозах ВЛ80<sup>С</sup> последних выпусков и всех электровозах ВЛ85 и ВЛ65 буксовые тяги комплектуются торцовыми шайбами (по чертежу 5ТС.855.004), не имеющими армирующих колец. Высота шайб по чертежу 5ТС.855.004 увеличилась до 52 мм (против 45 мм у шайб по чертежу 5 ТН. 855.049).

В эксплуатации используются торцовые шайбы обеих конструкций. Запрещается комплектовать электровозы ВЛ60 в/и, ВЛ80 в/и и ВЛ82 в/и поводками с различными по конструкции торцовыми шайбами. Шайбы подвергаются испытаниям под нагрузкой 19,6 кН (2тс). Высота шайб по чертежу 5ТН. 855.049 должна быть в пределах 39–42 мм, высота шайб по чертежу 8ТС. 855.004 – 40–45 мм. Один поводок следует комплектовать шайбами, отличающимися высотой под нагрузкой не более 1 мм. Торцовая шайба испытывается на скручивание на специальном приспособлении.

Торцовые шайбы, прошедшие испытание на сжатие и кручение, откладываются в соответствующую группу жесткости. Допускается при ремонте торцовых шайб отслоение резины от металлической арматуры не более 1/3 по периметру окружности шайбы глубиной до 5 мм при проверке щупом толщиной 0,1 мм. Вмятины на металлических частях шайбы допускаются глубиной до 3 мм. Разрешается разворачивать шайбу на 90°

для сверления новых отверстий под штифты, заваривать разработанные отверстия под штифты с последующим сверлением отверстий по чертежным размерам.

13.2.4.6. При сборке буксовых узлов и установке колесно-моторных блоков в тележку должны соблюдаться следующие условия:

оси колесных пар в тележке должны быть параллельны между собой и перпендикулярны продольной оси тележки;

зазор между узкой частью валика поводка и дном паза прилива буксы или в кронштейне на раме тележки должен быть в пределах норм допусков и износов;

прилегание клина валика в пазу прилива (кронштейна) должно быть не менее 70%, при этом местные зазоры в местах прилегания не должны быть более 0,1 мм;

разрешается восстанавливать зазор между узкой клиновой частью валика и дном паза прилива буксы (кронштейна рамы) постановкой прокладки (по форме паза) толщиной не более 0,5 мм с отверстиями под болт;

поперечные разбеги колесных пар должны быть в пределах установленных норм;

размер от середины оси колесной пары до торца корпуса большого валика (при снятой торцевой шайбе) поводка должен быть  $989 \pm 1$  мм для поводка шириной 222 мм или  $986 \pm 1$  мм для поводка шириной 228 мм.

натяг торцовых шайб резинометаллических блоков в проемах буксы и кронштейна рамы должен быть согласно нормам допусков и износов. Для обеспечения натяга разрешается постановка в проемах буксы и кронштейна рамы металлических прокладок толщиной не более 2 мм с равномерным размещением их на обе стороны валика;

### **13.2.5. Кожуха тяговой зубчатой передачи**

13.2.5.1. Ремонт стеклопластиковых кожухов зубчатых передач производится в соответствии с требованиями технологической инструкции по ремонту и упрочнению стеклопластиковых кожухов зубчатых передач электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80.

13.2.5.2. Металлические кожуха зубчатой передачи очищаются и осматриваются. Проверяется отсутствие трещин в листах, сварных швах и вокруг бобышек. Вмятины листов выправляются, трещины в листах или сварных швах разделяются и завариваются. Места пробоин выправляются. Пробоины завариваются с приваркой накладок. Местные вмятины листов глубиной до 3 мм разрешается оставлять без выправления.

Кожух заменяется при наличии сквозной трещины, проходящей через все сечение листа, коробления кожуха и значительных пробоин, не поддающихся исправлению.

13.2.5.3. При ремонте металлических кожухов разрешается приваривать специальные скобы для усиления связи боковых листов с обечайкой, производить усиление боковых листов в местах крепления бобышек путем приварки накладок.

13.2.5.4. Негодные уплотняющие пластины (козырьки) и фланцы срубаются, зачищаются места их приварки от старых швов, подгоняются новые пластины и фланцы и привариваются.

13.2.5.5. Маслозаправочные и масломерные устройства ремонтируются с заменой неисправных деталей. Сапуны кожухов прочищаются.

13.2.5.6. Войлочные уплотнения кожухов заменяются на новые, изготовленные в соответствии с требованиями технологической инструкции по изготовлению и установке войлочных кольцевых уплотнений кожухов зубчатой передачи тяговых электродвигателей локомотивов.

Резиновые уплотнения заменяются на новые.

Уплотнения плотно вставляются в канавки фланцев и выравниваются обрезкой. Устанавливаемые резиновые и войлочные уплотнения, их высота над фланцами должны соответствовать требованиям чертежей.



13.2.5.7. Резьба в бобышках проверяется калибром. Поврежденная резьба восстанавливается до чертежных размеров. Комплект кожухов зубчатой передачи, устанавливаемый на электровоз, должен иметь бобышки под болты крепления либо с крупной, либо с мелкой резьбой.

13.2.5.8. Проверяется состояние крепящих и сочленяющих болтов кожухов. Резьба проверяется калибрами. Резьба крепящих болтов должна соответствовать резьбе в бобышках кожухов. Негодные пружинные шайбы болтов крепления кожухов и стопорящие пластины заменяются на новые. Болты зашплинтовываются проволокой диаметром 3 мм не зависимо от вида резьбы.

13.2.5.9. После ремонта кожуха проверяются на плотность.

Половинки кожухов подбираются и плотно пригоняются в стыке друг к другу. Между соединительными болтами разрешается закладывать прокладки из войлока или других уплотняющих материалов. Проверяется расстояние между центрами бобышек кожуха и проушиной для крепления кожуха к остоу двигателя, которые должны соответствовать чертежным размерам. Кожуха окрашиваются снаружи.

13.2.5.10. Регулировка положения кожуха на колесно-моторном блоке (зазора между зубчатым колесом и стенкой кожуха) осуществляется постановкой шайб на крепящие болты между остовом двигателя и кожухом. Собранные кожуха заправляются смазкой.

### **13.2.6. Сборка колесно-моторных блоков**

13.2.6.1. Перед сборкой колесно-моторных блоков подбираются колесные пары и тяговые двигатели таким образом, чтобы разность характеристик блоков одного электровоза не превышала 3 % при вращении как в одну, так и в другую сторону. Характеристика колесно-моторного блока представляет собой произведение диаметра бандажа колесной пары на частоту вращения тягового двигателя в минуту при часовом режиме.

13.2.6.2. Сборка колесно-моторных блоков и подготовка посадочных поверхностей соединения вал-шестерня тяговых двигателей производятся в соответствии с требованиями технологических инструкций по ремонту механической части электровозов.

13.2.6.3. Допускается сборка новых зубчатых колес с бывшими в эксплуатации шестернями, если износ их зубьев не превышает 0,3 мм или новых шестерен с ранее работавшими зубчатыми колесами, износ которых не превышает установленных норм.

Разрешается пользоваться личным напильником для снятия заусенцев и зачистки задиров, обнаруженных при осмотре зубчатых передач.

***Запрещается производить припиловку рабочих поверхностей зубьев.***

13.2.6.4. Шестерни не должны иметь: трещин, вмятин, раковин, выщербин (отколов) глубиной более 2 мм, задиров на рабочих поверхностях зубьев; уменьшение толщины зуба вследствие износа более 3 мм или износа до ножа верхней грани зуба, а также задиров на поверхности конусного отверстия.

13.2.6.5. До посадки шестерен на вал якоря проверяются калибрами конические поверхности концов вала и отверстий шестерен на соблюдение конусности и прямолинейности поверхности конуса по образующей.

13.2.6.6. Шестерни притираются к конусу вала с применением специальной пасты с обеспечением прилегания не менее 85% поверхности. Перед насадкой шестерни устраняются с помощью мелкого стеклянного полотна посадочные пояски, образовавшиеся после притирки на конусной части вала якоря и шестерни.

13.2.6.7. Для насадки шестерня нагревается индукционным нагревателем до температуры 210 – 245 °С. Насаженная шестерня должна иметь натяг в пределах 2,7 – 3,0 мм.

13.2.6.8. В собранном колесно-моторном блоке проверяются следующие размеры, которые должны быть в пределах норм допусков и износов:

общий боковой зазор между зубьями зубчатых колес и шестерен в зацеплении, а также разница боковых зазоров одного направления в обеих передачах;

радиальный зазор между вершинами и впадинами зубьев;

свес ведущих шестерен относительно ведомых колес зубчатой передачи;

радиальные зазоры между вкладышами и шейкой оси, а также разность этих зазоров;

разбег тягового двигателя на оси колесной пары.

Измерение боковых и радиальных зазоров зубчатой передачи производится не менее чем в четырех точках.

Окончательное измерение зазоров и проверка работы зубчатой передачи производится на стенде, на котором колесная пара с тяговым двигателем занимают нормальное рабочее положение.

13.2.6.9. После сборки провести обкатку колесно-моторного блока. Нормальная работа зубчатой передачи характеризуется равномерным шумом без стука, ударов, металлического скрежета. Прилегание по длине зубьев должно быть не менее 50 % общей рабочей поверхности. Обкатка осуществляется по 30 минут в обоих направлениях. Предварительно на зубья нанести графитовую смазку. После обкатки производится окончательное измерение параметров колесно-моторного блока.

13.2.6.10. Кожуха закрепляются на тяговом двигателе, измеряется зазор между стенкой кожуха и зубчатым колесом.

13.2.6.11. Производится техническое диагностирование собранного колесно-моторного блока.

### **13.2.7. Рессорное подвешивание**

13.2.7.1. Рессорное подвешивание разбирается и ремонтируется.

13.2.7.2. Ремонт листовых рессор должен осуществляться в соответствии с техническими требованиями на изготовление и ремонт листовых рессор локомотивов.

13.2.7.3. Листовые рессоры, имеющие трещины или излом в листах, трещины и надрывы в хомуте, ослабление хомута, сдвиг листов относительно хомута, отклонение стрелы рессоры от установленных размеров, обратный прогиб рессоры, зазоры между хомутом и листами более допускаемых как в нагруженном, так и в свободном состояниях рессоры, отклонение длины рессоры от установленных размеров, недопустимый износ листов по ширине и толщине, коррозионные повреждения и вмятины на листах, износ стенок, опорной части и проушины хомута, заменяются. Проверяется надежность крепления и стопорения гаек и шайб, отсутствие трещин в опорных накладках.

13.2.7.4. Листовые рессоры испытываются под статической нагрузкой на стенде. В комплект тележки должны входить рессоры с разницей высот под рабочей нагрузкой не более 2 мм для электровозов ВЛ60 в/и, ВЛ80 в/и, ВЛ85, ВЛ82 в/и. Стрела прогиба рессоры должна быть в пределах 71 – 79 мм в свободном состоянии.

13.2.7.5. Цилиндрические пружины заменяются новыми при наличии излома, трещин, скола опорных поверхностей, при высоте в свободном состоянии менее, чем указано в нормах допусков и износов. Новые пружины по форме и размерам должны соответствовать чертежу и иметь отклонения как в свободном состоянии, так и при испытании под нагрузкой в пределах допусков, предусмотренных чертежами.

13.2.7.6. После осмотра и измерения пружина испытывается на прессе под рабочей нагрузкой. Величина прогиба указывается на бирке, которая привязывается проволокой к витку пружины. В комплект одной тележки должны устанавливаться пружины с разницей прогибов не более 1 мм для электровозов ВЛ80 в/и, ВЛ85, ВЛ82, 4 мм – для электровозов ВЛ60 в/и, 2 мм – для электровозов ВЛ65.

13.2.7.7. Стойки, подкладки, опоры, балансиры, валики и другие детали рессорного подвешивания ремонтируются в соответствии с

требованиями технологических инструкций по ремонту механической части электровозов.

13.2.7.8. Втулки заменяются в случае износа и потери натяга. Новые втулки по твердости и величине натяга должны соответствовать требованиям чертежей.

13.2.7.9. При увеличении диаметра отверстий в деталях рессорного подвешивания более 2 мм по сравнению с чертежным восстановлению отверстий производится электронаплавкой с последующей механической обработкой. Разработанные отверстия под втулками растачиваются для постановки новой втулки наружным диаметром на 1,5 мм более чертежного.

13.2.7.10. Проверяется состояние смазочных устройств, неисправные ремонтируются или заменяются.

13.2.7.11. Регулировка рессорного подвешивания производится на выверенном горизонтальном и прямом участке пути.

При сборке и регулировке рессорного подвешивания необходимо обеспечить выполнение следующих условий: отклонение листовой рессоры от горизонтального положения, стоек от вертикального положения, вертикальный зазор между верхней частью корпуса буксы и рамой тележки должны быть в пределах норм допусков и износов.

При регулировании рессорного подвешивания разрешается установка прокладок толщиной до 10 мм под концевые пружины.

### **13.2.8. Гидравлические гасители колебаний**

13.2.8.1. Гидравлические гасители колебаний типа KB3.45.300.45 должны ремонтироваться в соответствии с требованиями инструкции по содержанию и ремонту гасителей колебаний локомотивов и вагонов электропоездов. Гидравлические гасители колебаний других типов должны ремонтироваться в соответствии с технической документацией предприятий-изготовителей.

13.2.8.2. Гидравлические гасители колебаний снимаются и разбираются. Верхний и нижний кожуха гасителя промываются в щелочном

растворе, остальные детали (кроме резиновых) – в мыльной эмульсии, керосине или бензине.

13.2.8.3. Проверяется состояние всех деталей. Измеряется зазор в замке поршневых колец в свободном состоянии. Задиры в парных поверхностях нижнего клапана и нижней головки и выработка в стенках внутреннего цилиндра не допускаются. Резиновые детали заменяются на новые.

13.2.8.4. Гидравлический гаситель колебаний собирается. В гаситель через металлическую сетку заливается масло, производится прокачка для заполнения маслом рабочего цилиндра, удаления воздуха и проверки герметичности сальников уплотнения. Шток в рабочем цилиндре должен плавно, без заеданий перемещаться по всей длине хода.

13.2.8.5. Гасители колебаний испытываются на стенде со снятием рабочей диаграммы, проверяются на течь масла при снятом верхнем кожухе путем выдерживания в горизонтальном положении в течение 2 ч. Течь масла не допускается. Резинометаллические блоки гидравлических гасителей колебаний заменяются на новые.

13.2.8.6. После завершения испытаний наносится на видимой поверхности нижней головки гидрогасителя колебаний четкое клеймо с указанием месяца и года ревизии, а также наименование депо, проводившего ревизию.

### **13.2.9. Тормозная рычажная передача**

13.2.9.1. Тормозная рычажная передача разбирается. Проверяется соответствие размеров и износов деталей требованиям норм допусков и износов, а детали и узлы ремонтируются в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

13.2.9.2. Втулки, ослабленные в местах посадки, а также валики и втулки при наличии зазора между ними более норм, указанных в Приложении 1, заменяются. Вновь устанавливаемые валики и втулки должны быть термически обработаны, их твердость должна соответствовать

требованиям чертежей. Валики и отверстия в деталях рычажной передачи, изношенные сверх допустимых норм, разрешается восстанавливать наплавкой с последующей механической обработкой до чертежных размеров.

13.2.9.3. Подвески, балансиры, тяги, стойки, планки, поперечины, башмаки с износом до 15 % толщины сечения восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой.

13.2.9.4. Изношенные клинья (чеки) тормозных колодок и пружины тормозных башмаков заменяются. Устанавливаются новые тормозные колодки. Положение тормозных колодок регулируется так, чтобы при отпущенных тормозах разница в зазорах между бандажом и концами одной колодки и между бандажами и колодками на каждой стороне тележки не превышала 5 мм. Касание колодок к бандажам не допускается.

13.2.9.5. Регулировочные винты и гайки расхаживаются, головки винтов восстанавливаются до чертежных размеров. Рычажная передача регулируется так, чтобы выход штоков тормозных цилиндров при торможении был в пределах нормы.

13.2.9.6. Предохранительные устройства тормозных тяг при наличии трещин, износов и обрыва заменяются. Предохранительные устройства (скобы и тросики) должны находиться от предохраняемой детали не ближе чем на 25 мм. Свободная длина предохранительного тросика должна быть на 25 мм больше расстояния до детали (свободный ход тросика), но не выходить за пределы габарита электровоза.

13.2.9.7. После сборки рычажная передача испытывается при давлении воздуха в тормозных цилиндрах 600 кПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

### **13.2.10. Подвески тяговых двигателей**

13.2.10.1. Подвески тяговых двигателей электровозов ВЛ80в/и, ВЛ82в/и, ВЛ85, ВЛ65, ВЛ60 проверяются на отсутствие трещин средствами неразрушающего контроля. Подвески заменяются при наличии трещин.

13.2.10.2. Проверяется плотность посадки втулки в подвеске. При ослаблении посадки отверстие обрабатывается с постановкой новой втулки большего наружного диаметра с обеспечением натяга согласно чертежу. Увеличение диаметра отверстия под втулку в подвеске разрешается не более чем на 1 мм.

Втулка в подвеске выпрессовывается и заменяется при наличии браковочного зазора с валиком.

13.2.10.3. Резьбу подвески разрешается восстанавливать наплавкой с последующей механической обработкой до чертежных размеров.

13.2.10.4. Валик подвергается магнитной дефектоскопии. При наличии трещин, сколов валик заменяется. Валик разрешается восстанавливать электронаплавкой с последующей механической (до чертежных размеров) и термической обработкой до HRC 45 – 62.

13.2.10.5. Втулки в бресе тележки заменяются при ослаблении посадки, зазоре между втулкой и валиком сверх допустимом нормами допусков и износов.

13.2.10.6. Изношенные места стальных дисков разрешается наплавлять и обрабатывать до чертежного размера.

13.2.10.7. Проверяется состояние планок, предохраняющих валик от выпадения, болты и резьбовое отверстие для крепления планки к брусу, целостность гайки подвески, исправность резьбы.

13.2.10.8. Проверяется состояние резиновых шайб. Выпучивание резины шайб за габариты металлических дисков, трещины и надрывы в резине, потеря формы резиновой шайбы не допускаются. Проверяется жесткость резиновых шайб. При нагрузке 29,4 кН (3тс) прогиб шайбы должен быть 11 – 13 мм.



13.2.10.9. Сборка подвески осуществляется согласно требованиям чертежа. Установка и затяжка резиновых шайб должны осуществляться согласно чертежу. Торцовые поверхности резиновых шайб припудриваются тальком молотым медицинским ГОСТ 21235-75.

13.2.10.10. На электровозах ВЛ60 в/и балочки подвесок восстанавливаются до чертежных размеров или заменяются новыми. Изношенные или ослабшие в посадке втулки балочек подвесок заменяются.

При разработке отверстий в балочках, более допустимых размеров, втулки заменяются или завариваются и вновь просверливаются отверстия. Натяг втулок должен соответствовать требованиям чертежа. После запрессовки втулки привариваются в двух точках. Расстояние между центрами отверстий в балочках должно соответствовать требованиям чертежа. Изношенные фиксирующие кольца для пружин заменяются.

13.2.10.11. Просевшие пружины, пружины с трещинами и изломом заменяются. Пружины испытываются согласно требованиям чертежа. Пружины, не выдержавшие испытания, заменяются.

13.2.10.12. Стержни, изношенные по диаметру, заменяются или восстанавливаются наплавкой с последующей механической и термической обработкой согласно требованиям чертежа или заменяются новыми.

13.2.10.13. Собранная пружинная подвеска электровозов ВЛ60 в/и обжимается до высоты 310 мм и скрепляется болтами или специальными скобами. Перед сборкой болты и скобы тщательно осматриваются. При наличии трещин, уменьшения сечения или повреждения резьбы скобы или болты изымаются из употребления. После установки на место подвеска запускается. Запрещается сбрасывать и ударять собранные подвески.

### **13.2.11. Тяговое устройство**

13.2.11.1. Тяговое устройство электровозов ВЛ85, ВЛ65 разбирается. Разборка буферного устройства кузова производится в случаях отклонения зазора между фланцем и кронштейном от установленных норм, нарушения требования по расположению тележки под кузовом электровоза. Контроль производится по взаимному расположению рисок

на раме кузова и керном на раме тележки, смещение должно быть не более 8 мм, а также при замене одного из элементов устройства.

13.2.11.2. Тяги, рамки, шарнирные подшипники, вилки, втулки, валики и другие детали осматриваются. Тяга и рамка ремонтируются или заменяются при деформации, трещинах в сварных швах, износе проушин. Изношенные втулки и валики, втулки, ослабленные в посадке, неисправные подшипники заменяются. Восстановление посадочных мест подшипников и втулок в проушинах производится наплавкой с последующей механической обработкой до чертежных размеров. Натяг втулок разрешается восстанавливать путем установки втулок большего диаметра, обеспечивающего при установке натяг по чертежу.

13.2.11.3. В случае разборки буферного устройства проверяется состояние буферных шайб, производится их тарировка под нагрузкой и установка в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту механической части электровозов ВЛ15, ВЛ85. Производится магнитная дефектоскопия вилки. При сборке тягового устройства длина вилки регулируется установкой необходимого числа шайб. Зазор между фланцем и кронштейном при затяжке резиновых шайб должен соответствовать нормам допусков и износов.

13.2.11.4. Проверяется состояние предохранительных тросиков и деталей, с помощью которых тросики крепятся к кузову. Тросик должен находиться от тяги на расстоянии 30 – 50 мм.

### **13.2.12. Опоры и рама кузова**

13.2.12.1. Рама кузова проверяется на отсутствие трещин в продольных и поперечных балках, буферных брусках, коробках для поглощающих аппаратов, опорах, кронштейнах, поясных листах, шкворневых балках, обечайках шкворней, балках для установки тяговых трансформаторов, сварных швах.

Ремонт короба для поглощающего аппарата производится в соответствии с требованиями технологической инструкции ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».

Обнаруженные трещины зачищаются, разделяются и завариваются.

13.2.12.2. Прогиб рамы кузова, измеренный по наружным кромкам нижней обвязки между шкворнями при снятом оборудовании, должен быть не более:

вертикальный – вверх – для электровозов ВЛ60 в/и, ВЛ80 в/и и ВЛ82 в/и – 12 мм, вниз – 17 мм;

горизонтальный, измеренный на длине между наружными центральными опорами или шкворнями, для электровозов ВЛ60 в/и, ВЛ80 в/и и ВЛ82 в/и – 25 мм.

13.2.12.3. Боковые опоры электровозов ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ60 в/и разбираются, проверяется состояние стаканов, колец, пружин, стержней, втулок, скользунов и других деталей. Детали, изношенные сверх допустимого нормами, восстанавливаются наплавкой с последующей обработкой или заменяются. Разрешается оставлять выработки до 1 мм на вкладышах и головках стержней боковых опор электровозов ВЛ60 в/и.

13.2.12.4. Пружины боковых опор заменяются при наличии трещин, сколов, перекосов, потере упругости. Проверка упругости пружин и выбор комплекта регулировочных прокладок для электровозов ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup> осуществляется следующим образом: измеряется высота пружины в свободном состоянии, ее высота должна быть 315 – 325 мм; пружина нагружается усилием 62,8 кН (6,4 тс), деформация должна составить  $48^{+5,6}_{-3,85}$  мм. Высота пружины вместе с комплектом регулировочных прокладок должна быть  $280 \pm 1$  мм. Пружина нагружается до соприкосновения витков, при этом высота пружины вместе с комплектом регулировочных прокладок не должна быть более 255 мм. Пружины, не удовлетворяющие этим требованиям, на электровоз устанавливаться не должны.

Разница прогиба комплекта пружин боковых опор на один электровоз должна быть не более 2 мм.

13.2.12.5. Верхний и нижний стаканы боковых опор заменяются при наличии трещин, при износе втулок и опорной поверхности, сверх допускаемых значений.

13.2.12.6. Скользун боковой опоры заменяется при наличии трещин и износе сферических поверхностей. Контроль сферических поверхностей производится шаблоном.

13.2.12.7. Неисправные детали маслопровода и масляные ванны боковых опор ремонтируются.

После опускания кузова на тележки производится заправка боковых опор смазкой.

13.2.12.8. На электровозах ВЛ80<sup>К</sup> проверяется состояние ограничительных упоров. Резиновые шайбы заменяются на новые. Упоры с износом опорной поверхности более 1,5 мм восстанавливаются наплавкой и последующей механической обработкой. Вертикальный зазор между упором на раме кузова и противолежащей ему накладкой на раме тележки (на прямом горизонтальном участке пути) должен быть равен 14 – 18 мм. Регулировка зазора осуществляется прокладками. Общая толщина прокладок должна быть не более 50 мм.

13.2.12.9. Центральные опоры электровозов ВЛ60 в/и проверяются на отсутствие трещин, изгиба и вмятин конусных частей. Проверяется износ накладок и качество их приварки по периметру, отсутствие трещин в накладках.

Рабочие места накладок на центральных опорах обрабатываются по шаблону. Деформированные направляющие стаканов центральных опор выправляются с предварительным подогревом.

Измеряется износ накладок тяговых кронштейнов, проверяется отсутствие в них трещин, изношенные и треснувшие накладки заменяются.

13.2.12.10. Резиновые конусы центральных опор, изношенные или не соответствующие характеристикам, заменяются. При подборе комплекта резиновых конусов должна учитываться их жесткость. При нагрузке 107,9 кН (11 тс) разница прогиба в комплекте резиновых конусов не должна превышать 2 мм. При монтаже резиновые конуса покрываются тальком.

13.2.12.11. Возвращающие устройства электровозов ВЛ60 в/и разбираются, осматриваются пружины, стаканы, шайбы и гайки. Детали, не удовлетворяющие требованиям норм допусков и износов, ремонтируются или заменяются.

13.2.12.12. Возвращающие устройства собираются и испытываются на стенде для проверки предварительного натяга 11,8+0,49 кН (1,2+0,05 тс). Расстояние между центрами отверстий в проушинах должно соответствовать нормам допусков и износов. Овальность отверстий в кронштейнах возвращающего устройства допускается не более 0,3 мм.

13.2.12.13. Ремонт и установка центральных опор и возвращающих устройств электровозов ВЛ60 в/и должны осуществляться в соответствии с требованиями технологической инструкции по проверке узлов центральных опор и тяговых кронштейнов при ремонте локомотивов серии ВЛ60, ТЭП60 и требованиями Руководства.

13.2.12.14. Ограничительные болты снимаются и осматриваются. Детали, имеющие сорванную резьбу и трещины, заменяются. Незначительные выработки на деталях зачищаются. Расстояние между шайбой и гайкой ограничителя после затяжки должно соответствовать требованиям чертежа.

13.2.12.15. Проверяется состояние кронштейнов для крепления деталей люлечного подвешивания, путеочистителей, тяговых устройств и других деталей.

13.2.12.16. Опоры кузова средней тележки электровозов ВЛ85, ВЛ65 разбираются, детали очищаются и осматриваются. Фланец опоры

подлежит замене или ремонту в случае предельного износа рабочих поверхностей вкладыша.

Стакан заменяется или ремонтируется при предельном износе втулок, трещин по сварным швам.

Стержень заменяется или ремонтируется при сползании втулок или их недопустимом износе, при предельном износе поверхностей вкладыша, ослаблении посадки в соединении стержня и вкладыша.

Пружина заменяется при наличии износов, сколов, трещин в витках, высоте в свободном состоянии менее 577 мм.

Производится смазывание деталей опоры согласно карте смазки завода-изготовителя.

Опора кузова собирается с соблюдением норм допусков и износов деталей и устанавливается на среднюю тележку.

Производится регулировка нагрузки между опорами средней тележки.

13.2.12.17. Воздуховоды осматриваются и прочищаются сжатым воздухом. Восстанавливаются сварные швы воздуховодов, удаляются посторонние предметы с вентиляционных каналов.

### **13.2.13. Шаровая связь и противоотносное устройство**

13.2.13.1. Шкворневой узел разбирается, проверяется износ деталей, отсутствие в них трещин. Прочищаются и восстанавливаются смазочные канавки в деталях.

13.2.13.2. Проверяется крепление шкворней и их износ, отсутствие трещин в шкворне и обечайке.

13.2.13.3. В случае, если суммарный зазор между шкворнем и втулкой шара будет более нормы, втулка выпрессовывается и наплавляется поверхность втулки латуной с последующей механической обработкой до размера, обеспечивающего зазор со шкворнем по чертежу. При потере натяга втулка шара восстанавливается наплавкой по наружному диа-

метру латунию или осталиванием, хромированием, газотермическим покрытием сопрягаемой поверхности шара с последующей механической обработкой до размера, обеспечивающего натяг по чертежу.

13.2.13.4. При износе шара по наружному диаметру, более допускаемого нормами, поверхность шара наплавляется с последующей механической обработкой. Разрешается увеличить диаметр сферы шара на 3 мм против номинального размера при условии сохранения допускаемого суммарного зазора между шаром и его вкладышем.

13.2.13.5. Вкладыш при износе рабочих поверхностей разрешается ремонтировать наплавкой с последующей механической обработкой с обеспечением зазора с сопрягаемой деталью согласно требованиям чертежа.

13.2.13.6. Упоры разрешается ремонтировать наплавкой с последующей механической обработкой с обеспечением натяга с валиком в соответствии с требованиями чертежа.

13.2.13.7. Суммарный зазор между сегментообразными упорами регулируется прокладками в пределах 0,2 – 1 мм.

13.2.13.8. При сборке контролируется и соблюдается соответствие цифровых клейм на сегментообразных упорах и в бресе шаровой связи.

13.2.13.9. Масломерное устройство шаровой связи ремонтируется. Прокладки крышек шаровой связи и противоотносного устройства заменяются.

13.2.13.10. Противоотносное устройство разбирается, осматривается, проверяется состояние деталей. Пружины с трещинами, сколами, изломами заменяются. Просевшие пружины, наружная высота которых менее 250 мм, внутренняя – менее 236 мм, заменяются. Пружины, прошедшие внешний контроль, испытываются под нагрузкой. Комплект пружин под нагрузкой, равной величине преднатяга 22,54 кН (2,3 т), должен иметь вы-

соту вместе с регулировочными шайбами – 241 мм. Количество шайб определяется по высоте комплекта и размещается между дном стакана и пружинами.

13.2.13.11. После сборки шаровой связи и противоотносного устройства проверяется плотность соединений керосином. Течь не допускается. После опускания кузова на тележки производится заправка шаровой связи смазкой.

#### **13.2.14. Люлечное подвешивание**

13.2.14.1. Детали люлечного подвешивания электровозов ВЛ80<sup>T</sup>, ВЛ80<sup>P</sup>, ВЛ80<sup>C</sup>, ВЛ82<sup>M</sup>, ВЛ85, ВЛ65 снимаются и ремонтируются.

13.2.14.2. Проверяется состояние стержней, производится их дефектоскопия. Опоры и прокладки осматриваются. При наличии трещин стержни заменяются. Стержни с выработанной поверхностью более 3 мм в месте расположения верхнего шарнира, а также с износом резьбы по диаметру более 1 мм подлежат восстановлению.

13.2.14.3. При ремонте деталей люлечного подвешивания должно обеспечиваться выполнение требований проекта Э1735.00.00 в части: проточки галтели стержней радиусом 150 мм вместо радиусов галтели 250 мм и 750 мм на выпущенных ранее промышленностью стержнях; увеличения диаметра внутреннего отверстия и внешнего диаметра опоры и прокладки верхнего шарнира; рассверловки в стержнях каналов для смазки узла трения втулка стержня – втулка стакана.

Должны быть исключены случаи наплавки стержней в месте износа по галтели до предварительной проточки на станке стержня радиусом 150 мм для недопущения случаев ненужной наплавки, когда износ стержня устраняется проточкой галтели. При восстановлении стержня электронаплавкой на нижнем его торце выбивается буква "С" высотой 10 мм.

13.2.14.4. Проверяется состояние опорных поверхностей головки стержня и стакана. При разборной конструкции головки стержня шайба,



а также стакан с износом опорных поверхностей более 2 мм восстанавливаются наплавкой с последующей механической и термической обработкой.

Проверяется суммарный зазор между втулками стержня и стакана, который должен быть в пределах, установленных нормами допусков и износов. При зазоре, превышающем установленную норму, втулки заменяются.

Втулки должны изготавливаться из марки стали, предусмотренной чертежом. Допускается установка втулок из полиамида по проекту ЭО.73.00.00. При установке новых втулок суммарный зазор между втулками стержня и стакана должен составлять 0,23 – 0,69 мм.

Втулки разрешается заменять только на стержне или стакане, если при этом соблюдается величина суммарного зазора между втулками.

13.2.14.5. Опоры и прокладки восстанавливаются наплавкой, механической и последующей термической обработкой. При ремонте опор и прокладок проверяются: радиусы выступов опор и радиусы впадин прокладок, которые должны быть соответственно равны 14 – 16,5 мм и 19 – 21 мм; высота выступов опор и высота впадин прокладок, которые должны быть соответственно в пределах 22 – 25 мм и 10 – 15 мм. Износ трущихся поверхностей выступов опор и впадин прокладок (каждой поверхности) должен быть не более 1 мм.

13.2.14.6. Гайка стержня при износе резьбы и механических повреждениях заменяется.

13.2.14.7. Проверяется состояние пружин. Отклонение от перпендикулярности при установке опорного витка на поверочную плиту должен быть не более 4 мм на всей высоте пружины. Высота пружины в свободном состоянии при выпуске электровоза с ТР-3 должна быть 369 – 387 мм.

Высота пружины под тарировочной нагрузкой 68,7 кН (7 тс) с пакетом регулировочных прокладок должна быть 309 – 311 мм. Высота пакета регулировочных прокладок должна быть не более 15 мм.

13.2.14.8. Для сохранения развески электровоза по осям колесных пар детали люлечного подвешивания должны устанавливаться, как правило, на те места, которые они занимали до разборки.

13.2.14.9. В нижнем и верхнем шарнирах люлечного подвешивания проверяются зазоры между опорами и прокладками. Они должны быть в пределах 7 – 15 мм. Проверяется правильность сборки шарниров.

13.2.14.10. Смазывающее устройство в стержне стакана ремонтируется и заправляется смазкой. Трущиеся поверхности деталей люлечного подвешивания смазываются.

13.2.14.11. Неисправные предохранительные устройства люлечного подвешивания ремонтируются, установка их производится согласно требованиям чертежей.

13.2.14.12. Детали горизонтальных и вертикальных упоров осматриваются, неисправные детали ремонтируются или заменяются. Износ крышки вертикального упора, вкладыша крышки горизонтального упора должен соответствовать нормам допусков и износов.

13.2.14.13. После опускания кузова проверяются зазоры между рамой тележки и вертикальными и горизонтальными упорами кузова. Величина зазоров должна соответствовать нормам допусков и износов; регулировка зазоров осуществляется прокладками, максимальная толщина пакетов которых не должна превышать 50 мм. Регулировка зазоров производится на прямом горизонтальном участке пути.

### **13.2.15. Противоразгрузочное устройство**

13.2.15.1. Противоразгрузочное устройство разбирается. Проверяется состояние всех деталей. Детали с трещинами, изношенные восстанавливаются или заменяются. Новые втулки запрессовываются с натягом, указанным в чертежах. Прочищаются канавки в валике и опорах роликов

для смазки трущихся поверхностей. Проверяется состояние резьбы в валиках. Характеристика возвратной пружины должна соответствовать требованиям чертежа. Пружина заменяется при наличии трещины, излома.

13.2.15.2. Зазор между рычагом и буферным брусом должен быть не менее 5 мм, между опорным роликом и пластиной на раме тележки при нулевом выходе штока – 45–70 мм, между втулкой и валиком в шарнирных соединениях – 0,4 – 1 мм.

Износ ролика по диаметру должен быть не более 7 мм.

Износ опорного ролика устраняется наплавкой с последующей механической и термической обработкой. ***Ролики шириной менее 50 мм устанавливать на электровоз запрещается.***

Проверяется наличие выработок на пластинах под ролик противоразгрузочного устройства. Изношенные поверхности восстанавливаются до чертежного размера. Пластины должны быть термически обработаны до твердости, предусмотренной чертежом. Между упорами и корпусом цилиндра допускаются местные зазоры не более 0,5 мм.

13.2.15.3. Цилиндр противоразгрузочного устройства подвергается ревизии в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

13.2.15.4. Трущиеся поверхности противоразгрузочного устройства смазываются.

### **13.2.16. Редуктор мотор-компрессора**

13.2.16.1. Редуктор разбирается. Проверяется состояние подшипников, зубчатого колеса, шестерни, полумуфт, резиновых уплотнений, маслоуказателя, негодные детали заменяются.

13.2.16.2. Максимальный износ зуба зубчатого колеса и шестерни по толщине от полного профиля должен быть не более 1 мм.

Боковой зазор между поверхностями зубьев шестерни и зубчатого колеса (в зацеплении) должен быть в пределах 0,1 – 2 мм.

13.2.16.3. Осевой разбег полумуфт должен быть в пределах 0,05 - 0,3 мм. Осевой разбег регулируется прокладками, размещенными между торцом крышки гнезда подшипникового узла и наружным кольцом подшипников.

Межцентровое расстояние между гнездами подшипников (одновременно и для зубчатой пары редуктора) должно быть  $264,6^{+0,08}_{-0,06}$  мм.

13.2.16.4. Подшипники качения заправляются смазкой. Заливается в ванну зубчатой передачи 2,5 кг трансмиссионного масла.

13.2.16.5. Герметичность между обеими половинами корпуса обеспечивается герметиком. Тонкий слой герметика наносится на поверхности разъема и кольцевой канавки с таким расчетом, чтобы при затяжке болтами излишек герметика равномерно выступил по всему периметру. Резьбовая часть подъемного кольца смазывается герметиком.

13.2.16.6. После сборки редуктор обкатывается в течение часа в холодном режиме при частоте вращения ротора двигателя 1200 – 1500 об/мин. Течь масла, повышенный стук и перегрев более 30 °С сверх температуры окружающей среды не допускаются.

13.2.16.7. После установки на раму проверяется отсутствие перекоса валов редуктора, компрессора и электродвигателя. Перекос валов контролируется по изменению размера между торцами полумуфт, равного 2 – 6 мм, при повороте муфт на 90°, 180° и 270°. Разница размеров зазора в одной и той же точке не должна быть более 0,2 мм. Допускается несоосность валов редуктора компрессора и электродвигателя не более 0,5 мм.

### **13.2.17. Путьочистители**

13.2.17.1. Путьочистители при невозможности ремонта на месте ремонтируются со снятием с электровоза.

Осматривается состояние сварных швов. Дефектные швы вырубаются до чистого металла и завариваются, после чего зачищаются с плавным переходом к основному металлу. Трещины в путьочистителе завариваются. Негодные болты и гайки заменяются.

13.2.17.2. Погнутые полосы, листы, угольники, швеллеры, косынки выправляются без демонтажа путеочистителя с предварительным нагревом деформированного места. Допускается наличие вмятин на путеочистителях глубиной 2 – 3 мм на длине 230 – 300 мм.

13.2.17.3. Проверяется крепление путеочистителя к раме, кронштейнов головок тормозных рукавов, рукоятки расцепного привода, предохранительных тросиков приемных катушек АЛСН, КЛУБ.

13.2.17.4. Проверяется состояние устройств для предупреждения повреждений кожухов тяговой зубчатой передачи.

Металлические щетки ремонтируются или заменяются на новые. Установка щеток осуществляется по чертежам завода-изготовителя электровозов.

13.2.17.5. Высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса должна быть в пределах норм допусков и износов. Приемные катушки АЛСН, КЛУБ должны быть установлены выше нижней кромки путеочистителя не менее чем на 5 мм.

### **13.2.18. Автосцепные устройства**

Производится полный осмотр автосцепных устройств в соответствии с требованиями Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации.

### **13.2.19. Стены и крыша кузова**

13.2.19.1. Крышечные и боковые жалюзи и их детали, устройства выброса воздуха из кузова в случае повреждения ремонтируются. Погнутые пластины жалюзи выправляются.

При производстве ТР-3 в зимних условиях работы на воздухозаборные жалюзи устанавливаются новые снегозащитные фильтры.

Изготовление снегозащитных фильтров, кассет, их установка осуществляются в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях.

Обеспечивается подгонка снегозащитных фильтров по всему периметру по месту установки, плотное прилегание их к кузову.

13.2.19.2. Проверяется состояние и крепление обшивки кузова, обнаруженные трещины завариваются, вмятины выправляются. Листы стен кузова и крыши, имеющие пробоины, ремонтируются.

13.2.19.3. Проверяется состояние и ремонтируются крышки съемных люков крыш. Заменяются неисправные уплотнения съемных крышек люков. Устраняется течь крыш и неплотности в местах прохода проводов, труб и изоляторов в крыше и в полу.

13.2.19.4. Устройства вентиляции осматриваются, поврежденные места восстанавливаются.

13.2.19.5. Водосливные желоба, трубы и козырьки кузова, окон, дверей и боковых люков осматриваются, поврежденные заменяются или восстанавливаются.

13.2.19.6. Лестницы подъема в кузов, ступеньки, подножки, поручни, скобы для подъема и осмотра оборудования на лобовых частях кузова в случае повреждения ремонтируются. Поручни, имеющие изломы, заменяются. Покрытие поручней производится согласно требованиям чертежей. *Запрещается производить крепление поручней сваркой.*

13.2.19.7. Неисправные переходные мостики на крыше, каркасы и кронштейны для установки оборудования, кронштейны для радиоприемников, ветроотражателей и другие ремонтируются.

### **13.2.20. Окна и двери**

13.2.20.1. Проверяется состояние дверей и окон. Треснувшие или разбитые стекла заменяются. Двери и окна ремонтируются, уплотнения восстанавливаются. Запоры окон и замки дверей ремонтируются или заменяются.

13.2.20.2. Стекла ставятся на резиновых уплотнениях. Негодные резиновые уплотнения заменяются. Стыки резины должны располагаться на вертикальных сторонах оконных проемов. При этом не допускаются шаткость стекол, зазоры в стыках окантовок и совпадение стыков резиновых

замков со стыками окантовок. Подвижные окна должны свободно, без заедания и заклинивания передвигаться от усилия руки.

13.2.20.3. Светозащитные устройства, ветроотражатели и шторы, предусмотренные конструкцией, ремонтируются или заменяются.

### **13.2.21. Кабины управления**

13.2.21.1. В случае повреждения производится ремонт деревянной обшивки стен и потолков кабины управления, заменяются поврежденные фанера и пластик. Поврежденный линолеум полов полностью заменяется.

13.2.21.2. Проверяется состояние устройств сидений и их крепление. Поврежденная обшивка, неисправные упругие и другие детали заменяются.

13.2.21.3. Подлокотники, шкафы, ящики и другое оборудование кабин в случае повреждения ремонтируется.

13.2.21.4. Проверяется состояние рамок со схемами электрических и пневматических цепей электровоза. Выцветшие и поврежденные схемы или схемы с неясными изображениями заменяются. Поврежденные рамки схем заменяются. Схемы должны быть четкими и отражать произведенные изменения, в том числе модернизацию в электрических и пневматических цепях электровоза.

13.2.21.5. Производится замена поврежденных зеркал заднего вида.

13.2.21.6. Проверяется работа системы кондиционирования воздуха и холодильник. Ремонт кондиционера производится в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

### **13.2.22. Высоковольтная камера, машинные отделения, коридоры, переходные площадки и защитные устройства**

13.2.22.1. Проверяется и ремонтируется в случае повреждений крепление щитов стен высоковольтной камеры, форкамеры. Щиты и шторы, имеющие изогнутость, выправляются. Запорные устройства щитов и дверей приводятся в исправное состояние. При открытии двери высоковольтной камеры на 100 – 120 мм контакты разъединителя для заземления

цепи токоприемника должны быть замкнуты. При полностью закрытой двери высоковольтной камеры разрыв контактов разъединителя должен соответствовать требованиям чертежей.

13.2.22.2. Металлические каркасы, скобы, бобышки, опоры, кронштейны и прочие устройства для установки и фиксации электрического и пневматического оборудования и другие детали механических устройств осматриваются. Неисправные элементы ремонтируются или заменяются. Поврежденные сварные швы восстанавливаются. Разработанные отверстия и поврежденная резьба под крепежные детали должны быть восстановлены.

13.2.22.3. Листы пола, имеющие трещины, вмятины, волнистость, пробоины, ремонтируются.

13.2.22.4. Устраняются неплотности в местах прохода труб, проводов и кабелей в пол, стены и крышу кузова. Ненужные отверстия закрываются накладками и завариваются.

13.2.22.5. Проверяются и ремонтируются защитные блокировочные устройства дверей, штор, лестниц, люков и других устройств.

13.2.22.6. Ремонтируется оборудование санитарно-гигиенического узла.

13.2.22.7. Проверяется состояние и ремонтируются поврежденные суфле и устройства переходных площадок между секциями электровозов с установкой страховочных тросов.

### **13.2.23. Окраска электровоза**

13.2.23.1. Кузов обмывается, производится его ремонт. Удаляется отставшая старая краска, зачищаются поврежденные места, производится грунтовка, шпаклевка и шлифовка. Производится наружная окраска кузова.

13.2.23.2. Восстанавливаются флуоресцирующие полосы согласно требованиям технологической инструкции по нанесению и восстановлению флуоресцирующего покрытия на лобовых частях локомотивов и моторвагонного подвижного состава.



13.2.23.3. Крыша и съемные крышки люков очищаются, удаляется старая отставшая краска, расчищаются поврежденные места, производится грунтовка и шпаклевка, после чего производится окраска.

13.2.23.4. Обмываются стены и потолки в кабинах машиниста, зачищаются места с поврежденной окраской, шпаклюются и окрашиваются. Окрашивается оборудование, расположенное внутри кабины: контроллеры машиниста, кнопочные выключатели, щитки измерительных приборов, колонки ручного тормоза, краны машиниста, электропечи и другое оборудование.

Деревянные части кабины очищаются и покрываются лаком.

13.2.23.5. Поврежденная окраска внутри кузова зачищается, грунтуется, шпаклюется и окрашивается.

13.2.23.6. На наружной части кузова наносятся отличительные знаки и надписи в соответствии с требованиями ПТЭ, а также надписи о дате и месте производства ТР-3 электровоза кузова под паспортными табличками завода-изготовителя. Наносится нумерация оборудования кабин машиниста, машинного помещения и высоковольтной камеры.

На боковых стенках кабин наносится краской цифровые обозначения каждой секции электровоза для автоматизированного учета подвижного состава на железных дорогах. На электрическом оборудовании наносится краской маркировка согласно электрической принципиальной схеме электровоза.

13.2.23.7. На дверях и щитах высоковольтных камер, коллекторных люках и возле выводных коробок вспомогательных машин, у люков и лестниц, ведущих на крышу электровоза, крышках панелей измерительных приборов и другом оборудовании наносятся знаки безопасности труда в соответствии с положением о знаках безопасности на объектах железнодорожного транспорта.

13.2.23.8. Наружная окраска кузова и оборудования электровоза производится в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

13.2.23.9. В отдельных случаях колер окраски кузова электровоза разрешается подбирать в соответствии с просьбой железной дороги - заказчика, для которой выполняется ТР-3.

13.2.23.10. Поверхность рам тележек, буксы, детали рессорного подвешивания, тормозной рычажной передачи, подвески тяговых двигателей, гидравлические гасители колебаний, тяговые устройства, редукторы компрессоров окрашиваются.

13.2.23.11. На раму тележки или рессорные хомуты наносится нумерация осей. На листовых рессорах наносятся белой краской контрольные полосы. На тормозных цилиндрах наносятся надписи о проведенном ремонте.

13.2.23.12. Колесные пары окрашиваются в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

13.2.23.13. Тяговые двигатели, вспомогательные машины, компрессоры и другое оборудование электровоза окрашиваются согласно требованиям, действующим в системе ОАО «РЖД».

#### **13.2.24. Посадка кузова на тележки**

Посадка кузова на тележки производится в соответствии с требованиями настоящего Руководства и чертежей завода-изготовителя электровозов. После посадки кузова на тележки, сборки соединяющих их связей и регулировки проверяются на нивелированном участке пути следующие размеры, которые должны соответствовать требованиям настоящего Руководства:

высота осей автосцепок над головками рельсов;

разница между высотами осей автосцепок по обоим концам электровоза (одной секции) и межсекционных автосцепками;

высота нижней кромки путеочистителей над головками рельсов;

высота металлических щеток, установленных на путеочистителях для защиты кожухов тяговой зубчатой передачи;

суммарный зазор между накладками центральной опоры и накладками тягового кронштейна электровозов ВЛ60 в/и;

горизонтальные и вертикальные зазоры упоров (ограничителей положения кузова);

вертикальный зазор между верхней частью корпуса буксы и рамой тележки;

перекос листовых рессор по отношению к горизонтальному положению;

перекос рессорных стоек в вертикальной плоскости;

разность зазоров между рамой тележки и концами балансиров рессорного подвешивания на электровозах ВЛ60 в/и;

суммарный зазор между втулками стержней и втулками стакана люлечного подвешивания;

зазор между опорным роликом противоразгрузочного устройства и пластиной на раме тележки при нулевом выходе штока;

суммарный зазор между направляющими втулками и стаканом боковой опоры в раме кузова;

расстояние концов рукавов подсыпки песка (наконечников) от головки рельса и бандажей колесных пар;

перекос кузова;

зазор между внутренним и наружным стержнями опоры кузова средних тележек электровозов ВЛ85, ВЛ65;

зазор между вкладышем и втулкой шарнира опоры кузова средних тележек электровозов ВЛ85, ВЛ65;

положение форсунок АГС относительно гребней бандажей колесных пар.

### **13.3. Тяговые двигатели и вспомогательные машины**

#### **13.3.1. Общие требования**

13.3.1.1. Тяговые двигатели и вспомогательные машины снимаются с электровоза и подвергаются ремонту в соответствии с требованиями правил ремонта электрических машин электроподвижного состава.

13.3.1.2. Подшипниковые узлы тяговых двигателей и вспомогательных электрических машин ремонтируются в соответствии с требованиями действующих инструкций.

13.3.1.3. Соединение наконечников подводящих кабелей, установленных на электровозе электрических машин, и изолирование мест соединения выполняется согласно требованиям чертежей. Наконечники кабелей зачищаются, облуживаются. Негодные болты, гайки, шайбы заменяются. Наконечники прочно соединяются.

Кабели надежно закрепляются в клицах. Соединительные коробки плотно закрываются щитками, поставленными на все болты. Подвешивание кабелей к кузову производится без натяжения с помощью цепочек и зажимов, не допускающих падения и касания кабелей с движущимися частями.

13.3.1.4. До проверки действия электровоза под напряжением контактной сети тяговые двигатели и вспомогательные машины осматриваются через коллекторные люки.

13.3.1.5. Работа вспомогательных машин при выпуске электровоза из ремонта проверяется путем раздельного запуска машин при рабочем напряжении.

13.3.1.6. Тяговые двигатели и вспомогательные машины после установки на электровоз и соединения подводящих кабелей проверяются на соответствие направления вращения их якорей и роторов.

13.3.1.7. Вибрация всех вспомогательных машин (блоков) проверяется виброметром и доводится до норм, указанных в чертежах завода-изготовителя.

### **13.3.2. Блоки центробежных вентиляторов**

13.3.2.1. Блоки вентиляторов разбираются. Колеса вентиляторов спрессовываются, очищаются и осматриваются. Проверяется отсутствие трещин и надежность заклепочных соединений. При наличии трещин на внутреннем или внешнем диске колеса диск заменяется. Подтягиваются ослабленные заклепочные соединения.

13.3.2.2. Разработанные посадочные отверстия в ступицах и втулках колес восстанавливаются электронаплавкой или постановкой втулки с последующей обработкой до чертежных размеров.

13.3.2.3. Погнутые лопасти выправляются, если не нарушена целостность металла. У колес с приваренными лопатками тщательно проверяются все сварные швы. Трещины в сварных швах устраняются. Оторванные лопасти привариваются. Лопасти должны иметь профиль согласно чертежу и быть установлены точно по шагу. Ослабленные заклепки крепления диска к ступице (втулке) подвергаются переклепке.

13.3.2.4. Колеса после ремонта подвергаются статической балансировке и окрашиваются. Крепление балансировочного груза должно производиться в местах, предусмотренных чертежом.

13.3.2.5. Ремонтируются улитки вентиляторов, изготовленные из стеклопластика. В случае обнаружения механических повреждений или отслоения стеклопласта производится наклейка в два-три слоя стеклоткани компаундом на основе эпоксидной смолы.

13.3.2.6. Сборка блоков мотор-вентиляторов и их установка на электровоз осуществляется в соответствии с техническими требованиями чертежей. При этом должны быть проверены натяги колес вентиляторов на валы двигателей, отрегулированы зазоры между колесом и входным патрубком (кожухом) вентилятора, соосность колеса вентилятора с улиткой и подвижным патрубком (где он предусмотрен конструкцией), размер, определяющий положение колеса относительно улитки вдоль оси вентилятора, а также зазор между образующей колеса и отверстием в перегородке (для вентиляторов-воздухоочистителей).

Несоосность колеса и входного патрубка контролируется визуально по смещению входного отверстия на колесе относительно внутренней цилиндрической поверхности патрубка.

При отклонении указанных зазоров и размеров от требований чертежей производится их регулировка согласно рекомендациям завода-изготовителя электровозов.

У собранного блока центробежного вентилятора прокручиваются вручную все вентиляторы. Проверяется отсутствие посторонних шумов, затираний рабочих колес.

На блоках центробежных вентиляторов с двумя концами валов проверяется правильность вращения двух противоположных по направлению вращения вентиляторов. Контролируется, чтобы улитку одного направления вращения не попало колесо другого направления вращения.

13.3.2.7. Проверяется состояние амортизаторов всех вспомогательных машин (блоков). Негодные амортизаторы заменяются.

### **13.3.3. Вентиляционные патрубки**

13.3.3.1. Брезентовые патрубки воздухопроводов тяговых двигателей заменяются новыми, которые должны быть изготовлены согласно требованиям чертежей. Неисправные стеклопластиковые патрубки тяговых двигателей ремонтируются.

Предохранительные сетки, предусмотренные конструкцией, очищаются, осматриваются, неисправные сетки заменяются .

13.3.3.2. Установка вентиляционных патрубков осуществляется в соответствии с требованиями чертежей. При этом обеспечивается плотность их присоединения к кузову и тяговым двигателям.

## **13.4. Электрические аппараты и электрические цепи**

### **13.4.1. Общие требования по ремонту электрической аппаратуры и электрических цепей**

13.4.1.1. С электровоза снимаются и ремонтируются следующие электрические аппараты: токоприемники, главные и быстродействующие

выключатели, ТРПШ, главные контроллеры, блоки силовых аппаратов и панели управления, блоки тормозных и пуско-тормозных резисторов, электропневматические контакторы, дугогасительные камеры электрических аппаратов, устройства рода тока ВЛ82<sup>М</sup>), электропечи и электрокалориферы, регуляторы давления, датчики реле давления, ограничители перенапряжения, разрядники, аккумуляторные батареи, реле контроля оборотов, тахогенераторы, регуляторы напряжения, датчики тока САУВ, сельсины, электромагнитные вентили, вентили защиты, электропневматические и электроблокировочные клапаны, пневматические выключатели управления и блокировки электроизмерительные приборы, предохранители.

***Ремонт остальных аппаратов разрешается производить на месте, если по своему техническому состоянию они не требуют ремонта со снятием с электровоза.***

***Ремонт аппаратов в зависимости от их технического состояния разрешается производить с частичной или полной разборкой согласно требованиям настоящего Руководства и технологических инструкций, разработанных ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».***

13.4.1.2. Все аппараты защиты, контроля и реле времени должны быть отрегулированы и испытаны на стендах (испытательной станции). Указанная аппаратура пломбируется.

13.4.1.3. Каркасы для установки аппаратов осматриваются, трещины разделяются и завариваются, устраняются обнаруженные неисправности. Каркасы окрашиваются.

13.4.1.4. Ящики, защитные кожуха аппаратов, имеющие вмятины, трещины, надрывы, прожоги и повреждения деталей крепления, ремонтируются. Замки ящиков и кожухов, войлочные и резиновые уплотнения кожухов аппаратов, ремонтируются или заменяются.

13.4.1.5. Изоляционные стойки, валы и панели аппаратов, имеющие поверхностное повреждение изоляции, зачищаются, шлифуются стеклянным полотном и покрываются изоляционной эмалью. Местные повреждения изоляции до половины ее толщины разрешается восстанавливать согласно утвержденным технологическим процессам.

13.4.1.6. Изоляторы аппаратов, имеющие отколы и повреждения глазури на поверхности, превышающей 10 % пути возможного перекрытия напряжением, а также трещины или ослабления в армировке, заменяются новыми.

Пластмассовые и стеклопластиковые изоляторы, имеющие перекрытие электрической дугой по поверхности, тщательно зачищаются и шлифуются в поврежденном месте, окрашиваются электроизоляционной эмалью и испытываются на электрическую прочность.

13.4.1.7. Изоляционные основания, стойки и панели, колодки низковольтных блокировок, имеющие трещины, сколы и изломы, заменяются.

13.4.1.8. Проверяется состояние и износ кулачковых шайб валов. Величина износа не должна превышать установленных норм. Неисправные кулачковые шайбы заменяются.

13.4.1.9. Осматриваются шины (перемычки). При обнаружении трещин, изломов, снижения сечения менее 90 % от номинального, шины заменяются.

13.4.1.10. Расстояние по воздуху между разнопотенциальными токоведущими частями, а также между токоведущими частями и "землей" должно соответствовать требованиям чертежей завода-изготовителя электровазов .

13.4.1.11. Проверяется маркировка аппаратов, контактов, проводов и кабелей, отсутствующая или поврежденная маркировка восстанавливается в соответствии с электрической схемой. Не допускается



отсоединение проводов и снятие аппаратов до восстановления их маркировки.

13.4.1.12. Пучки (кондуиты) силовых проводов и цепей управления осматриваются, поврежденная наружная изоляция (бандажировка) восстанавливается и окрашивается электроизоляционным лаком.

13.4.1.13. Наконечники, имеющие трещины, изломы и уменьшенную на 20 % контактную поверхность, а также нетиповую конструкцию, заменяются. Наконечники окисленные или с неудовлетворительной пайкой подвергаются лужению.

13.4.1.14. При обрыве у наконечников жил низковольтных и высоковольтных проводов до 10 % провода заправляются так, чтобы их свободные концы плотно прилегли к целым жилам, затем высоковольтные провода подвергаются пайке, а низковольтные – холодной обжимке.

У проводов с повреждением жил более 10 % сечения наконечники следует перепаять по исправному сечению, если длина провода позволяет изъять поврежденный участок, не допуская присоединения проводов в натянутом состоянии.

13.4.1.15. При повреждениях низковольтных проводов производится их наращивание горячей пайкой при выходе из кондуита (в видимом месте) проводом той же марки и сечения. Место сращивания изолируется и окрашивается. При замене негодных проводов разрешается укладка новых проводов по поверхности пучков с креплением их к пучку.

13.4.1.16. Проверяется целостность проводов всех цепей. При обрывах проводов цепь восстанавливается, сращивается или прокладывается новый провод.

13.4.1.17. Поврежденная у наконечников бандажировка восстанавливается. Провода с поврежденной оплеткой изолируются по всему поврежденному участку двумя слоями изоляционной ленты с последующей окраской покровным лаком.

Местные повреждения резиновой изоляции силовых кабелей разрешается исправлять наложением прорезиненной изоляционной ленты и латекс-клеевой смеси согласно утвержденным технологическим процессам.

Допускается замена низковольтных проводов и высоковольтных кабелей до 10% от их общего количества по состоянию изоляции.

13.4.1.18. В местах, где проводка огибает острые углы металлических конструкций, проверяется состояние изоляции и подкладываются изоляционные прокладки.

13.4.1.19. Проверяется состояние клиц. Клицы со сквозными трещинами и отколами заменяются. Укладка кабелей производится так, чтобы провод не имел перемещения в отверстии клиц. Заземление кабелей в клице не допускается. Производится ревизия в кабельных каналах.

13.4.1.20. ***Запрещается присоединение проводов к зажимам без наконечников, за исключением случаев, где такое присоединение предусмотрено чертежами.***

Не допускается прокладка низковольтных и высоковольтных проводов в одном пучке.

13.4.1.21. Контактные поверхности деталей, а также поверхности присоединяемых к ним заземляющих проводов или шин очищаются от окислов и краски, при повреждении слоя полуды подвергаются лужению.

13.4.1.22. Гибкие шунты, имеющие следы перегрева, выплавление припоя или неисправность наконечников, обрыв или обгар свыше 10 % жил, не соответствующие чертежным размерам, ремонтируются или заменяются.

13.4.1.23. Контакты, имеющие износ по толщине, сверх допустимый нормами, отклонение от профиля, трещины, ремонтируются или заменяются. Профиль контактов проверяется шаблоном. Прилегание линейных контактов должно быть не менее 75 % ширины контактной поверхности. Соприкосновение контактных поверхностей проверяется на всем

пути притирания при помощи копировальной и белой бумаги, вставляемой между контактами. Раствор, провал, смещение и нажатие силовых контактов и контактов блокировочных устройств должны соответствовать нормам допусков и износов и техническим данным аппаратов. Проверяется и регулируется ход траверсы кулачковых блокировочных элементов.

13.4.1.24. Пружины аппаратов в случае излома, потери упругости и не обеспечивающие требуемое нажатие контактов заменяются.

13.4.1.25. Пальцы и сегменты низковольтных цепей, у которых обнаружены трещины или размеры которых не соответствуют установленным нормам, заменяются. Пальцы и сегменты зачищаются стеклянной бумагой или бархатным напильником. Пластины пальцедержателей должны быть прочно закреплены. Прилегание контактов должно быть не менее 80 % ширины контактной поверхности. Нажатие пальцев на сегменты должно соответствовать нормам. Винты, крепящие сегменты, должны быть утоплены в теле сегмента не менее чем на 0,25 мм. На контактные пальцы наносится маркировка проводов в соответствии с обозначениями по схеме.

13.4.1.26. Крепление деталей и аппаратов выполняется в соответствии с требованиями чертежей. Крепежные детали не должны иметь поврежденных шлиц, граней и резьбы. Во избежание нарушения работоспособности электроаппаратов, имеющих несколько опорных поверхностей, разрешается установка регулирующих прокладок между деталями для крепления аппаратов и стойками, каркасами, бобышками и другими основаниями.

13.4.1.27. Оси, валики и втулки аппаратов, имеющие износ более допустимого, заменяются новыми или отремонтированными. Зазоры в шарнирах должны соответствовать нормам допусков и износов настоящего Руководства.

13.4.1.28. Дугогасительные камеры со стенками и перегородками выгоревшими местами до 25 % толщины восстанавливаются до чертежных

размеров. Поврежденные стенки и перегородки на глубину более 50 % или изношенные сверх допустимых норм заменяются. Запирающий механизм камер должен обеспечивать их надежное крепление на аппаратах.

13.4.1.29. Производится ревизия пневмоприводов токоприемников, переключателей, реверсоров, блокировочных переключателей, электропневматических контакторов, быстродействующих выключателей, пневматических выключателей, пневматических, электропневматических и электроблокировочных клапанов, переключателей вентилей пневматических блокировок и других аппаратов с пневматическими приводами. Ревизия приводов электропневматических контакторов осуществляется со снятием приводов с электровоза.

Привода разбираются, детали приводов очищаются от старой смазки. Проверяется состояние цилиндров, поршней, манжет, штоков, крышек, пружин. Негодные детали заменяются. Осматривается внутренняя поверхность цилиндров, проверяется отсутствие выработки, задиров, трещин, раковин. Неисправные цилиндры ремонтируются. Дефектные уплотняющие прокладки крышек цилиндров и погнутые штоки заменяются.

Резиновые манжеты заменяются на новые независимо от их состояния. При производстве ТР-3 резиновые манжеты должны устанавливаться со сроком хранения не более двух лет. Войлочные кольца промываются в керосине и просушиваются на воздухе в течение 2 ч. Кольцо не должно иметь разрывов, смятия, расслоений. Кольцо перед установкой в привод пропитывается в масле МВП с выдержкой не менее 12ч.

Кожаные манжеты, имеющие недопустимые износы, с оборванными краями или появлением излома при перегибе на 180° (лицевой стороной наружу), заменяются. Допускается наличие изломанных лепестков у бронзовых пружинных шайб не более трех штук на шайбу, если они не расположены рядом и перекрываются лепестками другой шайбы.

13.4.1.30. Все электромагнитные вентили аппаратов, вентили защиты снимаются для ремонта. Рабочие поверхности клапанов и седел электромагнитных вентилей должны быть притерты для устранения утечек воздуха. При невозможности устранения утечки воздуха детали заменяются. Клапаны, не обеспечивающие по своей длине хода, предусмотренного нормами допусков и износов, заменяются новыми. Поврежденные резиновые уплотнительные шайбы и шайбы, имеющие толщину, менее установленную нормами допусков и износов, заменяются.

Величина хода клапанов, магнитные зазоры под якорем, глубина уплотнительных фасок во втулке корпуса электромагнитных вентилей должны соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.1.31. Шариковые и роликовые подшипники ремонтируются в соответствии с требованиями временных инструктивных указаний по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения деталей и вспомогательного оборудования тягового подвижного состава.

13.4.1.32. Медные трубки пневматических цепей к аппаратам, имеющие скрутки, вмятины на глубину более 25 % по диаметру, заменяются. Трещины и надрывы трубок разрешается устранять пайкой. Поврежденные металлические рукава заменяются новыми. Сварка рукавов из отдельных кусков не допускается.

13.4.1.33. Общая утечка воздуха из пневматической цепи управления (при перекрытом кране между главными резервуарами и воздушной магистралью цепей управления) не должна превышать 10 кПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>) в минуту.

13.4.1.34. Катушки аппаратов с ослабшими выводами (клеммами), поврежденной наружной изоляцией ремонтируются со снятием аппарата с электровоза. Ослабленные на сердечнике катушки закрепляются.

13.4.1.35. Проверяется активное сопротивление катушек аппаратов на соответствие техническим данным, которое должно быть в пределах установленных допусков.

13.4.1.36. Контакты реле и вспомогательные контакты контакторов, переключателей, разъединителей, отключателей при подгаре и оплавлении зачищаются стальной закаленной полированной пластиной. Контакты кнопочных выключателей разрешается зачищать личным напильником или надфилем.

13.4.1.37. Все детали внутренних соединений аппаратов должны быть выполнены в соответствии с требованиями чертежей и установлены на аппараты до постановки их на электровоз.

13.4.1.38. Проверяется наличие и состояние всех устройств заземления электрооборудования, выявленные недостатки устраняются. Заземления должны быть установлены в соответствии с требованиями чертежей.

13.4.1.39. После ремонта проверяется герметичность всех аппаратов с пневматическим приводом и электропневматических клапанов сжатым воздухом давлением в соответствии с техническими требованиями чертежей. Предельные значения давления воздуха и напряжения срабатывания аппаратов должны быть в соответствии с требованиями ГОСТ 9219-88 и технических условий на аппараты.

13.4.1.40. Проверяется сопротивление изоляции всех снятых для ремонта электрических аппаратов. Значения сопротивления изоляции должны соответствовать ГОСТ 9219-88 и техническим требованиям чертежей.

Электрическая прочность изоляции всех снятых аппаратов после их ремонта и измерения величины сопротивления изоляции проверяется напряжением переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин. Значения испытательных напряжений должны соответствовать уменьшенным на 15 % значениям, указанным в ГОСТ 9219-88 и в технических требованиях чертежей.

Перед установкой на электровоз новых аппаратов проверяется электрическая прочность их изоляции в соответствии с требованиями ГОСТ 9219-88 или техническими требованиями чертежей.

13.4.1.41. Техническое состояние низковольтных цепей проверяется с помощью переносных или автоматизированных средств контроля и диагностики.

После установки на место всей аппаратуры и ее подключения проверяется правильность работы электрических цепей в соответствии с таблицами включения аппаратов.

13.4.1.42. После ремонта проверяется сопротивление и электрическая прочность изоляции электрических цепей вместе с комплектом аппаратов, установленных на электровозе. Нормы допускаемых величин сопротивления и испытательных напряжений изоляции должны соответствовать нормам, требованиям и условиям испытаний, указанным в Приложении 3 к настоящему Руководству.

Состояние изоляции электрических цепей АЛСН и КЛУБ, устройств контроля бдительности машиниста, других устройств повышения безопасности движения должно проверяться в соответствии с требованиями соответствующих инструкций или технической документацией заводов-изготовителей устройств безопасности.

Для электрических цепей, не указанных в Приложении 3 к настоящему Руководству, нормы испытательных напряжений должны соответствовать требованиям технической документации завода-изготовителя электровозов с уменьшением значения испытательного напряжения на 15 %.

### **13.4.2. Токоприемники**

13.4.2.1. Токоприемники снимаются с электровоза и направляются на участок ремонта электроаппаратуры. Ремонт токоприемников производится в соответствии с технологической инструкцией по техническому обслуживанию и текущему ремонту токоприемников отечественных электровозов постоянного и переменного тока.

13.4.2.2. Токоприемник устанавливается на опорные тумбы, разбираются его узлы и детали и производится их осмотр. Сварные швы, име-

ющие трещины, срубаются и накладываются вновь. Обнаруженные во-  
гнутости основания токоприемника выправляются. Расстояние между  
центрами отверстий под болты опорных изоляторов должно соответство-  
вать чертежным размерам. Разница расстояний между отверстиями по  
диагонали допускается не более 3 мм.

13.4.2.3. Проверяется крепление соединительных труб и угольников  
основания. Поврежденные места присоединения наконечников проводов за-  
чищаются и подвергаются лужению.

13.4.2.4. Главные валы токоприемников осматриваются. Произво-  
дится ревизия шариковых подшипников. Негодные подшипники заменя-  
ются.

13.4.2.5. Проверяется состояние деталей рычажно-пружинного ме-  
ханизма. Неисправные пружины и шарнирные подшипники в узле со-  
единения их с главным валом заменяются. Погнутые синхронизирующие  
тяги выправляются.

13.4.2.6. Пневматический привод токоприемника разбирается на спе-  
циализированном месте, ему производится ревизия согласно пункту  
13.4.1.29.

13.4.2.7. Разбираются каретки, проверяется состояние их деталей,  
поврежденные детали ремонтируются или заменяются. Ход каретки дол-  
жен соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.2.8. Трубы верхних рам, имеющие трещины, вмятины, глубиной  
более 3 мм, изгибы и прожоги, сквозные повреждения коррозией, а также  
составные трубы с муфтами, заменяются новыми.

Трубы нижних рам цилиндрические или конусные, имеющие тре-  
щины, вмятины глубиной более 3 мм на длине более 150 мм более чем в  
двух местах, изгибы и прожоги, сквозные повреждения коррозией, заменя-  
ются.



Разрешается заваривать газовой сваркой трещины в конусных трубах нижних рам токоприемников П-1У, Т-5, оставлять конусные трубы, сваренные из двух половин.

13.4.2.9. Полоз разбирается и ремонтируется. Каркас полоза проверяется по шаблону, погнутый каркас выправляется на специальной оправке. Каркас полоза, имеющий толщину стенок менее 1,3 мм, заменяется новым. Разрешается заваривать трещины и отверстия в полозе под винты, а также в угловых вырезах отбортовки склонов для получения соответствующей конфигурации и длины полоза.

Угол наклона концов полоза должен соответствовать требованиям утвержденных чертежей. Антикоррозионное покрытие должно соответствовать требованиям чертежей.

На полоз устанавливается комплект новых угольных вставок и подгоняется в соответствии с требованиями чертежей.

13.4.2.10. Проверяется состояние амортизаторов токоприемника, негодные резиновые и другие детали заменяются.

13.4.2.11. Токоприемник собирается, предварительно смазываются все шарнирные и трущиеся соединения. По окончании сборки токоприемника проверяется:

максимальная высота подъема токоприемника;

смещение центра полоза относительно центра основания токоприемника поперек его оси;

отклонение верхней поверхности полоза от горизонтали;

разница в длине подъемных пружин на отрегулированном токоприемнике в опущенном положении, которая должна быть для всех типов токоприемников, кроме Т-5М, не более 6 мм;

угол поворота полоза вокруг оси его крепления, который должен быть  $5 - 7^\circ$  в каждую сторону относительно среднего положения;

отклонение контактных поверхностей обоих полозов двухполозных токоприемников относительно друг друга, которое должно быть не более 2 мм;

активное и пассивное статическое нажатие токоприемника на контактный провод в диапазоне рабочей высоты;

разница между наибольшим и наименьшим нажатием полоза при одностороннем его движении в рабочем диапазоне;

разница между пассивным и активным нажатием в любой точке при подъеме и опускании в диапазоне рабочей высоты;

время подъема и опускания токоприемника;

Указанные параметры должны соответствовать нормам допусков и износов и техническим данным токоприемников.

13.4.2.12. Все трубчатые рамы и основание токоприемника, за исключением электрических и шарнирных соединений, шунтов, силуминовых рычагов и полозов, полиэтиленовых рукавов, резиновых буферов, окрашиваются.

13.4.2.13. Опорные изоляторы под один токоприемник должны подбираться с разницей по высоте не более 2 мм. Для устранения перекаса токоприемника разрешается установка шайб между токоприемником и опорными изоляторами.

13.4.2.14. Воздушные полиэтиленовые рукава снимаются для ревизии, промываются теплой водой с мылом. Удаляется влага из рукава путем продувки сжатым воздухом. Поверхность рукава должна быть гладкой, не иметь трещин, надрывов и вмятин. Бурты, имеющие трещины, толщину менее 4 мм и вмятины, обрезаются и вновь формуются. При этом уменьшение длины рукава не должно быть более чем на 50 мм от чертежного размера. После ремонта рукав испытывается давлением сжатого воздуха 700 кПа (7кгс/см<sup>2</sup>) и на электрическую прочность изоляции напряжением 60 кВ переменного тока, частотой 50 Гц в течение 1 мин.

На испытанный рукав наносится дата, место и параметры испытаний.

### **13.4.3. Главные воздушные выключатели**

13.4.3.1. Главные воздушные выключатели снимаются с электровоза, производится их ремонт с полной разборкой и заменой изношенных деталей в соответствии с требованиями технологической инструкции на депопской ремонт главного выключателя типа ВОВ-25-4М.

13.4.3.2. Дугогасительная камера снимается и разбирается. Изолятор при наличии повреждений более 10 % поверхности пути возможного перекрытия напряжением заменяется. Проверяется состояние подвижного и неподвижного дугогасительных контактов, штока, поршня, пружин. Изношенные контакты восстанавливаются или заменяются, пружины с изломами и трещинами заменяются.

13.4.3.3. Разъединитель разбирается, проверяется состояние изолятора, подшипников, пружин поворотного вала, контактных ножей. Износ ножей по толщине должен быть в пределах установленных норм. Негодные детали заменяются.

13.4.3.4. Разбирается блок управления (главный клапан с пневматическим приводом, привод разъединителя, клапаны управления, автомат минимального давления, контрольно-сигнальный аппарат, промежуточное реле, клапан аэрации. Детали и узлы осматриваются, проверяется их состояние, негодные заменяются.

13.4.3.5. Измеряется активное сопротивление и сопротивление изоляции катушек реле и электромагнитов блока управления.

13.4.3.6. Проверяется состояние полого воздухопроводного изолятора и поворотного изолятора. Негодные изоляторы заменяются. Крепление изоляторов производится специальным ключом с предельным моментом 19,6 Н.м (2кгс.м). Проверяется состояние и испытывается нелинейный резистор или варистор согласно технической документации завода-изготовителя.

13.4.3.7. Воздушному резервуару производится полное техническое освидетельствование и гидравлическое испытание в соответствии с требованиями правил надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железных дорог Российской Федерации. Производится окраска резервуара антикоррозийной краской.

13.4.3.8. Главный выключатель собирается, проводятся испытания с проверкой временных характеристик и тока уставки.

#### **13.4.4. Быстродействующие выключатели**

13.4.4.1. Быстродействующие выключатели ВБ-021 и БВП-5 снимаются с электровоза и разбираются. Проверяется состояние деталей.

13.4.4.2. Дугогасительная камера разбирается. Удаляются со стенок камеры наплывы металла, нагар. Металлические детали камеры при наличии оплавлений восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой или заменяются новыми. Погнутые деионные решетки камер выправляются.

13.4.4.3. Стенки камеры и перегородки, имеющие отколы, трещины или толщину менее допустимую нормами, а также поврежденную изоляцию полюсов, заменяются новыми или восстанавливаются постановкой на стенки БВП-5 дугостойких вставок на клею.

13.4.4.4. Рамы осматриваются, при наличии трещин заменяются новыми или восстанавливаются. Отверстия, изношенные более допустимых норм, восстанавливаются заваркой с последующей механической обработкой или постановкой втулок. Бронзовые втулки при недопустимом износе заменяются новыми.

13.4.4.5. Осматриваются изоляционные стержни и боковины. Трещины, сколы, выбоины и прогары не допускаются. Разрешается зачистка неглубоких (до 0,5 мм) выбоин и прогаров с последующей окраской изоляционной эмалью.

13.4.4.6. Гетинаксовые (текстолитовые) плиты и изоляционные панели, имеющие расслоения, ремонтируются или заменяются новыми.

13.4.4.7. Главные контакты, имеющие недопустимый износ, заменяются новыми. Контактные поверхности контактов подгоняются друг к другу с обеспечением линии соприкосновения не менее 85 % ширины контактов. Профиль главных контактов выключателя ВБ-021 проверяется шаблоном, нарушенный профиль восстанавливается.

13.4.4.8. Поверхность прилегания якоря к полюсам удерживающего электромагнита должна быть пришабрена с обеспечением площади прилегания не менее 75 % для ВБ-021 и 75 % для БВП-5.

13.4.4.9. Ревизия пневматического привода выключателя ВБ-021 производится согласно пункту 13.4.1.29.

При ревизии пневматического привода БВП-5 проверяется состояние цилиндра, поршня, уплотняющих латунных колец. Кольца, имеющие зазоры со стенками пазов в поршне больше допустимого, а также не поддающиеся притирке, заменяются новыми. Разрешается растачивать пазы поршня шире, чем указано на чертеже, и устанавливать кольца ремонтных размеров. Поршневые кольца притираются по месту. Разрешается установка резиновых уплотняющих колец вместо латунных с применением соответствующей смазки.

13.4.4.10. Полиэтиленовый рукав выключателя БВП-5 снимается, тщательно промывается. Поверхность рукава должна быть гладкой, не иметь трещин, надрывов и вмятин. Рукав испытывается давлением воздуха 700 кПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) и на электрическую прочность изоляции в течение 1 мин напряжением 9,5 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

13.4.4.11. При сборке магнитной системы не должно быть зазоров между ярмом, стержнем, сердечником и полюсами магнитопровода.

13.4.4.12. Осматриваются вспомогательные контакты, изношенные контакты заменяются. Изоляционные детали с трещинами и отколами заменяются. Контактное нажатие, провал и раствор контактов регулируются в соответствии с техническими данными.

13.4.4.13. Измеряется активное сопротивление удерживающей катушки, которое должно соответствовать установленной норме.

На выводах удерживающей катушки наносится краской обозначение полярности.

13.4.4.14. Проверяется состояние дугогасительной катушки, размагничивающей катушки (витка), индуктивного шунта.

13.4.4.15. Производится ремонт электромагнитных вентилях выключателей согласно пункту 13.4.1.30.

13.4.4.16. Быстродействующий выключатель собирается. Основные размеры проверяются на соответствие нормам допусков и износов и чертежам.

13.4.4.17. Быстродействующий выключатель регулируется и испытывается. Регулировочные винты магнитопровода и отключающие пружины должны быть опломбированы.

### **13.4.5. Главные контроллеры**

13.4.5.1. Главные контроллеры снимаются с электровоза и ремонтируются в соответствии с требованиями технологической инструкции.

13.4.5.2. Разборка, ремонт и сборка главного контроллера должны осуществляться на специальном кантователе. С главного контроллера снимаются кулачковые контакторы, производится их полная разборка с заменой негодных деталей. Проверяется изоляция реек и кулачковых валов, состояние кулачковых шайб, а также профили вырезов шайб специальным шаблоном. Проверяется биение валов, биение устраняется проточкой шайб.

13.4.5.3. Шестерни передачи очищаются, проверяется их состояние. Трещины, сколы и износ зубьев шестерен более, чем предусмотрено нормами допусков и износов, не допускаются.

13.4.5.4. Производится ревизия подшипников вала контакторов.

13.4.5.5. Проверяется состояние и толщина контактных накладок основных и дугогасительных контактов. Осматриваются рычаги,

фланцы, полюсы, дугогасительные катушки и ярма магнитных компенсаторов, стопорные винты, изоляционные боковины, пружины. Резиновые втулки, изношенные валики рычагов, негодные подшипники рычагов контакторов заменяются.

Производится сборка контакторов. После установки контакторов проверяется раствор, смещение, прилегание и нажатие контактных накладок основных и дугогасительных контактов, которые должны соответствовать нормам допусков и износов.

Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов должен быть в пределах 3,5 – 6 мм.

13.4.5.6. Дугогасительные камеры разбираются. Негодные детали ремонтируются или заменяются. Камеры собираются.

13.4.5.7. Проверяется состояние кулачковых контакторов блокировочных валов.

Изоляторы контакторов с трещинами, отколами, сорванной резьбой в бобышке заменяются. Гибкие шунты с обрывом жил более 10 % заменяются. Проверяется толщина контактных накладок, раствор, нажатие и провал контактов.

13.4.5.8. Проверяется концевой упор каркаса, фиксирующий кулачковый вал главного контроллера в крайних положениях. Упор с трещинами, изгибом, изломом заменяется.

13.4.5.9. Разборка, ремонт и сборка редуктора производится согласно требованиям действующей технологической инструкции с последующим проведением испытаний на стенде. Производится разборка редуктора, проверяется состояние всех его деталей, рабочих поверхностей мальтийских крестов и плотность посадки их на вал. Проверяется магнитным дефектоскопом вал мальтийских крестов на отсутствие трещин. Проверяется состояние радиально-упорных подшипников. При сборке редуктора проверяется положение червячного колеса относительно оси червяка и осевой разбег червяка. Поверхность контакта зубьев должна быть не менее 50

% рабочей поверхности зуба. После присоединения редуктора к раме главного контроллера производится регулировка зазоров в зубчатой передаче, и редуктор окончательно закрепляется. Разъемы редуктора и болты крепления электродвигателя к крышке редуктора по резьбовой части после очистки и обезжиривания покрываются перед сборкой герметиком.

Зазор по разьему корпуса и крышки при затянутых болтах более 0,05 мм не допускается.

13.4.5.10. Предельная муфта разбирается, проверяется состояние ее деталей, неисправные детали заменяются, производится регулировка зазора между торцами кулачков шестерни и торцом полумуфты и проверяется момент срабатывания муфты, который должен быть в пределах 9,8 – 11,8 Н×м (1 – 1,2 кгс×м).

13.4.5.11. Производится ремонт серводвигателю в соответствии с правилами ремонта электрических машин электроподвижного состава.

13.4.5.12. Электромагнитные вентили ремонтируются согласно пункту 13.4.1.30. Неисправные трубки подачи сжатого воздуха для гашения электрической дуги заменяются.

13.4.5.13. Сельсин-датчик указателя позиций ремонтируется в соответствии с пунктом 13.4.19.2.

13.4.5.14. Производится смазывание трущихся поверхностей осей, валиков, втулок, кулачков и шариков предельной муфты, зубчатых передач.

13.4.5.15. Главный контроллер собирается, проверяется крепление всех деталей. Параметры контроллера, диаграмма коммутационных положений контактов силовых и блокировочных контакторов, перечень основных проверок должны соответствовать нормам допусков и износов, техническим данным и требованиям чертежей.

### **13.4.6. Переключатели и реверсоры**

13.4.6.1. Переключатели и реверсоры очищаются и осматриваются.



13.4.6.2. Силовые контакты и контактные накладки переключателей и реверсоров, имеющие износ более установленных норм, трещины и другие повреждения, заменяются.

13.4.6.3. Проверяется работа подшипников валов и контакторных элементов, неисправные подшипники заменяются.

13.4.6.4. Производится ревизия пневматических приводов переключателей и реверсоров, ремонт электромагнитных вентилей согласно соответственно пункту 13.4.1.29 и пункту 13.4.1.30.

13.4.6.5. Проверяется состояние зубчатых реек, зубчатых секторов приводов. Боковые зазоры в зубчатых передачах должны обеспечивать нормальную работу привода. Неисправные текстолитовые шестерни заменяются.

У групповых переключателей ПКГ-169 проверяется состояние кривошипно-шатунного механизма. Изношенные детали восстанавливаются или заменяются.

13.4.6.6. Кулачковые шайбы при наличии трещин отколов, износе рабочей поверхности более 3 мм заменяются.

Кулачковые шайбы с нарушенным профилем обрабатываются в соответствии с требованиями диаграммы замыкания контакторов.

13.4.6.7. При поворотах кулачкового вала блокировочные контакты переключателей и реверсоров должны размыкаться до размыкания силовых контактов, а замыкаться после замыкания силовых контактов. Для этого при установке кулачкового вала и шестерни блокировки необходимо совместить метки на обеих шестернях в первом положении аппарата.

13.4.6.8. Проверяется отклонение от симметричного расположения ролика кулачкового элемента относительно кулачковой шайбы. Свисание роликов с кулачковых шайб не допускается.

Зазор между нерабочим роликом и профилем кулачковой шайбы в первом и втором положениях аппаратов должен быть в пределах 2 – 3 мм.

13.4.6.9. Регулируется с помощью прокладок осевой люфт кулачкового вала, он должен быть в пределах 0,3 – 1 мм.

13.4.6.10. Контактное нажатие, боковое смещение, толщина, раствор, провал силовых и вспомогательных контактов регулируются в соответствии с нормами допусков и износов техническими данными на аппараты.

13.4.6.11. Измеряется переходное сопротивление между главными контактами (контактными накладками), которое должно соответствовать требованиям технологической инструкции.

13.4.6.12. Проверяются дросселирующие втулки воздухопровода устройства переключения воздуха УПВ-5, надежность крепления заслонки к валу, равномерность зазора между заслонкой и боковыми стенками патрубка.

### **13.4.7. Электропневматические контакторы**

13.4.7.1. Ремонт электропневматических контакторов производится в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту электропневматических контакторов отечественных электровозов переменного тока.

13.4.7.2. Электропневматические контакторы снимаются и направляются на участок ремонта электроаппаратуры.

Производится ревизия пневматических приводов и ремонт электромагнитных вентилей согласно соответственно пункту 13.4.1.29 и пункту 13.4.1.30.

13.4.7.3. Контактторы очищаются и осматриваются. Защищаются от нагара и брызг металла дугогасительные рога контакторов.

13.4.7.4. Проверяется состояние силовых (главных) и дугогасительных контактов. При износе контактов, более установленных норм, они заменяются. Восстанавливается профиль медных силовых контактов.

Линия контактного касания должна быть не менее 75 % ширины контактов.

13.4.7.5. Осматриваются кронштейны подвижного и неподвижного контактов и подвижный рычаг с контактодержателем главного контакта. При обнаружении в них трещин они разделяются и завариваются газовой сваркой.

13.4.7.6. Проверяется состояние дугогасительных катушек и их выводов, при нарушении пайки, наличии трещин, оплавлений и подгаров изоляции, недостаточном расстоянии между витками катушки ремонтируются.

13.4.7.7. Изоляционные тяги не должны иметь трещин, повреждений изоляции. Проверяется состояние изоляции стоек. Поврежденная изоляция восстанавливается в соответствии с утвержденными технологическими процессами или заменяются стойки. Стойки со следами перебросов электрической дуги зачищаются и окрашиваются изоляционной эмалью.

13.4.7.8. Проверяется состояние валиков и втулок шарнирных соединений, зазоры в шарнирах доводятся до нормы заменой валиков или втулок.

13.4.7.9. Колодки блокировок с медными сегментами осматриваются, выработка глубиной до 1 мм зашлифовывается. Устраняется люфт рычажной системы. Положение блокировочных пальцев на колодке с медными сегментами должно соответствовать техническим требованиям чертежей. Регулировка нажатия пальца блокировки осуществляется подгибом пальца.

13.4.7.10. Дугогасительные камеры разбираются, зачищаются стенки, перегородки. Проверяется состояние деионных решеток. Неисправные камеры ремонтируются. Толщина стенок и перегородок должна соответствовать нормам допусков и износов. Межконтакторные перегородки при необходимости ремонтируются или заменяются исправными.

13.4.7.11. После ремонта и сборки контакторы должны удовлетворять следующим требованиям:

включение контакторов при давлении воздуха 350 кПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) должно быть четким, без рывков, заеданий с притиранием контактов, соответствующим нормам допусков и износов;

толщина, раствор, провал, смещение и нажатие силовых и блокировочных контактов должны соответствовать техническим данным, приведенным в Приложении 12;

между подвижными частями контакторов и дугогасительной камерой должен быть зазор не менее 1 мм;

между витками катушки магнитного дутья (дугогасительной) и кронштейном неподвижного контакта должен быть зазор не менее 2 мм;

витки катушки магнитного дутья не должны касаться друг друга;

полюсы дугогасительных камер должны плотно прилегать к полюсам катушек магнитного дутья;

дугогасительные камеры должны свободно сниматься и устанавливаться на место, иметь исправные запирающие устройства;

раствор вилки для рога дугогасительной камеры должен соответствовать требованиям чертежа (7 – 9 мм);

суммарный вертикальный люфт рычажной системы, измеряемый на подвижном контакте, не должен превышать размера, предусмотренного техническими требованиями чертежей.

### **13.4.8. Электромагнитные контакторы**

13.4.8.1. Ремонт электромагнитных контакторов производится в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту электромагнитных контакторов отечественных электровозов переменного тока и двойного питания.

13.4.8.2. Электромагнитные контакторы очищаются. Контакторм производится ремонт полной разборкой со снятием с электровоза. Металлические детали с трещинами и контакты с предельными износами заменяются.

Контакты со следами оплавлений, имеющие износ в пределах норм допусков и износов, должны быть зачищены с соблюдением профиля контактов. Дугогасительные камеры должны быть отремонтированы, при невозможности – заменены. Износ стенок дугогасительных камер должен соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.8.3. Дугогасительные и включающие катушки осматриваются. Они должны быть прочно закреплены на сердечниках. Проверяется состояние выводных зажимов катушек. При обгорании или ослаблении выводы ремонтируются. Проверяется активное сопротивление катушек контакторов.

13.4.8.4. Негодная изоляция сердечников катушек магнитного дутья заменяется. Изоляционные планки и кронштейны якоря при наличии трещин, сколов, подгаров заменяются новыми. Катушки контакторов включения электродвигателей главного контроллера и мотор-компрессоров проверяются на отсутствие межвиткового замыкания.

13.4.8.5. Собранные электромагнитные контакторы должны удовлетворять следующим требованиям:

все подвижные части должны перемещаться свободно, без заеданий;

зазор между подвижным контактом и стенками дугогасительной камеры должен быть не менее 1 мм;

дугогасительная камера должна свободно устанавливаться и сниматься. При этом полюсы камеры должны плотно прилегать к полюсам катушки магнитного дутья;

линия касания главных контактов должна быть в пределах норм допусков и износов;

толщина, раствор, провал и нажатие контактов, их смещение относительно друг друга должны соответствовать требованиям чертежей и нормам допусков и износов;

у контакторов с парным исполнением контактов должно быть обеспечено одновременное замыкание и размыкание контактов согласно требованиям чертежей;

прилегание якоря к сердечнику катушки должно быть плотным. Допускается местное неприлегание между якорем и концом полюсного наконечника, обращенного к оси вращения якоря, не более 0,4 мм;

контакты должны четко срабатывать при пониженном напряжении на включающей катушке в соответствии с ГОСТ 9219-88 или техническими требованиями чертежей.

#### **13.4.9. Разъединители, отключатели, заземлители и переключатели ножевого типа**

13.4.9.1. Разъединители, отключатели, заземлители и переключатели ножевого типа осматриваются. При наличии износа более допустимого детали заменяются.

Подвижные контактные пластины (ножи) должны плотно входить между пластинами неподвижных контактов и обеспечивать линейное касание с обеих сторон. Длина линии касания пластин и натяг между подвижными и неподвижными контактами должны соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.9.2. Поврежденные изоляторы разъединителей и заземлителей ремонтируются согласно пункту 13.4.1.6.

13.4.9.3. Гетинаксовые изоляционные стойки, имеющие сколы свыше 2 мм и трещины, заменяются. Стойки окрашиваются изоляционной эмалью.

13.4.9.4. У ножевых отключателей, разъединителей и заземлителей при включении и отключении любой пары подвижных контактных пластин (ножей) вспомогательные контакты блокировки должны срабатывать на полный рабочий ход. Вспомогательные контакты осматриваются, подгоревшие зачищаются, при износе, превышающем допустимый, заменяются. Толщина, раствор, смещение и нажатие вспомогательных контактов

должны соответствовать нормам допусков и износов, техническим данным и требованиям чертежей.

13.4.9.5. Пружинные шайбы (звездочки) шарниров разъединителей, имеющие остаточную деформацию, перегрев заменяются новыми.

13.4.9.6. В случае повреждения производится ремонт ручных приводов крышевых разъединителей. Производится ревизия привода переключателя рода тока ПРТ-71 (ВЛ82<sup>М</sup>).

13.4.9.7. При сборке крышевых разъединителей и переключателей рода тока затяжка крепления фарфоровых изоляторов должна производиться моментным ключом с предельным моментом  $19,6 \text{ Н} \times \text{м}$  (2 кгс $\times$ м) путем многократного последовательного обхода болтов и гаек по окружности с поворотом каждой гайки за один обход на  $60^\circ$ .

13.4.9.8. У высоковольтных разъединителей РВН проверяется смещение по высоте подвижного контакта относительно неподвижного, которое допускается не более 0,5 мм.

13.4.9.9. Усилие на рукоятке при включении и отключении разъединителя, отключателя и переключателя должно соответствовать требованиям чертежей.

#### **13.4.10. Реле и панели реле**

13.4.10.1. Детали реле очищаются, проверяется их состояние, при наличии износов более допустимых значений детали заменяются или ремонтируются.

13.4.10.2. Измеряется активное сопротивление катушек реле, катушки проверяются на отсутствие межвиткового замыкания. Проверяется состояние выводов катушек. Ослабленные выводы необходимо перепаять со снятием катушек. Восстанавливается поврежденная изоляция катушек.

Катушки не должны перемещаться на сердечниках, посадка их должна быть плотной.

13.4.10.3. Проверяется толщина, раствор, провал, смещение, нажатие контактов реле на соответствие нормам допусков и износов и техническим данным. Рабочий воздушный зазор под якорем реле регулируется согласно требованиям чертежа.

13.4.10.4. Изоляционные панели реле при наличии перебросов электрической дуги зачищаются и покрываются изоляционной эмалью. При обнаружении трещин панель заменяется.

13.4.10.5. Гетинаксовые (текстолитовые) панели реле, имеющие расслоения, заменяются новыми. Разрешается ремонтировать панели подклейкой расслоенных листов и постановкой винтов, изготовленных из эбонита или текстолита. Головки винтов должны быть утоплены в плите и залиты компаундной массой.

13.4.10.6. У дифференциальных реле проверяется крепление стяжных заклепочных соединений пакетов магнитопровода. Поверхность прилегания якоря к сердечнику магнитопровода пришабровывается до площади прилегания не менее 75 %. Боковой воздушный зазор между магнитным шунтом и сердечником должен быть 0,3 – 0,6 мм, зазор между нижним пакетом магнитопровода и основным сердечником – не более 0,05 мм.

13.4.10.7. У панели пуска расщепителя фаз ППРФ-300 измеряется активное сопротивление катушек реле и трансформатора, проверяется отсутствие межвиткового замыкания. Проверяются параметры диодов и стабилитронов, негодные элементы заменяются.

Производится испытание и настройка панели ППРФ-300 в соответствии с техническими требованиями чертежа.

13.4.10.8. У тепловых реле проверяется состояние термобиметаллического элемента. Пластины элементов с трещинами и нарушением сварки заменяются.

13.4.10.9. Все подвижные части реле должны перемещаться легко и без заедания. Реле регулируются на срабатывание в соответствии с техническими данными. Регулировочные винты реле пломбируются.



13.4.10.10. Проверяется состояние диодов, резисторов, реле панели защиты от юза, правильность электрического монтажа. Неисправные детали заменяются. При наличии следов перебросов электрической дуги, выщербин и сколов панель зачищается и окрашивается изоляционной эмалью. Регулируется уставка срабатывания реле времени и защиты от юза.

13.4.10.11. Реле контроля оборотов снимается и разбирается. Подшипники спрессовываются, осматриваются, неисправные заменяются. Осматриваются рычаги, планки, валики, пружины и оси механизма переключения, при обнаружении предельного износа или наличия трещин детали восстанавливаются или заменяются. Осевой люфт центробежного механизма допускается не более 0,5 мм. Реле собирается, испытывается на стенде и регулируется в соответствии с техническими данными.

#### **13.4.11. Разрядники и ограничители перенапряжения**

13.4.11.1. Разрядники и ограничители перенапряжения с электровоза снимаются.

13.4.11.2. Разрядники и ограничители перенапряжения ремонтируются в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту разрядников и ограничителей перенапряжения электровозов переменного тока. Разрядники и ограничители перенапряжения, не отраженные в этой инструкции, ремонтируются согласно технической документации заводов-изготовителей. Проводится испытание разрядников на соответствие нормам сопротивления изоляции, пробивного напряжения, тока проводимости. При неудовлетворительном результате испытаний разрядник разбирается, проверяется состояние деталей, негодные заменяются. Разрядник собирается и испытывается. После испытаний на разрядник наносится дата испытаний.

### **13.4.12. Резисторы**

13.4.12.1. Ремонт резисторов производится в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и ремонту резисторов отечественных электровозов переменного тока и двойного питания.

13.4.12.2. Блоки тормозных и пуско-тормозных резисторов снимаются с электровоза, продуваются сжатым воздухом, осматриваются и в случае повреждений ремонтируются с частичной или полной разборкой.

13.4.12.3. Резисторы ослабления возбуждения тяговых двигателей, пусковые резисторы расщепителя фаз, демпферные резисторы вспомогательных машин электровозов двойного питания, балластные резисторы цепей освещения, панели резисторов типа ЩС очищаются и осматриваются. Неисправные резисторы ремонтируются или заменяются.

13.4.12.4. Резисторы типа СР обдуваются сжатым воздухом, осматриваются, проверяется состояние изоляторов, проволоки и выводов. Изоляторы с отколами и повреждениями глазури на поверхности, превышающей 10 % пути возможного перекрытия напряжением, а также с трещинами или ослаблением в армировке, заменяются.

13.4.12.5. Трубчатые резисторы обдуваются сжатым воздухом, осматриваются, проверяется их целость. Ослабленные шпильки крепежных лапок подтягиваются. Трубки с неисправными выводами, следами перегрева, а также имеющие сколы или повреждения глазури более 10 %, заменяются.

13.4.12.6. Фехралева лента, имеющая следы оплавления и перегрева, а также не удовлетворяющая техническим данным по значению активного сопротивления, заменяется новой. Элементы резисторов подлежат переборке с заменой изоляторов при наличии трещин в ребристых изоляторах или сколов ребер более 10 % длины изолятора. В одном элементе допускается не более трех изоляторов со сколами ребер, не превышающими указанной величины. Допускается элементы резисторов выполнять из трех - четырех кусков фехральной ленты с минимальным числом витков

в куске не менее пяти. Соединение кусков производится газовой сваркой с применением латуни до укладки ленты резисторов в пазы изоляторов. Ленточные резисторы не должны иметь выжигов, короблений, трещин ленты, вырывов на ней. Зазор между витками элементов должен соответствовать требованиям чертежей.

13.4.12.7. Изоляторы осматриваются и прочно закрепляются на каркасе. Между подвесными изоляторами и металлическими деталями должны быть проложены изоляционные термостойкие шайбы. Ящики должны прилегать к каркасу всеми опорными поверхностями. При наличии зазора разрешается устанавливать дополнительные шайбы для устранения перекаса. Медные выводы и концы перемычек между ящиками должны быть облужены.

13.4.12.8. Отклонение активного сопротивления резисторов от номинального значения при температуре 20 °С не должно превышать  $\pm 10\%$ .

### **13.4.13. Электрические печи, электрокалориферы и обогреватели**

13.4.13.1. Электрические печи и электрокалориферы с электровоза снимаются, разбираются. Мотор-вентиляторы МВ-75, МЭ-7Б, ДВ-75 ремонтируются с разборкой. На двигатели устанавливаются новые электрощетки.

13.4.13.2. Проверяется состояние нагревательных элементов. Элементы, имеющие обрыв или коробление корпуса, заменяются. Изоляторы, имеющие трещины, отколы, повреждение глазури более 10 % поверхности, заменяются. Кожуха печей выправляются и окрашиваются.

13.4.13.3. Измеряется активное сопротивление нагревательных элементов каждой печи, электрокалорифера. ***Запрещается использовать в одной печи, а также в одной группе печей нагревательные элементы, отличающиеся по активному сопротивлению более, чем на 5%.***

13.4.13.4. Кожуха печей и электрокалориферов должны быть надежно заземлены с помощью установочных винтов на металлических стенках или на бобышках, приваренных к каркасу кузова электровоза либо согласно требованиям чертежей.

13.4.13.5. Проверяется состояние электрических обогревателей клапанов продувки главных резервуаров, влагосборников, редукторов главных контроллеров, картеров компрессоров, главных выключателей, санитарно-гигиенического узла, лобовых стекол кабины машиниста и других. Неисправные обогреватели ремонтируются или заменяются.

Активное сопротивление элементов обогревателей не должно отличаться при температуре 20 °С более чем на  $\pm 10\%$  от номинального значения.

**13.4.14. Контроллеры машиниста, блокировочные переключатели, блокировочные устройства, переключатели режимов, блоки выключателей**

13.4.14.1. Контроллеры машиниста ремонтируются в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту контроллеров машиниста отечественных электровозов постоянного тока и двойного питания.

13.4.14.2. Контроллеры машиниста, блокировочные переключатели, блокировочные устройства, переключатели режимов разрешается ремонтировать на электровозе. Аппараты, требующие разборки, снимаются с электровоза и направляются на участок ремонта электроаппаратуры.

13.4.14.3. Проверяется состояние кулачковых контакторов. Изоляторы с трещинами, отколами более 2 мм, а также металлические детали, имеющие трещины, заменяются. Толщина, раствор, провал, нажатие и смещение контактов должны соответствовать нормам допусков и износов и техническим требованиям чертежей. Раствор контактов регулируется установкой прокладок между рейкой и контактором.

Свисание ролика с кулачковой шайбы и износ ролика кулачкового контактора должны соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.14.4. Проверяется надежность крепления подводящих проводов и шунтов. Восстанавливается отсутствующая маркировка проводов и стертые надписи в соответствии с электрической принципиальной схемой электровоза.

13.4.14.5. Проверяется прочность соединения всех деталей между собой, состояние кулачковых шайб, рычагов, осей, пружин, рукояток валов штурвала. Износ кулачковых шайб должен быть в пределах норм допусков и износов. Кулачковые шайбы при наличии трещин, сколов заменяются.

13.4.14.6. Проверяется вращение и надежность фиксации главного тормозного и реверсивного валов контроллера машиниста, отсутствие заедания в подвижных частях. Валы проверяются на биение, которое допускается не более 0,1 мм.

Проверяется работа блокировочного механизма валов. При переключениях фиксация валов на позициях должна быть четкой. Фиксирующие устройства должны предотвращать самопроизвольное переключение.

13.4.14.7. Включение и выключение контактов контроллера машиниста, блокировочных переключателей, переключателей режимов должно соответствовать диаграмме последовательности замыкания контактов. Отклонение развертки кулачковых валов не должно превышать значений, указанных в нормах допусков и износов. На каждой позиции контроллера машиниста, каждом положении переключателей контакты кулачковых контакторов должны быть полностью включены или полностью отключены. Дополнительное передвижение контактов кулачковых контакторов контроллера машиниста на позициях, соседних с той, на которой они должны срабатывать, не допускается.

13.4.14.8. Осматриваются и ремонтируются замки и запоры съемных крышек и кожухов контроллера машиниста.

13.4.14.9. Проверяется исправность действия замков, фиксация валиков замков и рукоятки блокировочного устройства для взаимного электрического блокирования штор высоковольтной камеры и токоприемников. Проверяется взаимность блокирования кулачкового вала переключателя и ключей, четкость переключения аппарата. Кожух блокировочного устройства пломбируется.

13.4.14.10. Сельсины ремонтируются в соответствии пунктом 13.4.19.2.

13.4.14.11. Проверяется исправность действия устройства для фиксации кулачкового вала на позициях переключателя режимов. Неисправная пружина фиксирующего устройства заменяется.

13.4.14.12. Проверяется состояние привода выключателей В-006, В-007. Неисправные пружины привода и пружина самовозврата заменяются.

13.4.14.13. Производится ревизия пневматического привода блокировочных переключателей в соответствии с пунктом 13.4.1.29. Электромагнитные вентили переключателей ремонтируются в соответствии с пунктом 13.4.1.30.

#### **13.4.15. Кнопочные выключатели, выключатели управления, тумблеры**

13.4.15.1. Кнопочные выключатели очищаются и осматриваются. Проверяется состояние подвижных и неподвижных контактов, пружин, рукояток, изоляционных планок и других деталей. Детали, имеющие трещины, изломы и износы сверх установленных норм, заменяются. Толщина контактов, их раствор и нажатие должны соответствовать нормам допусков и износов и техническим требованиям чертежей. Смещение подвижного контакта относительно неподвижного не должно превышать 1 мм.

Шунты подвижных контактов не должны касаться рядом расположенных контактов.

13.4.15.2. Кнопки должны свободно, без заеданий включаться и выключаться. Кнопки безвозвратных пружин должны фиксироваться в конечных положениях. Кнопки с самовозвратом должны отключаться под действием пружин.

13.4.15.3. Проверяется работа механических блокировок кнопочных выключателей. При отсутствии ключа кнопки должны быть заблокированы в выключенном положении. Ключ блокировки должен свободно входить в гнездо и при открытой блокировке выниматься не должен.

13.4.15.4. Надписи на кнопочных выключателях должны быть восстановлены в соответствии со схемой.

13.4.15.5. Ремонтируется механизм блокирования пульта машиниста.

13.4.15.6. Проверяется изоляционный корпус панели, состояние толкателей, мостиковых контактов, пружин и других деталей кнопочных постов. Детали, имеющие трещины и изломы, пружины, потерявшие упругость, заменяются. Надписи восстанавливаются.

13.4.15.7. Выключатели управления осматриваются. Корпус из пластмассы при наличии сколов и трещин заменяется. Изношенные и поврежденные детали ремонтируются или заменяются. Толщина серебряных напаек, раствор и нажатие контактов должны соответствовать техническим требованиям и нормам допусков и износов. Плавкая вставка предохранителя заменяется. Держатели предохранителя обжимаются по патрону предохранителя. Проверяется исправность действия выключателя.

13.4.15.8. Проверяется состояние тумблеров. Переключающая рукоятка не должна останавливаться в промежуточном положении и обеспечивать надежное срабатывание контактных пар. Неисправные тумблеры заменяются.

### **13.4.16. Электропневматические и электроблокировочные клапаны**

13.4.16.1. Клапаны токоприемников, тифонов, свистков, песочниц, электроблокировочные, разгрузочные, продувки с электровоза снимаются и направляются в цех для разборки. Детали промываются, осматриваются, поврежденные ремонтируются или заменяются. Кожаные манжеты, уплотнительные кольца и прокладки ремонтируются согласно пункту 13.4.1.29. Резиновые манжеты заменяются на новые. Электромагнитные вентили ремонтируются согласно пункту 13.4.1.30. Проверяется состояние пружин. Пружины с трещинами, потерявшие упругость, заменяются. Корпусы с поврежденной резьбой заменяются. Рукоятки, хвостовики, втулки, имеющие забоины и выработки, восстанавливаются или заменяются. Клапаны окрашиваются.

13.4.16.2. Проверяется состояние поверхностей притирки седел и металлических клапанов и производится притирка. При невозможности притирки клапаны и седла заменяются.

13.4.16.3. Клапаны собираются и регулируются в соответствии с их типом, назначением, нормами допусков и износов и техническими данными.

13.4.16.4. Проверяется плотность клапанов, поршней и мест соединения деталей собранного клапана с электромагнитным вентилем на утечку при максимальном для данного клапана давлении в соответствии с техническими требованиями чертежа на клапан.

#### **13.4.17. Пневматические выключатели управления**

13.4.17.1. Пневматические выключатели управления разбираются, производится ревизия пневмопривода выключателя согласно пункту 13.4.1.29.

13.4.17.2. Осматриваются кулачковые контакторы. Изоляторы кулачковых контакторов с трещинами, отколами более 2 мм, сорванной резьбой, а также металлические детали кулачковых контакторов, имеющие трещины, заменяются. Нажатие, раствор, провал, толщина и смещение



контактов должны соответствовать нормам допусков и износов и техническим требованиям на выключатели.

13.4.17.3. Детали с поврежденной резьбой заменяются. Люфт переключающего рычага в пазу штока и диаметр шариков фиксатора должны соответствовать нормам допусков и износов.

13.4.17.4. После сборки на стенде проверяется отсутствие утечки воздуха, производится регулировка уставки пневматического выключателя управления в соответствии с техническими требованиями чертежа.

### **13.4.18. Предохранители и автоматические выключатели**

13.4.18.1. Высоковольтные и низковольтные предохранители и защитные автоматические выключатели низковольтных цепей снимаются, контактные зажимы осматриваются. Высоковольтные предохранители с перегоревшими плавкими вставками перезаряжаются согласно инструкции по монтажу, эксплуатации и перезарядке предохранителей с кварцевым наполнением завода-изготовителя. Поврежденные фарфоровые изоляторы, фибровые трубки предохранителей заменяются новыми.

Неисправные предохранители со стеклянными трубками заменяются. Корпуса предохранителей, имеющие прожоги, трещины, ослабления в армировке и другие дефекты, заменяются.

Плавкие вставки низковольтных предохранителей заменяются.

13.4.18.2. При ремонте предохранителей вновь устанавливаемые плавкие вставки по материалу, длине и сечению должны соответствовать требованиям чертежей. Не допускаются к постановке плавкие вставки, имеющие надломы, окисления, местные уменьшения сечения и признаки перегрева. На корпус предохранителей наносится надпись величины номинального тока.

Пружинящие контакты зажимов предохранителей, имеющие трещины, оплавления или потерявшие упругость, заменяются.

13.4.18.3. У автоматических выключателей снимаются крышки, контакты зачищаются, поверхности деталей очищаются от копоти, проверяется ток уставки.

Выключатели ремонту не подлежат, неисправные выключатели заменяются на новые.

### **13.4.19. Тахогенераторы и сельсины**

13.4.19.1. Тахогенераторы снимаются и ремонтируются.

13.4.19.2. Сельсины снимаются и осматриваются. Подшипники с дефектами заменяются. Корпус и стекло указателя позиций с трещинами заменяются. Надписи шкалы указателя позиций восстанавливаются. Проверяется активное сопротивление обмоток. Сельсины испытываются в соответствии с требованиями завода-изготовителя. Производится проверка работы и настройка сельсинов-датчиков контроллеров машиниста в соответствии с требованиями технологической инструкции.

### **13.4.20. Электроизмерительные приборы**

13.4.20.1. Электроизмерительные приборы, добавочные резисторы, и шунты снимаются и осматриваются. Неисправные приборы ремонтируются или заменяются.

Производится поверка (калибровка) приборов.

13.4.20.2. Проверяется состояние добавочных резисторов, измеряется их активное сопротивление.

13.4.20.3. Шунты проверяются при номинальном токе на падение напряжения. Допускается отклонение падения напряжения от нормы в пределах  $\pm 1\%$ . Разрешается пропил пластин шунтов или запайка пропилов при регулировке.

13.4.20.4. Счетчики электрической энергии ремонтируются и испытываются в соответствии с требованиями технологических инструкций на ремонт и поверку (калибровку) счетчиков киловатт-часов переменного тока и счетчиков постоянного тока.

13.4.20.5. Электронные счетчики электроэнергии ремонтируются и испытываются в соответствии с требованиями технологической инструкции и технической документации завода-изготовителя.

### **13.4.21. Регуляторы давления**

13.4.21.1. Детали регулятора давления очищаются и осматриваются, поврежденные детали заменяются или восстанавливаются.

Резиновая диафрагма, изолятор при наличии трещин, а также контакты, имеющие износ более допустимых норм, заменяются. Детали приводного механизма, главная пружина и поврежденный кожух заменяются или восстанавливаются.

Проверяется утечка воздуха и регулируется уставка регулятора в соответствии с требованиями чертежей.

13.4.21.2. Проверяется состояние деталей регулятора давления противоразгрузочного устройства: магнитной системы, катушки, изоляторов, малого и большого клапанов, пружины, резиновых манжет, диафрагмы, штока, поршня. Негодные детали ремонтируются или заменяются. Резиновые манжеты и диафрагма заменяются. Регулятор собирается, проверяется отсутствие утечек воздуха, регулируется рабочий зазор электромагнита и выходное давление регулятора давления в соответствии с требованиями чертежей. Проверяется сопротивление изоляции и электрическая прочность регулятора давления.

### **13.4.22. Распределительные щиты**

13.4.22.1. Распределительные щиты осматриваются, проверяется состояние монтажа, изоляционной панели, рубильников, тумблеров,

предохранителей с их держателями и других деталей. Электроизмерительные приборы снимаются для поверки (калибровки).

13.4.22.2. Изоляционная панель протирается, трещины и сколы в панели не допускаются.

13.4.22.3. Предохранители перезаряжаются или заменяются. Они должны быть плотно зафиксированы в держателях. Неисправные тумблеры заменяются. Ножи рубильников во включенном состоянии должны иметь линию касания не менее 80 % ширины ножей.

13.4.22.4. Регуляторы напряжения снимаются и ремонтируются.

### **13.4.23. Конденсаторы**

Конденсаторы осматриваются, при обнаружении течи масла, вздутия корпуса и повреждения выводов конденсаторы заменяются. Изоляторы протираются. Измеряется емкость конденсаторов. Конденсаторы с емкостью, отличающейся более чем на 10 % от паспортных данных, заменяются.

Конденсаторы в ящиках расклиниваются для исключения возможности смещения при вибрациях.

### **13.4.24. Межэлектровозные (межсекционные) соединения, низковольтные розетки**

13.4.24.1. Узлы межэлектровозных (межсекционных) соединений цепей управления, силовых и вспомогательных цепей разбираются. Проверяется состояние и крепление штырей и гнезд. Погнутые контакты выправляются, окислившиеся – зачищаются. Рабочие поверхности (контактные) штырей и гнезд должны быть гладкими, без задиров и вмятин и иметь гальваническое покрытие. Износ штырей и гнезд по диаметру допускается не более 0,1 мм. Проверяется надежность контакта всех штырей по контрольному гнезду.

Треснувшие изоляторы заменяются, ослабленные – закрепляются в корпусе.

13.4.24.2. Проверяется пайка, состояние изоляции, целость и правильность монтажа проводов (в том числе и резервных). ***Запрещается оставлять надорванные и укороченные провода.***

13.4.24.3. Оборванные провода цепей управления заменяются целыми с отдельной прокладкой их или восстанавливаются пайкой провода того же сечения, что и цепь управления, причем количество спаек каждого провода не должно превышать двух. Сращивание проводов скруткой не допускается.

13.4.24.4. Корпуса розеток и штепселей осматриваются, проверяется состояние деталей. Обнаруженные трещины завариваются, ослабленные пружины крышек заменяются. Крышка плотно подгоняется к корпусу, проверяется плотность заделки провода в корпусе. Заменяются резиновые уплотнения (втулки) и неисправные защитные рукава. Трущиеся поверхности корпусов штепселей покрываются тонким слоем смазки.

13.4.24.5. Проверяется электрическая прочность изоляции между рядом расположенными контактами (штырями или гнездами) и между контактами и корпусом в соответствии с требованиями чертежей.

13.4.24.6. Проверяется исправность действия механизма сочленения вилки с розеткой. При переводе рукоятки вилки в рабочее положение корпус вилки должен смыкаться с корпусом розетки плотно без зазора между выступом корпуса розетки и резиновой прокладкой в кольцевом пазу вилки.

13.4.24.7. Проверяется состояние изоляции проводов межсекционных соединений силовых и вспомогательных цепей, пайки наконечников и надежность разъемных контактов. Устраняются выявленные дефекты, контакты закрепляются.

13.4.24.8. Низковольтные розетки для подсоединения электровоза к источнику питания при передвижении его в депо осматриваются. Детали очищаются от загрязнений. Износ деталей должен соответствовать

нормам допусков и износов. Изоляционные колодки с трещинами и сколами, другие неисправные детали заменяются. Проверяется зазор между контактными пальцами, который должен быть не более 5,5 мм. Износ контактных пальцев не должен превышать 0,2 мм.

#### **13.4.25. Наружные устройства электроотопления**

13.4.25.1. Проверяется состояние наружных устройств электроотопления вагонов: розеток, штепселей, холостых приемников. Неисправные изоляторы штепселей и розеток, шунты заземления заменяются. Проверяется состояние замков штепселей и холостых приемников, запираемость крышек розеток и холостых приемников ключом отопления. Неисправные замки ремонтируются. Провода штепселей с поврежденной изоляцией заменяются. Розетки, штепселя холостые приемники окрашиваются лаком. Обеспечивается плотность соединений и отсутствие зазоров между проводами, изоляционными втулками и крепежными деталями розеток и штепселей согласно требованиям чертежей.

13.4.25.2. Максимальное количество вагонов, которое можно подключать на электроснабжение от электровоза, должно быть нанесено белой несмывающейся краской с высотой букв 40 мм на обеих лобовых частях кузова над высоковольтными розетками. На розетки и холостые приемники штепселей устанавливаются чехлы из брезента.

#### **13.4.26. Тепловые реле и реле температуры**

13.4.26.1. Тепловые реле осматриваются, при обнаружении изломов, трещин корпуса и биметаллических пластин и оплавления контактов реле заменяются. Проверяется время и ток срабатывания реле.

13.4.26.2. Осматривается реле температуры, проверяется состояние деталей, неисправные детали заменяются. Регулируется уставка реле в соответствии с техническими данными.

13.4.26.3. Термозащитные реле осматриваются, проверяется состояние колодки, пружины, упора и плавкой вставки. Неисправные детали и плавкая вставка заменяются.

### **13.4.27. Осветительная аппаратура**

13.4.27.1. Прожекторы, сигнальные фонари, светильники осматриваются. В осветительной аппаратуре устраняются неисправности в замках и петлях, заменяются изношенные крючки, трехгранники. Стекланные отражатели с отколами и трещинами заменяются, стекла уплотняются. Проверяется состояние подводящих проводов и их крепление в патронах. Патроны с сорванной резьбой, ослабшими пружинами и подгоревшими контактами заменяются. Устанавливаются осветительные и сигнальные лампы. Восстанавливаются надписи или заменяются таблички сигнальных ламп.

13.4.27.2. Пакетные выключатели вскрываются и осматриваются. Пластмассовые детали, имеющие сколы, трещины, заменяются новыми. Проверяется состояние контактов, пружин, колец-пакетов и других деталей. Изношенные детали заменяются, контакты зачищаются, ослабленные провода закрепляются. Проверяется работа пакетного переключателя после сборки, четкость фиксации положений.

### **13.4.28. Аккумуляторные батареи**

13.4.28.1. Аккумуляторные батареи снимаются с электровоза для промывки и ремонта. Ремонт аккумуляторных батарей производится в соответствии с требованиями технологических инструкций.

13.4.28.2. Осматривается ящик батареи, проверяется надежность крепления ящика к кузову, плотность прилегания крышки, состояние запоров, тележек и вентиляционных каналов. Неисправности устраняются. Трещины в ящике завариваются с постановкой накладок.

13.4.28.3. Ящик очищается и окрашивается химически стойкой эмалью. Смазываются направляющие и ролики тележки.

13.4.28.4. Проверяется состояние подводящих проводов, наличие изоляционной трубки на проводах и изоляционной трубки для вывода проводов из ящика. Неисправные детали заменяются, наконечники перепаяваются.

13.4.28.5. При установке аккумуляторной батареи элементы укрепляются в ящике уплотняющими прокладками. Выводы элементов и перемычки смазываются техническим вазелином.

13.4.28.6. Измеряется сопротивление изоляции аккумуляторной батареи относительно корпуса электровоза.

#### **13.4.29. Штанги заземляющие**

Штанги осматриваются. При обнаружении трещин и сколов в изоляторах, нарушении состояния изоляционных поверхностей штанги ремонтируются. Заземляющие провода с обрывом жил более 10 % заменяются. Производится испытание электрической прочности штанг. После испытаний на штангах наносится краской номинальное напряжение и дата испытаний.

#### **13.4.30. Прочая электрическая аппаратура**

13.4.30.1. Клеммные рейки цепей управления осматриваются. Проверяется состояние и крепление проводов и наконечников. Выявленные неисправности устраняются.

13.4.30.2. Проверяется состояние диодов, шунтирующих катушки аппаратов цепей управления, а также разделительных диодов. При обнаружении пробоя или обрыва цепи диоды заменяются, при этом класс устанавливаемого диода не должен быть ниже класса сменяемого дефектного диода.

13.4.30.3. Ремонт устройств регулирования частоты вращения вентиляторов охлаждения электрического оборудования электровозов ВЛ80 в/и, ВЛ85 производится в соответствии с требованиями документации предприятия-изготовителя.

13.4.30.4. Проверяется техническое состояние устройства исключения работы на холостом ходу фазорасщепителей при "горячем" отстое электровозов ВЛ80 в/и.

### **13.5. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты и дроссели**



### **13.5.1. Тяговые трансформаторы**

13.5.1.1. Тяговые трансформаторы снимаются с электровоза и направляются на участок ремонта. Тяговый трансформатор осматривается, проверяется отсутствие течи масла по уплотнениям, изоляторам, охладителям, возможным трещинам. Производится отбор пробы масла для анализа.

13.5.1.2. Ремонт тяговых трансформаторов осуществляется в соответствии с требованиями технологических инструкций и технической документации заводов-изготовителей тяговых трансформаторов.

13.5.1.3. Ревизия активной части тяговых трансформаторов производится в помещении с относительной влажностью воздуха не более 75 %. Активная часть трансформатора должна находиться вне бака не более 7 ч.

При несоблюдении этих условий, а также при заниженном сопротивлении изоляции активная часть должна быть просушена в вакуум-сушильном шкафу при вакууме не менее 40 мм ртутного столба или в собственном баке.

13.5.1.4. Активная часть осматривается. Магнитопровод с обмотками при загрязнении промывается подогретым чистым трансформаторным маслом. Разрешается до промывки удалять осадки масла деревянным скребком.

13.5.1.5. Проверяется состояние демпферов, соединяющих вводы с отводами, всех болтовых креплений, ослабленные – подтягиваются и закрепляются. Осматриваются места пайки отводов к шинам. Проверяется исправность электрических соединений, отсутствие следов перегрева и электрических перекрытий, деформаций и смещения катушек и прокладок между ними, состояние клиньев, клиц и других деталей.

13.5.1.6. Проверяется состояние, и в случае повреждений, ремонтируются вводы обмоток. Фарфоровые изоляторы очищаются от загрязне-

ний, проверяется их целостность и крепление. Изоляторы, имеющие трещины, сколы, превышающие 10 % пути возможного перекрытия напряжением, заменяются.

13.5.1.7. Отсоединяется заземление и проверяется сопротивление изоляции ярмовых балок по отношению к магнитопроводу и прессующих колец по отношению к магнитопроводу и ярмовым балкам.

13.5.1.8. Бак трансформатора и его расширитель очищаются внутри от осадков и грязи. Осматриваются внутренние стенки бака, проверяется состояние его окраски. Места с отслоением краски зачищаются и окрашиваются. При обнаружении трещин в сварных швах они разделяются и завариваются.

13.5.1.9. Проверяется состояние маслопроводов, кранов, пробок, неисправные – ремонтируются или заменяются.

13.5.1.10. Резиновые уплотнения – заменяются. Уплотнения должны быть изготовлены из маслостойкой резины.

13.5.1.11. Перед установкой активной части в бак трансформатора проверяется сопротивление изоляции обмоток относительно друг друга и по отношению к магнитопроводу, и измеряется активное сопротивление обмоток.

13.5.1.12. Бак и радиаторы трансформатора очищаются снаружи.

13.5.1.13. Проверяется состояние манометрического сигнализирующего термометра, а также манометра. Неисправные приборы ремонтируются или заменяются.

13.5.1.14. Мотор-насос системы охлаждения тягового трансформатора снимается и разбирается. Ремонт электронасосов производится в соответствии с требованиями действующих инструкций. После разборки все узлы мотор-насоса промываются в трансформаторном масле, осматриваются, корпус проверяется на отсутствие трещин, неисправные узлы заменяются. Проверяется крепление обмотки статора, от-

существование ее повреждений и следов перегрева. Измеряется активное сопротивление изоляции статорной обмотки относительно корпуса, обмотка проверяется на отсутствие межвитковых замыканий. Осматривается ротор, проверяется отсутствие трещин в стержнях и кольцах. Шпоночные канавки зачищаются от заусенцев и забоин. Проверяется уплотнение коробки выводов, состояние выводных концов, наконечники с нарушенной пайкой заменяются.

Подшипники очищаются, осматриваются. Неисправные подшипники, уплотнения между корпусом и подшипниковыми щитами заменяются.

Электронасос собирается. В собранном виде вал ротора должен свободно вращаться от руки. Электронасос испытывается на стенде и устанавливается на трансформатор.

13.5.1.15. Активная часть опускается в бак трансформатора, закрепляются болты крышек. Трансформатор заливается чистым и просушенным трансформаторным маслом.

13.5.1.16. Отбирается проба масла после заливки для определения электрической прочности, а по истечении 12 часов после нахождения масла в трансформаторе еще одна проба для анализа его качества в соответствии с требованиями инструкции по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

13.5.1.17. Измеряется сопротивление изоляции обмоток между собой и по отношению к корпусу, которое должно соответствовать установленным нормам. При удовлетворительном сопротивлении изоляции обмоток производится проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением в соответствии с нормами.

13.5.1.18. Проверяются опорные узлы трансформатора на отсутствие трещин. Резиновые амортизаторы заменяются. Перед постановкой амортизаторы посыпаются тальком.

13.5.1.19. Тяговый трансформатор устанавливается на электровоз. Проверяется надежность заземления (соединения) бака трансформатора на корпус электровоза, работа масляного насоса и правильность направления его вращения. Проверяется отсутствие течи масла в местах присоединения патрубков и радиаторов.

### **13.5.2. Реакторы**

13.5.2.1. Переходные реакторы снимаются с электровоза для ремонта. Сглаживающие реакторы снимаются с электровоза в случае необходимости их ремонта с разборкой или при неудовлетворительном состоянии изоляции.

13.5.2.2. Реакторы осматриваются, проверяется состояние изоляции обмоток и их выводов, магнитопроводов, крепление и состояние стяжных шпилек, зазоры между витками катушек. Выявленные дефекты устраняются.

13.5.2.3. Проверяется сопротивление изоляции между обмотками и корпусом, между обмотками. Измеряется величина активного сопротивления и индуктивность катушек реактора. Обмотки проверяются на отсутствие межвиткового замыкания. Индуктивность реактора не должна отличаться от номинального значения более чем на  $\pm 5\%$ .

13.5.2.4. Изоляторы, изоляционные клицы и рейки, имеющие трещины, повреждения электрической дугой и отколы более 10 % пути возможного перекрытия напряжением, заменяются.

13.5.2.5. Места повреждения шин (прогары) восстанавливаются и зачищаются.

13.5.2.6. При нарушении покрытия катушек производится их окраска электроизоляционной эмалью согласно требованиям чертежей. При браковочном значении сопротивления изоляции катушек реакторов они пропитываются электроизоляционным лаком и подвергаются сушке.

13.5.2.7. Проверяется сопротивление и электрическая прочность изоляции между выводными шинами и корпусом переходных и сглаживающих реакторов.

### **13.5.3. Индуктивные шунты**

13.5.3.1. Состояние индуктивных шунтов проверяется без снятия их с электровоза. В случае межвиткового замыкания, неудовлетворительного состояния изоляции катушек, индуктивности, отличающейся от номинального значения более чем на  $\pm 5\%$ , индуктивные шунты снимаются с электровоза и ремонтируются.

13.5.3.2. Проверяется состояние гетинаксовых боковин, выводов шунтов, стяжных шпилек. Шпильки подтягиваются.

13.5.3.3. При нарушении покрытия катушек производится их окраска электроизоляционной эмалью согласно требованиям чертежей. При браковочном значении сопротивления изоляции катушки пропитываются в электроизоляционном лаке, и индуктивные шунты подвергаются сушке.

13.5.3.4. Проверяется сопротивление и электрическая прочность изоляции между выводными шинами и стяжными шпильками (угольниками для крепления шунта).

### **13.5.4. Трансформаторы, дроссели, фильтры**

Проверяется состояние трансформаторов тока, напряжения, дросселей зарядного устройства, фильтров и панелей фильтров, установленных в высоковольтных и низковольтных цепях. Трансформаторы и дроссели с пробоем изоляции или межвитковым замыканием катушек ремонтируются или заменяются. Места повреждения изоляции катушек, пропитанных в эпоксидном компаунде, заливаются эпоксидной смолой холодного отверждения. Проверяется исправность конденсаторов фильтров.

## **13.6. Электронное оборудование**

13.6.1. При проведении ТР-3 проверка, ремонт, регулировка, наладка и испытания электронного оборудования силовых и вспомогательных цепей, цепей управления производится в соответствии с требованиями технологических инструкций и технической документацией

заводов-изготовителей с применением специальных стендов и средств технического диагностирования.

13.6.2. При замене неисправного электронного оборудования устанавливаемые узлы и детали по параметрам и характеристикам, взаимозаменяемости должны соответствовать чертежам.

Допускается замена элементов и узлов электронного оборудования одного типа на другие, если их электрические, механические, температурные, временные и другие параметры и характеристики не хуже, чем у ранее установленных и если обеспечивается их полная взаимозаменяемость.

13.6.3. Все новые и запасные преобразовательные установки, аппараты, узлы, блоки и отдельные электронные элементы перед установкой на электровоз должны пройти входной контроль основных параметров и характеристик на стендах с помощью диагностических устройств и приборов в соответствии с требованиями стандартов, технических условий на данный тип электронного элемента, узла или блока.

При ремонте, сборке и монтаже электронного оборудования необходимо контролировать состояние каждого узла, кассеты и блока с целью исключения отказов в эксплуатации.

При обнаружении отклонений выходных характеристик и параметров электронных элементов или при поиске неисправностей проверка электронных элементов производится с их выпаиванием.

13.6.4. Ремонт электронной аппаратуры производится с соблюдением мер по исключению влияния статического электричества на микросхемы.

***В процессе ремонта во избежание повреждений микросхем и других электронных элементов запрещается прикасаться к ним руками или инструментом без предварительного снятия электростатических зарядов.***

13.6.5. Модули с деформированными, треснувшими корпусами, сильно окисленными выводными ножками, заменяются.

Полупроводниковые элементы (транзисторы, диоды, стабилитроны, микросхемы), имеющие деформированные корпуса, коробление краски, почернение, выпаиваются и заменяются.

13.6.6. Все экраны проводов, экранирующие обмотки трансформаторов, экраны и кожуха приборов, блоков и аппаратов должны быть заземлены в соответствии с требованиями чертежей.

Изоляционные панели, рейки, держатели, изоляторы при наличии трещин, изломов, отколов, подгаров и других дефектов заменяются.

Проверяется сопротивление изоляции и электрическая прочность высоковольтного электронного оборудования.

13.6.7. Шкафы ВУ снимаются с электровоза и перемещаются на участок по ремонту полупроводниковых преобразовательных установок. При снятии и транспортировке шкафов не допускаются удары и резкие толчки, зачаливание шкафов должно производиться только за рымболты.

13.6.8. ВУ ремонтируются, проверяются и испытываются в соответствии с требованиями технологической инструкции по техническому обслуживанию и текущим ремонтам полупроводниковых преобразовательных установок электровозов переменного тока или документацией завода-изготовителя.

13.6.9. Измеряется распределение тока по параллельным ветвям каждого плеча, отклонение от средних значений не должно превышать  $\pm 10\%$ .

13.6.10. Проверяется тепловое сопротивление диодов с целью контроля их старения.

Проверка диодов на обратный ток производится при номинальном обратном напряжении, равном напряжению класса диода. Величина обратного тока не должна превышать установленного технической документацией значения.

Диоды, имеющие параметры, выходящие за допустимые пределы, заменяются.

13.6.11. Измеряется сопротивление изоляции цепей диодов мегаомметром на 2,5 кВ: цепи диодов относительно каркаса, цепи диодов относительно шпилек блоков диодов, шпилек относительно каркаса. Величина сопротивления изоляции должна соответствовать требованиям технической документации. Шпильки с дефектной изоляцией заменяются.

Проверяется электрическая прочность изоляции цепей диодов.

13.6.12. ВИП с блоками сигнализации, системы формирования импульсов (далее - СФИ) и фильтром, ВУВ снимаются с электровоза, продуваются сжатым воздухом и направляются на участок ремонта.

13.6.13. Ремонт, проверка и настройка ВИП, ВУВ и их испытание после ремонта производится в соответствии с требованиями технической документации заводов-изготовителей.

13.6.14. Диоды и тиристоры проверяются на пробой и обрыв внутренней цепи. Измеряются обратный ток и прямое падение напряжения, которое не должно превышать значений, установленных технической документацией.

Тиристоры проверяются на соответствие классу, измеряется ток в закрытом состоянии (ток утечки), минимальное значение отпирающего тока и напряжения.

При замене тиристоров должны выполняться правила подбора тиристоров по классу, прямому падению напряжения и помехоустойчивости.

Охлаждатели тиристоров очищаются и промываются, погнутые ребра выправляются.



13.6.15. Резисторы со следами перегрева, потрескавшейся изоляцией, оборванными жилами, а резисторы типа ПЭВ со сколами изоляторов заменяются. Измеряется величина активного сопротивления резисторов, при отклонениях сопротивления более допустимого значения резистор заменяется.

13.6.16. Работа блоков СФИ и блока питания проверяется на стенде при номинальном, минимальном (250 В) и максимальном (470 В) напряжениях. Блоки, дающие импульсы с отклонением от требуемых параметров по форме и длительности импульса, ремонтируются или заменяются.

13.6.17. Проверяются электрические параметры стабилитронов каскад блоков предварительного каскада (далее – ПК) и выходного каскада (далее – ВК), негодные заменяются.

13.6.18. Блоки импульсных и помехозащитных трансформаторов проверяются по параметрам импульсов управления в граничных условиях по напряжению (250 – 470 В).

13.6.19. Проверяются амплитуда, длительность, крутизна переднего фронта импульсов управления при нижнем и верхнем значениях питающего напряжения у каждого канала блока импульсных трансформаторов, блоков ПК и ВК в сборе.

13.6.20. Измеряется мегаомметром напряжением 2,5 кВ сопротивление изоляции цепи диодов и тиристоров относительно каркаса, цепи диодов и тиристоров относительно изолированных шпилек крепления охладителей, сопротивление изоляции шпилек крепления охладителей относительно каркасов шкафов.

Проверяется электрическая прочность изоляции токоведущих цепей напряжением переменного тока частотой 50 Гц, в течении 1 мин. Величина испытательного напряжения должна составлять 85 % относительно требований чертежей завода-изготовителя.

13.6.21. БУВИП и панели питания снимаются с электровоза и направляются на участок ремонта электронной аппаратуры для ремонта, настройки и испытания.

13.6.22. Ремонт, настройка и испытание блоков БУВИП производится в соответствии с требованиями технологической инструкции или технической документации завода-изготовителя.

Резиновые амортизаторы модулей, панелей, кассет реле заменяются на новые.

13.6.23. Проверяется сопротивление изоляции проводов относительно корпуса и между собой с помощью мегаомметра напряжением 500 В, величина сопротивления изоляции должна соответствовать технической документации.

13.6.24. Все кассеты блока поочередно проверяются на диагностическом стенде с использованием выносного шланга при обязательном обстукивании модулей и каркасов панелей обрезиненным деревянным молоточком массой 20 – 30 г в трех плоскостях. В случае кратковременного сбоя в работе, наблюдаемого на экране осциллографа, выявляется поврежденный элемент или модуль, выпаивается и заменяется. Кассета вновь проверяется на стенде. Функционально зависимые кассеты и блоки настраиваются совместно на стенде.

**13.6.25. При проверке и наладке аппаратуры должны дополнительно соблюдаться следующие меры безопасности:**

монтаж, демонтаж, ремонт и подключение измерительных проводов к кассетам и узлам должны производиться при отключенных источниках питания цепей управления;

работа по проверке и наладке должна производиться в резиновых перчатках с помощью незаземленного осциллографа, установленного на резиновый коврик;

подсоединение измерительных проводов к цепям аппаратуры управления, расположенным в высоковольтной камере, должно производиться при опущенном токоприемнике, выключенном главном выключателе и заземленном штангой высоковольтном вводе тягового трансформатора.

13.6.26. После ремонта блоки БУВИП и панель питания устанавливаются на электровоз, присоединяются провода к панели питания, проверяется плотность посадки кассет и их фиксация в шкафу. Проверяется работа БУВИП на электровозе с использованием автоматизированной системы технической диагностики.

13.6.27. БУРТ снимается с электровоза и направляется на участок ремонта электронной аппаратуры.

Проверка работоспособности, ремонт, настройка и испытание блоков БУРТ производится на стендах в соответствии с требованиями технологических инструкций или технической документацией завода-изготовителя.

Осматриваются штепсельные разъемы, проверяется крепление проводов в штепсельных разъемах. При наличии трещины в корпусе разъем заменяется. Провода, имеющие около мест пайки более 15 % уменьшения сечения жил, перепаяваются.

13.6.28. Отремонтированные блоки БУРТ устанавливаются на электровоз, проверяется плотность посадки кассет и надежность их фиксации в шкафу, работа БУРТ с помощью переносных диагностических устройств ПДУ-2, ПДУ-3 или других аналогичных устройств.

13.6.29. Осматривается состояние монтажных проводов БАУ, БИ. Неисправные провода заменяются.

Отсоединяются разъемы от блоков, снимаются кассеты, проверяется состояние монтажа и изоляции проводов межкассетных соединений. При нарушении изоляции провода заменяются, пайка восстанавливается.

Проверяется состояние печатных плат и монтажа, пайка проводов и крепление деталей.

Проверяются на стенде выходные параметры блоков, а в случае необходимости производится настройка и регулировка в соответствии с требованиями технической документации завода-изготовителя.

13.6.30. БУВ, ДВ системы САУВ с электровоза снимаются и направляются на участок ремонта электронной аппаратуры. Проверка работоспособности, ремонт, настройка и испытание БУВ, датчиков вентиляции и датчиков тока производится на стендах в соответствии с требованиями технологических инструкций или технической документации фирмы-изготовителя.

### **13.7. Тормозное и пневматическое оборудование, песочницы**

13.7.1. Ремонт тормозного оборудования осуществляется в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава и технологических инструкций.

13.7.2. Воздушные резервуары подвергаются полному техническому освидетельствованию и гидравлическому испытанию в соответствии с правилами надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железных дорог Российской Федерации.

13.7.3. Вспомогательные компрессоры ремонтируются и испытываются в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

13.7.4. Стеклоочистители разбираются, проверяется состояние их деталей. Неисправные детали ремонтируются или заменяются новыми. После сборки проверяется и регулируется четкость работы стеклоочистителей. Прилегание щеток к поверхности стекла должно быть равномерным без перекоса.

13.7.5. Тифоны и ревуны ТС-22 с электровоза снимаются и разбираются. Негодные детали заменяются. На резьбовых деталях не должно быть срыва резьбы, на раструбах – значительных деформаций, на поверхности корпуса по месту прилегания мембраны – сколов, заусенцев. Мембраны, имеющие надколы, трещины, заменяются новыми. Неплоскостность новой мембраны не должна быть более 1 мм по диаметру. Разрешается устранять неплоскостность рихтовкой.

Тифоны и ревуны собираются. Звучание тифона регулируется на стенде изменением затяжки нажимной гайки.

Проверяется состояние свистков, неисправные свистки ремонтируются на стенде или заменяются.

13.7.6. Пылеловки с сетками и фильтры воздухопроводов снимаются и продуваются сжатым воздухом. Набивка фильтров заменяется на новую.

13.7.7. Пневматические блокировки для автоматического блокирования дверей высоковольтной камеры или крышки люка выхода на крышку с электровоза снимаются. Блокировки разбираются, проверяется состояние деталей, негодные детали заменяются.

Состояние внутренней поверхности цилиндра, резиновых манжет, войлочных колец, сборка блокировки должны соответствовать требованиям настоящего Руководства.

13.7.8. Клапаны песочниц КП-51 и сигналы КС-52 разбираются, детали очищаются и проверяется их износ. Резиновые кольца запорного клапана, имеющие повреждения, другие неисправные детали, заменяются. Клапаны собираются, проверяется четкость их работы.

13.7.9. Проверяется состояние и устраняются неисправности всех трубопроводов и их соединительных устройств, фильтров, кранов, переключателей.

13.7.10. После завершения ремонта осуществляется проверка на плотность всех пневматических цепей, проходящих в кузове, по крыше,

под кузовом, по тележкам электровоза, в соответствии с требованиями чертежей.

13.7.11. Проверяется состояние песочных бункеров. Производится ремонт запорных устройств крышек бункеров. Неплотно прилегающие крышки подгоняются по месту. Негодные уплотнения и сетки заменяются. Размеры ячеек сетки, расстояние между сеткой и бункером должны соответствовать требованиям чертежей.

13.7.12. Форсунки подачи песка разбираются, прочищаются сопла, проверяется резьба и головки пробок, неисправные детали форсунок заменяются.

13.7.13. Трубы подачи песка снимаются, неисправные заменяются или ремонтируются. Резиновые рукава заменяются. Проверяется надежность крепления кронштейнов труб пескоподачи, кронштейны с трещинами заменяются. Наконечники системы пескоподачи устанавливаются так, чтобы они отстояли от головки рельса на 30 – 50 мм, от бандажа – на 15 – 35 мм и были направлены в точку касания колеса с рельсом.

13.7.14. Производится регулировка подачи песка форсунками (в зависимости от рода службы электровоза, профиля пути и климатических условий) согласно нормам, устанавливаемым на железной дороге, но не более 1500 г/мин под первую по ходу поезда колесную пару и 900 г/мин под последующие колесные пары.

## **13.8. Испытания электровоза**

### **13.8.1. Общие положения**

13.8.1.1. По окончании ТР-3 производятся следующие испытания: стационарные, проверка действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети и испытание обкаткой на электрифицированном участке.

13.8.1.2. При проведении всех видов испытаний электровоза должны соблюдаться требования правил и инструкций по охране труда при ремонте и эксплуатации электроподвижного состава.

### **13.8.2. Стационарные испытания**

13.8.2.1. Стационарные испытания проводятся на ремонтном стойле с выполнением:

проверки монтажа силовых и вспомогательных цепей, цепей управления электрических аппаратов и электронного оборудования, а также цепей для работы электровозов по системе многих единиц;

проверки работы и последовательности включения электрических аппаратов из обеих кабин в тяговом и тормозном режимах при номинальном значении напряжения в цепи управления и давлении воздуха в магистрали от всех выключателей и контроллеров машиниста в нормальном режиме работы электровоза и в режиме отключения секции;

проверки действия электрических аппаратов при давлении воздуха в магистрали 350 кПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) и напряжении цепи управления 35 В;

проверки включения контактора электрического отопления вагонов пассажирских поездов;

проверки работы прожекторов, буферных фонарей, освещения всех помещений электровоза;

проверки работы стеклоочистителей и системы обмывки лобовых стекол кабины машиниста;

регулировки работы пневматической и тормозной систем с проверкой плотности воздушных магистралей, тормозных и противоразгрузочных цилиндров;

работы ЭПТ под нагрузкой;

испытания тормозной рычажной передачи при давлении воздуха в тормозных цилиндрах 600 кПа (6 кгс/см<sup>2</sup>);

проверки работы вспомогательного компрессора для подъема токоприемников;

проверки действия звуковых сигналов;

проверки действия защитных блокировок, обеспечивающих невозможность подъема токоприемника при открытых дверях и шторах высоковольтной камеры и незакрытом люке на крышу;

измерений сопротивления изоляции силовой, вспомогательных цепей и цепей управления, в том числе цепи электроотопления вагонов пассажирских поездов;

испытания электрической прочности изоляции силовой, вспомогательных цепей и цепей управления, в том числе цепи электроотопления вагонов пассажирских поездов.

### **13.8.3. Проверка действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети**

13.8.3.1. Проверка действия оборудования электровоза должна производиться под руководством мастера (бригадира).

13.8.3.2. Перед проверкой действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети необходимо убедиться в том, что на крыше электровоза, в высоковольтных камерах не находятся исполнители работ, не оставлены посторонние предметы, инструмент.

13.8.3.3. При испытании электровоза под напряжением контактной сети проверяется:

правильность направления вращения вспомогательных машин;

работа маслонасосов основных компрессоров и тяговых трансформаторов по показаниям манометров. Маслонасос компрессора должен создавать давление масла от 150 до 600 кПа (1,5-6 кгс/см<sup>2</sup>), маслонасос тягового трансформатора – около 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>);

действие защиты от тока коротких замыканий силовых и вспомогательных цепей;

работа всех аппаратов, электрических цепей и действие сигнализации оборудования при поднятом токоприемнике в режиме тяги и электрического торможения;

сбор схемы силовой цепи на первых позициях в обоих направлениях движения в тяговом и тормозном режимах;



работа устройств регулирования частоты вращения вентиляторов охлаждения электрического оборудования;

исправность действия схемы синхронизации главных контроллеров при наборе и сбросе на двухсекционных электровозах и электровозах, постоянно соединенных для работы с управлением по системе многих единиц;

проверки работы аварийных схем;

действие аккумуляторных батарей. Напряжение цепей управления должно составлять  $(50 \pm 2,5) В$ ;

работа блоков БУВИП и БУРТ на электровозе в соответствии с требованиями технологических инструкций и технической документацией завода-изготовителя;

показания контрольных и измерительных приборов;

действие защитной блокировки высоковольтной камеры;

работа и регулировка предохранительных клапанов и их пломбирование;

работа системы подачи песка под колесные пары;

действие тормозного оборудования в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава;

производительность работы компрессоров;

утечка воздуха в напорной магистрали, тормозных цилиндрах, цепи управления, противоразгрузочных цилиндрах;

соответствие направления вращения каждой колесной пары положению реверсивной рукоятки контроллера машиниста;

действие противоразгрузочного устройства;

действие АГС;

действие обогревателей клапанов продувки главных резервуаров, картеров компрессора, главных выключателей, редуктора главного контроллера ЭКГ-8Ж, санитарно-гигиенического узла, электрокалориферов, электропечей и других обогревателей;

работа кондиционеров кабины машиниста;

регулировка регулятора напряжения и его пломбирование;

время подъема и опускания токоприемников;

действие устройства исключения работы на холостом ходу фазорасщепителей при "горячем" отстое электровозов;

проверка работы аварийных режимов схемы;

работа САУВ;

количество и распределение охлаждающего воздуха по тяговым двигателям. Количество воздуха, поступающего в тяговые двигатели в летнем режиме эксплуатации при номинальной частоте вращения вентиляторов, должно соответствовать номинальному значению. В зимних условиях работы при установленных на воздухозаборные жалюзи снегозащитных устройствах расход воздуха должен быть не менее 80 % от номинального значения. Разница расхода воздуха по тяговым двигателям, охлаждаемым общим вентилятором, должна быть не более 10 %;

напор воздуха в кузовах электровоза;

работа устройств повышения безопасности движения, радиостанций согласно требованиям соответствующих инструкций или технической документации заводов-изготовителей устройств безопасности.

#### **13.8.4. Испытание электровоза обкаткой**

13.8.4.1. Испытания электровоза обкаткой на электрифицированном участке с поездом проводятся после испытаний согласно пунктам 13.8.2 и 13.8.3.

13.8.4.2. До выезда на станционные пути проверяется исправность действия тормозов, устройств повышения безопасности движения, радиостанции согласно требованиям инструкций, действующих в системе ОАО «РЖД» и заводов-изготовителей оборудования, работа звуковых сигналов,

сигнальных фонарей и прожекторов, крепление узлов и деталей механической части, электрических машин, электрических аппаратов, наличие предохранительных устройств.

13.8.4.3. Во время обкатки проверяется работа всего электрического, механического, тормозного и пневматического оборудования электровоза на всех режимах работы из обеих кабин управления.

13.8.4.4. По окончании обкатки проверяется состояние тяговых двигателей, вспомогательных машин, электрических аппаратов, механической части, а также нагрев моторно-якорных, буксовых и моторно-осевых подшипников, перекося кузова и деталей рессорного подвешивания. Выявленные неисправности при обкатке и проверке состояния оборудования устраняются.

#### **13.8.5. Развеска электровоза.**

Производится проверка и регулирование нагрузок от колеса электровоза на рельс путем вывешивания электровоза по осям и колесам с помощью специального устройства. Регулированию продольной развески подлежат оси, имеющие отклонение от среднего значения более 3% и поперечной развески – при отклонении от среднего значения более 4%.

### Нормы допусков и износов деталей и узлов механического оборудования

Наименование деталей и размеров	Серия электровоза	Размер, мм			
		чертежный	допускаемый при выпуске из ремонта		браковочный в эксплуатации
			СР, КР	ТР-3	
1	2	3	4	5	6
<b>1. Рамы тележек</b>					
1.1. Расстояние между осями пазов на кронштейнах рамы под валики поводков в одном буксовом проеме	ВЛ60 <sup>1)</sup> , ВЛ82 <sup>1)</sup>	950±0,5	949—951	948,5—951,5	—
	ВЛ80 <sup>1)</sup> , ВЛ85	950±0,7	949—951	948,5—951,5	—
	ВЛ65	990±0,7	989—991	988,5—991,5	—
1.2. Расстояние между внутренними плоскостями паза буксовых кронштейнов правой и левой боковин (перпендикулярно продольной оси рамы тележки)	ВЛ60, ВЛ82	1890- <sub>1</sub>	1888—1892	1887,5—1892,5	—
	ВЛ80, ВЛ85	1890±2	1888—1892	1887,5—1892,5	—
	ВЛ65	1910±2	1908—1912	1907,5—1912,5	—

1	2	3	4	5	6
1.3. Смещение оси паза для валиков поводков в буксовых кронштейнах рамы:					
одной боковины, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,1	0,3	0,5	–
правой и левой боковин, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	1	1	1	–
1.4. Допускаемый прогиб боковины рамы на всей длине, не более:					
вертикальный	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	5	8	10	Более 15
горизонтальный	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80	5	6	8	Более 15
	ВЛ85, ВЛ65	5	6	8	Более 10
местные вмятины	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	–	6	10	Более 15
1.5. Расстояние между нижними плоскостями буксовых кронштейнов рамы для валиков поводков в одном буксовом проеме	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	220 $\pm$ 1	217—223	217—223	–

1	2	3	4	5	6
1.6. Расстояние между внутренними плоскостями пазов для поводков в буксовых кронштейнах	ВЛ60	$310^{+1}$	309,5—311,3	309,5—311,5	—
	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	$310^{+1,3}$	309,5—311,3	309,5—311,5	—
	ВЛ65	$290^{+1,15}$	289,5—291,5	289,5—291,5	—
1.7. Расстояние между верхним и нижним кронштейнами с приваренными планками на раме тележки для пружинных подвесок тяговых двигателей	ВЛ60	$320^{+2}_{-1,4}$	318,6—322	318,6—322	Более 330
1.8. Износ накладки под ролик противоразгрузочного устройства	ВЛ82, ВЛ80	—	—	—	Более 6
1.9. Износ накладки под скользящую боковую опоры, не более	ВЛ82, ВЛ80 <sup>К</sup>	—	1	2	Более 4
1.10. Расстояние от паза под поводок до торца полки кронштейна третьего и четвертого тяговых двигателей на раме тележки	ВЛ60	$685^{+3}_{-5}$	678—690	678—690	—
1.11. Износ накладок под горизонтальные и вертикальные упоры люлечного подвешивания, не более	ВЛ82, ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	1	2	Более 5

1	2	3	4	5	6
1.12. Отклонение от плоскости внутренних вертикальных поверхностей кронштейнов под буксы между проемами одной колесной пары, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	0,5	1,5	—	—
1.13. Отклонение от параллельности внутренних поверхностей стоек пазов под поводок в одном проеме, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,5	1	3	—
<b>2. Опоры кузова, ограничители (упоры), шаровая связь и противоотносные устройства</b>					
2.1. Высота центральной опоры кузова	ВЛ60	714 <sub>-0,5</sub>	712,5–714	712–714	—
2.2. Отклонение от вертикали опорной щеки направляющей стакана центральной опоры	ВЛ60	2	3	4	—
2.3. Эксцентричность внутренних поверхностей одного конуса относительно другого, измеренная на расстоянии 30 мм от торца центральной опоры, не более	ВЛ60	—	2	4	—

1	2	3	4	5	6
2.4. Непараллельность опорных поверхностей под накладки направляющей стакана центральной опоры на длине паза	ВЛ60	0,5	0,8	1	–
2.5. Расстояние между боковыми плоскостями центральной опоры без накладок	ВЛ60	272 <sub>-0,3</sub>	270–272	270–272	–
2.6. Расстояние между накладками центральной опоры	ВЛ60	320 <sup>+2</sup> <sub>-1,1</sub>	318,9–322	314–322	Менее 310
2.7. Суммарный зазор между накладками центральной опоры и тягового кронштейна	ВЛ60	0,2–0,6	0,2–0,6	0,2–0,8	Более 2,5
2.8. Толщина рабочей части накладки центральной опоры	ВЛ60	24 <sub>-0,3</sub>	21–26	18–26	Менее 16
2.9. отклонение от параллельности противоположных накладок центральной опоры и тягового кронштейна, не более	ВЛ60	0,2	0,2	0,2	–
2.10. Толщина рабочей части накладки тягового кронштейна	ВЛ60	17 <sub>-0,3</sub>	16–18	14–18	Менее 13



1	2	3	4	5	6
2.11. Расстояние между осью отверстия кронштейна возвращающего устройства и осью опорного конуса на раме кузова	ВЛ60	$730 \pm 1,5$	728–732	727,5–732,5	–
2.12. Расстояние между центрами отверстий втулок проушин возвращающего устройства	ВЛ60	$600 \pm 5$	599,5–600,5	599–601	–
2.13. Расстояние между центрами вершин двух опорных конусов на раме кузова	ВЛ60	$2300 \pm 1$	2297–2303	2297–2303	–
2.14. Разница расстояний между вершинами двух опорных конусов на раме кузова и раме тележки, не более	ВЛ60	–	$\pm 1$	$\pm 2$	–
2.15. Вертикальный зазор между упором на раме кузова и накладкой на раме тележки (на прямом горизонтальном участке пути) для электровозов без люлечного подвешивания	ВЛ60	$20^{+5}_{-10}$	10–25	10–25	Менее 8, более 27
	ВЛ82, ВЛ80 <sup>К</sup>	$16 \pm 2$	14—18	14—18	Менее 10, более 20
2.16. Вертикальный зазор между упором на раме кузова и накладкой на раме тележки (на прямом горизонтальном участке пути) для электровозов с люлечным подвешиванием	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ85, ВЛ65	$25 \pm 5$	20—30	20—30	Менее 17, более 30

1	2	3	4	5	6
2.17. Горизонтальный зазор между упором на раме кузова и накладкой на раме тележки (на прямом горизонтальном участке пути)	ВЛ60	30±5	25–35	23–37	Менее 20, Более 45
	ВЛ82, ВЛ80	15 <sup>+3</sup>	15—18	15—18	Менее 15, более 20
	ВЛ85, ВЛ65	30–33	30–33	30–33	Менее 30, Более 35
2.18. Износ опоры верхнего стакана не более	ВЛ80	–	1	3	Более 5
2.19. Боковое отклонение центральных опор от продольной оси электровоза (при проверке по струне), не более	ВЛ60	2	4	–	–
2.20. Суммарный зазор в местах соединения валиком проушин возвращающего устройства с ухом центральной опоры и кронштейном на раме кузова	ВЛ60	0,4–0,8	0,4–0,8	0,4–1	Более 1,5
2.21. Высота пружины возвращающего устройства в свободном состоянии	ВЛ60	283–292	283–292	280–292	–

1	2	3	4	5	6
2.22. Высота пружины боковой опоры кузова в свободном состоянии	ВЛ60 ВЛ82, ВЛ80 <sup>к</sup>	$325^{+7}_{-2}$ $322^{+3}_{-5}$	323–332 317—325	320–332 315—325	– –
2.23. Высота пружины боковой опоры кузова под рабочей нагрузкой 62,8 кН (6,4 тс) с регулировочными прокладками	ВЛ82, ВЛ80 <sup>к</sup>	280±1	280±1	280±1	–
2.24. Суммарный зазор между направляющими втулками и стаканом боковой опоры в раме кузова	ВЛ60 ВЛ82, ВЛ80 <sup>к</sup>	2–3 0,12—0,58	2–3 0,12—0,6	2–4 0,12—1,2	– Более 2,5
2.25. Износ скользуна боковой опоры кузова, не более	ВЛ82, ВЛ80 <sup>к</sup>	–	1,5	3	Более 5
2.26. Диаметр главного шкворня	ВЛ82, ВЛ80	$155^{-0,15}_{-0,28}$	153—155	151—155	Менее 150
2.27. Суммарный зазор между шкворнем и втулкой шара	ВЛ82, ВЛ80	0,145– 0,405	0,145—0,5	0,145—1,5	Более 3

1	2	3	4	5	6
2.28. Суммарный зазор между шаром и его вкладышем	ВЛ82, ВЛ80	0,05—0,39	0,05—0,5	0,05—1	Более 2
2.29. Высота вкладыша шаровой связи	ВЛ82, ВЛ80	$75^{+0,1}_{-0,29}$	74,5—74,9	74—74,9	—
2.30. Диаметр шара по наружной поверхности	ВЛ82, ВЛ80	$220^{+0,05}_{-0,165}$	219,5—219,9	219—219,9	Менее 217
2.31. Износ упоров шаровой связи, не более	ВЛ82, ВЛ80	—	—	0,5	Более 2
2.32. Зазор между корпусом и упором по вертикали	ВЛ82, ВЛ80	0,12—0,56	0,12—0,7	0,12—1	—
2.33. Суммарный зазор между корпусом и упорами	ВЛ82, ВЛ80	0,2—0,6	0,2—0,6	0,2—1	Более 1,5
2.34. Толщина сегментообразного упора	ВЛ82, ВЛ80	$27,5^{+0,33}_{-0,33}$	27—27,5	26,5—27,5	—
2.35. Выработка торца вкладыша шара под стопорное кольцо, не более	ВЛ82, ВЛ80	—	0,2	0,2	—

1	2	3	4	5	6
2.36. Износ стопорного кольца по толщине, не более	ВЛ82, ВЛ80	—	0,1	0,2	—
2.37. Износ корпуса шаровой связи по ширине, не более	ВЛ82, ВЛ80	—	0,5	0,6	—
2.38. Суммарный зазор между толкателем и втулкой в шкворневом брус	ВЛ82, ВЛ80 <sup>К</sup>	0,4—0,6	0,4—0,6	0,4—1	Более 2
2.39. Высота наружной пружины противоотносного устройства в свободном состоянии	ВЛ82, ВЛ80 <sup>К</sup>	255 <sup>+7</sup> <sub>-2</sub>	253—262	250—262	Менее 246
2.40. То же внутренней пружины	ВЛ82, ВЛ80 <sup>К</sup>	241 <sup>+7</sup> <sub>-2</sub>	239—248	236—248	Менее 233
2.41. Износ вкладыша крышки горизонтального упора, не более	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	2	3	Более 5
2.42. Высота пружины горизонтального упора в свободном состоянии	ВЛ82, ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ85, ВЛ65	99—103,5	99—103,5	99—103,5	Менее 90

1	2	3	4	5	6
2.43. Износ крышки вертикального упора, не более	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	2	3,5	Более 5
<b>3. Опора кузова средней тележки</b>					
3.1. Высота пружины опоры в свободном состоянии	ВЛ85, ВЛ65	582—590	582—590	577—590	Менее 572
3.2. Прогиб пружины под нагрузкой 63,7 кН (6,5 тс)	ВЛ85, ВЛ65	105—128	105—128	105—128	Менее 105, более 128
3.3. Высота пружины под нагрузкой 63,7 кН (6,5 тс) с регулировочными прокладками	ВЛ85, ВЛ65	485,5—488,5	485,5—488,5	485,5—488,5	Менее 485,5, более 488,5
3.4. Толщина пакета регулировочных прокладок, не более	ВЛ85, ВЛ65	24	24	24	Более 34
3.5. Зазор между втулками стержня и стакана	ВЛ85, ВЛ65	0,24—0,81	0,24—0,81	0,24—2	Более 4
3.6. Зазор между вкладышем и втулкой стакана в верхнем и нижнем шарнирах	ВЛ85, ВЛ65	1—2,09	1—2,09	1—3	Более 4,5

1	2	3	4	5	6
3.7. Износ вкладыша шарнира:					
внутри, не более	ВЛ85, ВЛ65	–	–	1,5	Более 2
снаружи, не более	ВЛ85, ВЛ65	–	–	1,5	Более 2
3.8. Износ головки шарнира, не более	ВЛ85, ВЛ65	–	–	1,5	Более 3
3.9. Натяг втулок на стержне	ВЛ85, ВЛ65	0,091—0,232	0,091—0,232	0,091—0,232	–
3.10. Характер сопряжения элементов верхне-го шарнира:					
натяг вкладыша во фланце	ВЛ85, ВЛ65	0,028—0,148	0,028—0,148	0,028—0,148	–
натяг головки в винте	ВЛ85, ВЛ65	0,021—0,099	0,021—0,099	0,021—0,099	–
3.11. Характер сопряжения элементов нижне-го шарнира:					
натяг втулки в стакане	ВЛ85, ВЛ65	0,09—0,198	0,09—0,198	0,09—0,198	–
натяг головки в стакане	ВЛ85, ВЛ65	0,021—0,099	0,021—0,099	0,021—0,099	–

1	2	3	4	5	6
<b>4. Люлечное подвешивание</b>					
4.1. Высота пружины в свободном состоянии	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	375—387	372—387	369—387	Менее 365
4.2. Высота пружины под тарировочной нагрузкой 68,7 кН (7 тс), выдерживается при помощи регулировочных прокладок	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	309—311	309—311	309—311	Менее 309, более 311
4.3. Высота пакета регулировочных прокладок, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	15	15	15	Более 22
4.4. Прогиб пружины под тарировочной нагрузкой 68,7 кН (7 тс)	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	71—86	71—86	71—86	Менее 71, более 86



1	2	3	4	5	6
4.5. Зазор между втулками стержня и стакана	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	0,23—0,69	0,23—0,69	0,23—2	Более 4,5
4.6. Натяг втулок на стержне	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	0,037—0,178	0,037—0,178	0,037—0,178	—
4.7. Выработка стержня в местах верхнего шарнира	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	не более 3	Более 5
4.8. Зазор между опорами и прокладками верхних и нижних шарниров (как среднее арифметическое значение двух измерений с противоположных сторон)	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	10—15	10—15	7—15	Менее 4

1	2	3	4	5	6
4.9. Износ трущихся поверхностей выступов опор и впадин прокладок (каждой поверхности)	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	—	Более 1,5
4.10. Радиус выступов опор	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	15 <sub>-1</sub>	14—15	14—15	Более 17
4.11. Отклонение поверхности выступов от общей прилегающей плоскости, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	—	Более 0,7
4.12. Радиус впадин прокладок	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	20 <sup>+1</sup>	20—21	20—21	Менее 18
4.13. Отклонение поверхности впадин от общей прилегающей плоскости, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	—	Более 0,7

1	2	3	4	5	6
4.14. Износ кольца прокладки в местах контакта с выступами опоры глубиной, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	—	Более 4
4.15. Износ торцов выступов опоры в местах контакта с кольцом прокладки, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	—	Более 2
4.16. Сколы в виде фаски 5х5 мм на радиусной части выступов опоры в районе торцов длиной, не более	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	—	—	6	Более 12
4.17. Высота выступов опор	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	24± 1	23—25	22—25	Менее 19,5
4.18. Высота впадин прокладок	ВЛ82 <sup>М</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ85, ВЛ65	12± 1	10—13	10—13	Более 16,5

1	2	3	4	5	6
<b>5. Противоразгрузочное устройство</b>					
5.1. Зазор между рычагом и буферным бру- сом, не менее	ВЛ82, ВЛ80	5	5	5	Менее 4
5.2. Зазор между роликом и пластиной на ра- ме тележки при нулевом выходе штока	ВЛ82, ВЛ80	$55^{+15}_{-10}$	45—70	45—70	Более 80
5.3. Зазор между втулкой и валиком в шар- нирных соединениях	ВЛ82, ВЛ80	0,4—0,8	0,4—0,8	0,4—1	Более 4
5.4. Износ ролика по диаметру	ВЛ82, ВЛ80	—	1	7	Более 15
<b>6. Тяговое устройство</b>					
6.1. Зазор между кольцами шарнирных					
Подшипников: ШС40	ВЛ85	0—0,05	0—0,05	0—0,5	Более 1
ШС70	ВЛ85, ВЛ65	0,18—0,35	0,18—0,35	0,18—0,7	Более 1

1	2	3	4	5	6
6.2. Зазор между втулками и валиками диаметром:	ВЛ85, ВЛ65				
40 мм		0,2—0,395	0,2—0,4	0,2—0,4	Более 1,5
70 мм		0,3—0,53	0,3—0,6	0,3—0,6	Более 2
6.3. Износ валиков диаметром, не более:	ВЛ85, ВЛ65				
40 мм		—	0,5	0,5	Более 1
70 мм		—	0,5	0,5	Более 1,5
6.4. Зазор между фланцем и кронштейном при затяжке резиновых шайб	ВЛ85, ВЛ65				
100 мм		10± 2	8—12	8—12	Менее 8, более 12
96 мм		14± 2	12—16	12—16	Менее 12, более 16
93 мм		18± 2	16—20	16—20	Менее 16, более 20
6.5. Натяг втулок в проушинах тяги	ВЛ85, ВЛ65	0,037—0,178	0,037—0,18	0,037—0,18	—
6.6. Натяг втулки в рамке	ВЛ85, ВЛ65	0,037—0,178	0,037—0,18	0,037—0,18	—
6.7. Натяг втулки в кронштейне	ВЛ85, ВЛ65	0,01—0,136	0,01—0,136	0,01—0,136	—

1	2	3	4	5	6
<b>7. Колесные пары</b>					
7.1. Диаметр шейки оси под буксовые под- шипники	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$180^{+0,052}_{+0,027}$	179,7—180,052	179,6—180,052	—
7.2. Диаметр предподступичной части оси	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$210^{+0,159}_{+0,13}$	от $210^{+0,159}_{-0,5}$  до $203^{+0,159}_{-0,5}$	от $210^{+0,159}_{-0,5}$  до $203^{+0,159}_{-0,5}$	—
7.3. Диаметр шейки оси под моторно-осевые подшипники	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$205_{-0,09}$	199,5—204,91	199—204,91	Менее 198
7.4. Диаметр средней части оси	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$198_{-1}$ ( $200^{+2}$ до 1980г)	195—202	195—202	—
7.5. Некруглость шейки оси, не более: под буксовые подшипники	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,015	0,03	0,03	—
под моторно-осевые подшипники	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,05	0,05	0,25	Более 0,7

1	2	3	4	5	6
7.6. Толщина бандажей по кругу катания	ВЛ60, ВЛ80, ВЛ82, ВЛ85, ВЛ65 <sup>2)</sup>	90	85—100	85—100	Менее 45 <sup>3)</sup>
7.7. Разность диаметров бандажей по кругу катания, не более:					
одной колесной пары	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,5	0,5	0,5	Более 3
комплекта колесных пар одной секции электровоза, работающего в:					
грузовом движении	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	2	5	5	Более 20
пассажирском движении	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	2	5	5	Более 12
7.8. Расстояние между внутренними гранями (торцами) ступиц центров колесных пар	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	1087 <sup>+0,5</sup> -0,3	1086,5—1089	1086,5—1091	—
7.9. Уменьшение наружного диаметра ступицы центра зубчатого колеса в местах работы уплотнения, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,3	4	5	—

1	2	3	4	5	6
<b>8. Зубчатые передачи</b>					
8.1. Наибольший износ зуба по толщине от полного профиля на обе стороны зубчатого колеса и шестерни	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	1,5	1,5	Более 3,5
8.2. Разность толщины зубьев зубчатых колес одной колесной пары, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,3	1	1	Более 1,5
8.3. Общий боковой зазор между зубьями шестерни и колеса в зацеплении	ВЛ60, ВЛ82 ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,34—0,9 0,44—1,28	0,34—3,5 0,44—3,5	0,34—4,5 0,44—4,5	Более 5,5 Более 5,5
8.4. Разность боковых зазоров одного направления обеих зубчатых передач одной колесной пары, не более	ВЛ60, ВЛ82 ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,2 0,4	0,3 0,45	0,3 0,45	Более 0,5 Более 0,5
8.5. Радиальный зазор между вершиной и впадиной зубьев шестерни и колеса, не менее	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	2,5	2,5	2,5	Менее 2,5, более 5,5



1	2	3	4	5	6
8.6. Свисание шестерни относительно зубчатого колеса (при смещении из среднего положения якоря тягового двигателя не более 1 мм, а остова — не более 0,5 мм), не более	ВЛ60 ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	4 3,5± 3	4 6,5	4 6,5	Более 6 Более 6,5
8.7. Зазор между стенкой кожуха зубчатой передачи и шестерней (при смещении якоря двигателя из среднего положения не более, чем на 1 мм), не менее	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	7	7	7	Менее 3
8.8. Уменьшение расстояния от торца вала тягового двигателя до наружной поверхности шестерни после окончательной ее посадки на вал	ВЛ60 ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	2,2–2,6 2,73—3	3,2–3,6 3,2—3,6	3,2–3,6 3,2—3,6	— —
8.9. Глубина вмятин, раковин, выкрашиваний на поверхности зуба, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	2	2	2 (отдельных 3)
при общей площади от рабочей поверхности на головке зуба, %, не более		—	5	10	25

1	2	3	4	5	6
<b>9. Моторно-осевые подшипники</b>	ВЛ60	0,5—2	0,5—2	0,5—2	Более 5
9.1. Суммарный разбег тягового двигателя на оси колесной пары	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,35—2	0,35—2	0,35—2	Более 5
9.2. Толщина основания вкладыша моторно-осевого подшипника	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	12 <sub>-0,5</sub>	11,5—12	10—14	Менее 10
9.3. Толщина бурта вкладыша	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	25,5 <sub>-0,15</sub>	25,35—27,5	24—27,5	Менее 22
9.4. Радиальный зазор между шейкой оси колесной пары и вкладышем	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,3—0,5	0,3—0,5	0,3—0,5	Более 2,5
9.5. Разница радиальных зазоров между шейкой оси и вкладышем моторно-осевых подшипников одного тягового двигателя, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,2	0,2	0,2	Более 1

1	2	3	4	5	6
<b>10. Буксовый узел</b>					
10.1. Разбег буксы на оси колесной пары:					
крайних колесных пар	ВЛ60	0,5–1	1–1,7	1–2	Более 2
средних колесных пар	ВЛ60	31	31–31,5	31–31,5	Более 33
всех колесных пар	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,5—1	1—1,7	1—1,7	Более 2
10.2. Диаметр отверстия корпуса буксы под роликподшипники	ВЛ60, ВЛ82,ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$320^{+0,1}_{+0,02}$	$320^{+0,25}_{+0,02}$	$320^{+0,35}_{+0,02}$	—
10.3. Некруглость отверстия букс по расточке под подшипник, не более:					
при расположении большей оси (большого диаметра) по вертикали	ВЛ60, ВЛ82,ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,08	0,1	0,33	—
то же по горизонтали	ВЛ60, ВЛ82,ВЛ80, ВЛ85,ВЛ65	0,08	0,15	0,25	—

1	2	3	4	5	6
10.4. Конусность по диаметру корпусов букс под подшипники на всей длине расточки, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,035	0,08	0,15	—
10.5. Диаметр отверстия в проушине корпуса буксы под втулку для подвески рессоры	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	$85^{+0,087}$	85—86	85—88	Более 88
10.6. Диаметр отверстия втулки в проушине корпуса буксы для подвески рессоры	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	$70^{+0,2}$	$70^{+0,2}$	70—72	Более 74
10.7. Натяг посадки втулки в проушину корпуса буксы	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	0,092—0,232	0,092—0,232	0,092—0,232	—
10.8. Зазор между валиком и втулкой в проушине корпуса	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	0,3—0,68	0,3—1	0,3—2	Более 4
10.9. Расстояние между внутренними плоскостями пазов в щеке одного буксового проема	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	$210^{+0,5}$	209,5—211	209—212	—

1	2	3	4	5	6
10.10. Зазор между узкой клиновой частью валика поводка и дном паза в щеке буксы и в кронштейне на раме тележки, не менее	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	5	3	1	Менее 0,2
10.11. Глубина захода шупа 0,1 мм между резиновой и металлической частями торцовой шайбы поводка на 1/3 окружности	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0	0	0—5	Более 10
10.12. Натяг торцовых шайб в проемах кронштейнов на буксе и раме тележки на обе стороны для:	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65				
шайб по черт. 5ТН.855.049		8	7—8	6—8	Менее 3
шайб по черт. 5ТС.855.004		20	19—21	10—21	Менее 5
10.13. Вмятины на металлических частях торцовых шайб, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	3	3	Более 3

1	2	3	4	5	6
10.14. Прилегание клина валика в пазу кронштейна при местном зазоре в местах неприлегания, %, не менее	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	70	70	70	–
10.15. Расстояние между проушинами буксы для подвески листовой рессоры	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	165 <sup>+1</sup>	165—166,5	165—167	–
<b>11. Рессорное подвешивание</b>					
11.1. Вертикальный зазор между верхней частью корпуса буксы и рамой тележки на	ВЛ60	65 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub>	45–75	45–75	Менее 40
прямом горизонтальном участке пути	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	Не менее 45	Не менее 45	Не менее 45	Менее 40
	ВЛ65	25—35	25—35	25—35	Менее 25
11.2. Стрела прогиба листовой рессоры в свободном состоянии	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	74 <sup>+5</sup>	74—79	71—79	Менее 68
11.3. Разность высот листовых рессор под	ВЛ60	1	1	2	Более 2
рабочей нагрузкой на одной тележке,	ВЛ82, ВЛ80,	2	2	2	Более 2
не более	ВЛ85				

1	2	3	4	5	6
11.4. Суммарный зазор между валиком и втулкой для диаметров:	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85				
от 30 до 45 мм		0,36—0,91	0,36—0,91	0,36—0,91	Более 4
от 46 до 70 мм		0,66—1,04	0,66—1,04	0,66—1,04	Более 5
11.5. Износ опоры пружины и подкладки рессоры по сопрягаемой поверхности	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	—	0,5	2	—
11.6. Износ паза валика крепления рессоры под стопорную планку, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	—	0,5	1	Более 2
11.7. Износ стопорной планки валика крепления рессоры (по толщине), не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	—	—	1	Более 3
11.8. Износ хвостовика стойки, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	—	2	2	Более 5
11.9. Высота пружин рессорного подвешивания в свободном состоянии	ВЛ60	236 <sup>+5,5</sup> <sub>-1,5</sub>	234,5—241,5	231,5—241,5	Менее 225
	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	185,5—192,5	185—192,5	183—192,5	Менее 180
	ВЛ65	350,5—356,5	350,5—356,5	347—356,5	Менее 342

1	2	3	4	5	6
11.10. Высота пружин с резьбовой втулкой и набором прокладок под тарировочной нагрузкой 41,65 кН (4,25 тс)	ВЛ65	324±1	323—325	323—325	—
11.11. Разность прогибов пружин под рабочей нагрузкой на одной тележке, не более	ВЛ60	2	2	4	—
	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	1	1	1	—
	ВЛ65	2	2	2	—
11.12. Отклонение рессорных стержней и стоек от вертикального положения после окончательной регулировки на прямом горизонтальном участке пути, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	15	15	15	Более 20
11.13. Отклонение листовой рессоры от горизонтального положения после окончательной регулировки на прямом горизонтальном участке пути, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	20	20	20	Более 20
11.14. Допускаемый обратный прогиб рессоры, не более	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	5	5	5	Более 5



1	2	3	4	5	6
<b>12. Подвеска тягового двигателя</b>					
12.1. Высота пружины подвески в свободном состоянии	ВЛ60	230 <sup>+5,5</sup> <sub>-1,5</sub>	228,5–235,5	223–235,5	Менее 220
12.2. Износ планки на балке подвески, не более	ВЛ60	–	–	2	Более 5
12.3. Диаметр стержня подвески	ВЛ60	32	32	30	Менее 24
12.4. Диаметр отверстия под втулку в балке подвески	ВЛ60	42 <sup>+0,05</sup>	42–43	42–44	–
12.5. Диаметр отверстия втулки	ВЛ60	33 <sup>+0,62</sup>	33–33,62	33–62	Более 38
12.6. Суммарный зазор между валиком и втулкой:					
цилиндрической	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,31—0,88	0,4—0,88	0,4—1,2	Более 3
сферической	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	1,1—1,5	1,1—1,8	1,1—2,3	Более 4
12.7. Диаметр валика подвески (при износе валика до диаметра 66 мм его следует шлифовать и закалить ТВЧ до HRC 45—62 на глубину 2—4 мм )	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	66 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub>	69,4—69,6	Не менее 62	Менее 60
12.8. Натяг втулки в подвеске	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,053—0,198	0,05—0,2	0,05—0,2	–
12.9. Натяг втулки в кронштейне рамы тележки	ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,091—0,232	0,09—0,23	0,09—0,23	–

1	2	3	4	5	6
<b>13. Тормозная рычажная передача</b>					
13.1. Суммарный зазор между валиком и втулкой во всех шарнирных соединениях при диаметре валиков:	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65				
от 18 до 30 мм включительно		0,07—0,35	0,1—0,4	0,1—1,5	Более 3
свыше 30 " 50 мм "		0,08—0,42	0,1—0,5	0,1—1,5	Более 3
свыше 50 " 80 мм "		0,1—0,5	0,1—1	0,1—1,8	Более 4
13.2. Уменьшение наружного диаметра втулки цапфы поперечины тормозной балки от номинального размера	ВЛ60	—	1	2	Более 2,5
13.3. Уменьшение от номинального размера толщины подвесок, балансиров, тяг, проушин тяг, башмаков и других деталей рычажной передачи в местах трения, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	0,5	1,5	Более 2
13.4. Суммарный зазор между цапфой поперечины и тормозной подвеской	ВЛ60	0,1—0,83	0,1—1,2	0,1—2	Более 3

1	2	3	4	5	6
13.5. Увеличение диаметра отверстий под втулку от номинального размера в деталях рычажной передачи в местах трения, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	1	1	Более 2
13.6. Суммарный зазор в местах сопряжения поперечины и подвески	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,5—2	0,5—2	0,5—2,5	Более 4
13.7. Диаметр отверстия тормозной подвески под цапфу поперечины	ВЛ60	85	85—88	85—88	—
13.8. Износ валиков тормозной рычажной передачи, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	—	1	1,5	Более 2,5
13.9. Толщина тормозных колодок	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	40	40	40	Менее 15
13.10. Разница зазоров между бандажами и колодками на каждой стороне тележки, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	5	5	5	Более 5
13.11. Разница зазоров между бандажом и концами одной колодки, не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	5	5	5	Более 5

1	2	3	4	5	6
<b>14. Автосцепные устройства и путеочистители</b>					
14.1. Высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	165± 15	150—180	120—180	Менее 100, более 180
14.2. Высота горизонтальной оси автосцепки от головки рельса	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	1060± 20	1000—1080	990—1080	Менее 980, более 1080
14.3. Расстояние от упора головки автосцепки до ударной розетки	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	75± 5	70—90	70—90	Менее 66, более 95
<b>15. Редуктор мотор-компрессора</b>					
15.1. Максимальный износ зуба по толщине от полного профиля (на высоте 4,485 мм от окружности выступов) на обе стороны зубчатого колеса (то же шестерни), не более	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	—	1	1	Более 2
15.2. Боковой зазор между поверхностями зубьев шестерни и зубчатого колеса (в зацеплении)	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85	0,1—0,3	0,1—1	0,1—2	Более 3,5

1	2	3	4	5	6
15.3. Осевой разбег полумуфт	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85 ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85 ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,05—0,15	0,05—0,3	0,05—0,3	Более 0,5
15.4. Натяг зубчатого колеса и шестерни на вал полумуфт		0,08—0,14	0,08—0,14	0,08—0,14	—
<b>16. Гидравлический гаситель колебаний (типа KB3.45.300.45)</b>					
16.1. Диаметр валиков		$32_{-0,26}^{-0,08}$	$32_{-0,5}^{-0,08}$	31—31,92	Менее 30
16.2. Диаметр втулки валика		$32,5^{+0,17}$	32,5—32,67	32,5—33,5	Более 34
16.3. Радиальный зазор между валиком и втулкой		0,58—0,93	0,58—0,93	0,58—2,5	Более 3
16.4. Диаметр цилиндра		$68^{+0,03}$	$68_{+0,03}^{+0,2}$	$68_{+0,03}^{+0,3}$	Более 68,5
16.5. Диаметр поршня		$68_{-0,06}^{-0,03}$	$68_{-0,02}^{-0,03}$	$68_{-0,3}^{-0,03}$	Менее 67,5
16.6. Диаметр штока поршня:		48-0,016	48-0,016	48-0,016	—
I градация		—	—	48-0,025	—
II градация		—	—	47,75-0,025	—

1	2	3	4	5	6
16.7. Диаметр отверстия буксы (направляющей)		48 <sup>+0,025</sup>	48 <sup>+0,025</sup>	48 <sup>+0,025</sup>	—
I градация		—	—	48 <sup>+0,039</sup>	—
II градация		—	—	47,75 <sup>+0,039</sup>	—
16.8. Зазор между штоком и отверстием буксы (направляющей), не более		0,041	0,041	0,064	—
16.9. Посадка клапана в цилиндре (натяг)		0,015—0,065	0,015—0,065	0,015—0,065	—
16.10. Ширина притирочной поверхности разгрузочного клапана		2 <sup>+0,3</sup>	2 <sup>+0,3</sup>	1,5—2,3	Менее 1,5
<b>17. Привод скоростемера</b>					
17.1. Суммарный зазор между направляющими втулками и квадратом стержня телескопического вала	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	0,35—0,85	0,35—0,9	0,35—0,9	Более 3
17.2. Зазор между крышкой буксового редуктора и вилкой	ВЛ60, ВЛ82, ВЛ80, ВЛ85, ВЛ65	1—1,5	1—1,5	1—1,5	Менее 1

Примечания:

- 1) Нормы допусков и износов для электровозов серии ВЛ80, указанные в настоящей таблице, распространяются на электровозы серий ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>Р</sup>, ВЛ80<sup>С</sup> и, соответственно, электровозов ВЛ 82 – на электровозы ВЛ82 и ВЛ82<sup>М</sup>, электровозов ВЛ60 – ВЛ60<sup>К</sup>, 2ВЛ60<sup>К</sup>, ВЛ60<sup>П/К</sup>, за исключением случаев, оговариваемых отдельно.
- 2) По согласованию со службой локомотивного хозяйства железной дороги допускается подкатка под электровозы при капитальных ремонтах и текущем ремонте ТР-3 колесных пар, имеющих толщину бандажей менее указанной, при условии выполнения установленной нормы пробега без замены колесных пар в эксплуатации до очередного ТР-3 или капитального ремонта. При этом в договоре на капитальный ремонт и ТР-3 электровозов должна быть обусловлена минимальная толщина бандажей.
- 3) Для электровозов ВЛ80, ВЛ82 (кроме ВЛ82<sup>М</sup>) в бесснежный период работы толщина бандажа допускается не менее 40 мм.

### Нормы допусков и износов электрических аппаратов

Наименование аппаратов, деталей и размеров (величин)	Типы аппаратов	Чертежный размер	Допускаемый размер при выпуске из ремонта		Браковочный размер в эксплуатации
			СР, КР	ТР-3	
1	2	3	4	5	6
<b>1. Общая часть</b>					
1.1. Толщина медных контактных сегментов и пластин в цепях управления, мм	Все	4	3—4,5	2,5—4,5	Менее 2
		5	4—5,5	3—5,5	Менее 2,5
		6	5—6,5	3,5—6,5	Менее 3
1.2. Толщина стального вспомогательного блокировочного контакта в рабочей части, мм	”	1,25	1—1,3	0,7—1,3	Менее 0,5
1.3. Наименьшее расстояние от вспомогательного линейного контакта до края сегмента во включенном или выключенном положении, мм	”	—	3,5	3	Менее 2



1	2	3	4	5	6
1.4. Допускаемое уменьшение от номинальных размеров валиков и осей при диаметрах, мм:	Все				
от 5 до 10 включительно		0,015—0,055	0,015—0,15	0,015—0,5	Более 0,5
свыше 10 " 18 "		0,02—0,07	0,02—0,18	0,02—0,36	Более 1,1
свыше 18 " 30 "		0,025—0,085	0,025—0,21	0,025—0,42	Более 1,3
свыше 30 " 50 "		0,032—0,1	0,032—0,25	0,032—0,5	Более 1,6
1.5. Допускаемое увеличение от номинальных размеров отверстий под валики и оси при диаметрах, мм:	"				
от 5 до 10 включительно		0,03	0,1	0,2	Более 0,5
свыше 10 " 18 "		0,035	0,12	0,24	Более 1,1
свыше 18 " 30 "		0,045	0,14	0,28	Более 1,3
свыше 30 " 50 "		0,05	0,17	0,34	Более 1,6
1.6. Допускаемые зазоры в шарнирах при диаметрах отверстий, мм:	Все				
от 5 до 10 включительно		0,015—0,085	0,015—0,25	0,015—0,5	Более 1
свыше 10 " 18 "		0,02—0,105	0,02—0,3	0,02—0,6	Более 2,2
свыше 18 " 30 "		0,025—0,13	0,025—0,35	0,025—0,7	Более 2,6
свыше 30 " 50 "		0,032—0,15	0,032—0,42	0,032—0,84	Более 3,2

1	2	3	4	5	6
<b>2. Токоприемники</b>					
2.1. Толщина угольных вставок полоза, мм	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У, П-1У	30 <sup>+1</sup>	30—31	30—31	Менее 10
2.2. Толщина металлокерамических пластин полоза, мм:	Т-5М	7,3±0,4	6,9—7,7	6,9—7,7	Менее 2,5
2.3. Отклонение верхней поверхности полоза от горизонтали на длине 1 м, мм, не более:	Все				
при установке токоприемника на тумбах, выверенных по уровню в цехе		—	5	5	—
при установке на крыше электровоза		—	10	10	Более 20
2.4. Смещение центра полоза относительно центра основания токоприемника поперек его оси в пределах рабочей высоты, мм, не более:	”	10	20	20	Более 30

1	2	3	4	5	6
2.5. Износ резинового буфера в упоре, мм	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У, Т-5М, П-1У	—	1	4	6
2.6. Наибольший суммарный осевой зазор в любом шарнире рамы, мм	Все	—	2	2	Более 4
2.7. Наименьшая толщина стенки втулки любого шарнира рамы, мм	”	Чертежный	Чертежный	1	Менее 0,5
2.8. Выработка во втулке крышки цилиндра от штока поршня, мм, не более	”	—	1,5	2,5	Более 3
2.9. Поперечный зазор на тяге токоприемника, мм, не более	”	—	1,5	2	Более 3
2.10. Ход каретки, мм	”	50	48—52	48—52	Менее 48, более 52

1	2	3	4	5	6
2.11. Вогнутость полоза на длине 1 м прямолинейной части, мм, не более	Все	—	2	2	Более 2
2.12. Износ деталей пневмопривода по рабочей поверхности, мм, не более:	”				
цилиндра		—	0,5	0,7	Более 0,8
поршня		—	0,1	0,2	Более 0,3
2.13. Зазор между вставками или пластинами, смонтированными на полозе со стороны контактной поверхности, мм, не более:					
для угольных вставок	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У, П-1У	0,5	0,8	0,8	Более 0,8
для металлокерамических пластин	Т-5М	1	1	1	Более 1

1	2	3	4	5	6
2.14. Статическое нажатие на контактный провод в диапазоне рабочей высоты, Н (кгс):					
активное (при подъеме), не менее	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У	60 (6)	60 (6)	60 (6)	Менее 60 (6)
	Т-5М	100 (10)	100 (10)	100 (10)	Менее 100 (10)
	П-1У	70 (7)	70 (7)	70 (7)	Менее 70 (7)
пассивное (при опускании), не более	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У	90 (9)	90 (9)	90 (9)	Более 90 (9)
	Т-5М	130 (13)	130 (13)	130 (13)	Более 130 (13)
	П-1У	110 (11)	110 (11)	110 (11)	Более 110 (11)
2.15. Разница между наибольшим и наименьшим нажатием полза при одностороннем его движении в рабочем диапазоне, Н (кгс), не более	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У	10 (1)	10 (1)	10 (1)	Более 10 (1)
	П-1У, Т-5М	15 (1,5)	15 (1,5)	15 (1,5)	Более 15 (1,5)
2.16. Разница между пассивным и активным нажатием в любой точке при подъеме и опускании в диапазоне рабочей высоты, Н (кгс), не более	Л-13У, ТЛ-13У, Л-1У	20 (2)	20 (2)	20 (2)	Более 20 (2)
	Т-5М	25 (2,5)	25 (2,5)	25 (2,5)	Более 25 (2,5)
	П-1У	30 (3)	30 (3)	30 (3)	Более 30 (3)

1	2	3	4	5	6
<b>3. Главные выключатели</b>					
3.1. Отклонение от соосности ножей разъединителя и неподвижного контакта при отключенном положении выключателя, мм, не более	BOB-25-4М, BOB-25А-10	5	5	5	Более 7
3.2. Наименьшее расстояние между металлическими деталями дугогасительной камеры и разъединителем в отключенном состоянии, мм	То же	230	230	230	Менее 230
3.3. Натяг между подвижными ножами разъединителя и неподвижным контактом, мм	BOB-25-4М	—	1,5—2	1,5—2	Менее 1, более 2
3.4. Нажатие каждого ножа разъединителя на неподвижный контакт, Н (кгс)	BOB-25А-10	81,3—100 (8,13—10)	81,3—100 (8,13—10)	81,3—100 (8,13—10)	Менее 81,3 (8,13), более 100 (10)
3.5. Величина контактной поверхности ножей разъединителя, %, не менее	BOB-25-4М, BOB-25А-10	80	80	80	Менее 70

1	2	3	4	5	6
3.6. Полный угол поворота вала разъединителя при включении, отключении, град.	ВОВ-25-4М, ВОВ-25А-10	60±1	59—61	59—62	Более 63
3.7. Наименьшее давление срабатывания механизмов выключателя при включении и отключении, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	То же	300(3)	300(3)	300(3)	Более 300 (3)
3.8. Давление сжатого воздуха для срабатывания автомата минимального давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ):	”				
на размыкание контактов		460—480 (4,6—4,8)	460—480 (4,6—4,8)	460—480 (4,6—4,8)	Менее 460 (4,6), более 480 (4,8)
на замыкание контактов		560—580 (5,6—5,8)	560—580 (5,6—5,8)	560—580 (5,6—5,8)	Менее 560 (5,6), более 580 (5,8)
3.9. Снижение давления сжатого воздуха в резервуаре выключателя в течении одного часа за счет утечек без учета вентиляции полостей изоляторов (при закрытом патроне аэрации) при начальном давлении 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ), кПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	”	100 (1)	100 (1)	100 (1)	Более 100 (1)

1	2	3	4	5	6
То же с учетом вентиляции полостей изоляторов (при открытом патроне аэрации), кПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	ВОВ-25-4М, ВОВ-25А-10	450—750 (4,5—7,5)	450—750 (4,5—7,5)	450—750 (4,5—7,5)	Более 750 (7,5)
3.10. Угол поворота вала размыкания контактов контрольно-сигнального аппарата при повороте вала из отключенного положения во включенное, град.	То же	20±0,5	15—25	15—25	Менее 15, более 25
3.11. Снижение давления воздуха в резервуаре при срабатывании выключателя и начальном давлении 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ), кПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более:	"				
при отключении выключателя		250 (2,5)	250 (2,5)	250 (2,5)	Более 250 (2,5)
при включении выключателя		50 (0,5)	50 (0,5)	50 (0,5)	Более 50 (0,5)
3.12. Наименьшее напряжение срабатывания включающего электромагнита постоянного тока при давлении воздуха 900 кПа (9кгс/см <sup>2</sup> ), В	"	32,5	32,5	32,5	Более 37



1	2	3	4	5	6
3.13. Собственное время отключения от удерживающего электромагнита при давлении сжатого воздуха 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ) и напряжении 50 В (время от момента размыкания цепи катушки до размыкания контактов дугогасительной камеры), с, не более	ВОВ-25-4М, ВОВ-25А-10	0,04	0,04	0,04	Более 0,04
3.14. Собственное время автоматического отключения от электромагнита переменного тока при давлении сжатого воздуха 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ) и при токе в катушке 15 А, с, не более	То же	0,03	0,03	0,03	Более 0,03
3.15. Собственное время включения при давлении сжатого воздуха 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ) и напряжении в цепи управления 50 В, с, не более	”	0,18	0,18	0,18	Более 0,2

1	2	3	4	5	6
3.16. Время запаздывания разъединителя (время от размыкания дугогасительных контактов выключателя до размыкания контактов разъединителя) при давлении 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ), с, не более	ВОВ-25-4М, ВОВ-25А-10	0,03—0,035	0,03—0,035	0,03—0,035	Менее 0,03, более 0,035
3.17. Время от размыкания контактов разъединителя до замыкания его с заземляющим контактом при отключении выключателя, с	То же	0,05—0,07	0,05—0,07	0,05—0,07	Менее 0,05, более 0,07
3.18. Наибольшая угловая скорость вала при давлении 800 кПа (8 кгс/см <sup>2</sup> ), град/с:					
при отключении	ВОВ-25-4М	810—900	810—900	810—900	Менее 810, более 900
	ВОВ-25А-10	950—1050	950—1050	950—1050	Менее 950, более 1050
при включении	ВОВ-25-4М	720—880	720—880	720—880	Менее 720, более 880
	ВОВ-25А-10	950—1050	950—1050	950—1050	Менее 950, более 1050

1	2	3	4	5	6
3.19. Вжим подвижного контакта дугогасительной камеры в неподвижный, мм	BOB-25-4M	14—15	14—15	14—15	Менее 14
	BOB-25A-10	15	14—16	14—16	Менее 14
3.20. Толщина ножей разъединителя, мм:	BOB-25-4M,				
	BOB-25A-10				
неподвижного (контактной пластины)		10	9,5—10	9—10	Менее 8,5
подвижного		3	2,8—3	2,6—3	Менее 2
3.21. Нажатие подвижного контакта дугогасительной камеры на неподвижный, Н (кгс)	То же	450 (45)	440—450	430—450	Менее 430 (43)
	"		(44—45)	(43—45)	
3.22. Площадь прилегания подвижного и неподвижного контактов дугогасительной камеры, %, не менее		80	80	80	Менее 80
3.23. Внутренний диаметр цилиндра дугогасительной камеры, мм	"	80 <sup>+0,06</sup>	80,06—80,47	80,06—80,7	Более 81
3.24. Зазор между поршнем дугогасительной камеры и цилиндром, мм	"	—	0,05	0,1	Более 0,15
3.25. Толщина контактов контрольно-сигнального аппарата, мм	"	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1
3.26. Толщина киритовой накладки подвижного контакта дугогасительной камеры, мм, не менее	"	8	6	4	Менее 2,8

1	2	3	4	5	6
3.27. Толщина киритового электрода неподвижного контакта дугогасительной камеры, мм, не менее	ВОВ-25-4М, ВОВ-25А-10	24	22,5	21	Менее 20
<b>4. Главные контроллеры</b>					
<b>4.1. Контактёр с дугогашением</b>					
4.1.1. Раствор контактов, мм:	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А				
главных		22—30	22—30	22—30	Менее 18, более 35
дугогасительных		20—26	20—26	18—28	Менее 16, более 30
4.1.2. Раствор главных контактов в момент касания дугогасительных, мм	То же	8—10	8—10	6—10	Менее 4, более 10
4.1.3. Нажатие контактов (конечное), Н (кгс):	”				
главных, не менее		120 (12)	120 (12)	120 (12)	Менее 100 (10), более 120 (12)
дугогасительных		120—130 (12—13)	120—130 (12—13)	120—130 (12—13)	Менее 100 (10), более 130 (13)
4.1.4. Смещение подвижных контактов относительно неподвижных в горизонтальном и вертикальном направлениях, мм, не более	”	2	2	2	Более 3

1	2	3	4	5	6
4.1.5. Линия касания контактов по ширине, %, не менее	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	80	80	80	Менее 70
4.1.6. Толщина контактных напаяек контактов, мм, не менее:	То же				
главных		2,5	1,5	1	Менее 0,5
дугогасительных		8	6—8	4—8	Менее 2
4.1.7. Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов, мм	”	4—6	4—6	3,5—6	Менее 2, более 6
4.1.8. Толщина стенки дугогасительной камеры, мм	”	6±0,5	5—6,5	4—6,5	Менее 2
4.1.9. Зазор между дугогасительным контактом и стенкой камеры, не менее, мм	”	3	3	3	Менее 2
4.1.10. Внутренний диаметр резиновой втулки, мм, не более	”	12	12	12	Более 12,5
<b>4.2. Контактёр без дугогашения</b>					
4.2.1. Раствор контактов, мм	”	22—32	22—32	22—34	Менее 18, более 35

1	2	3	4	5	6
4.2.2. Нажатие контактов (конечное), Н (кгс)	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	140—200 (14—20)	140—200 (14—20)	140—200 (14—20)	Менее 120 (12), более 200 (20)
4.2.3. Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов, мм	То же	4—6	4—6	3,5—6	Менее 2, более 6
4.2.4. Смещение подвижных контактов относительно неподвижных в горизонтальном и вертикальном направлениях, мм, не более	"	2	2	2	Более 3
4.2.5. Толщина контактных напаяек, мм, не менее	"	2,5	1,5	1	Менее 0,5
<b>4.3. Контактёр цепей управления (КЭ-20)</b>					
4.3.1. Раствор контактов, мм	ЭКГ-8Ж	4—10	4—10	4—10	Менее 3, более 12
4.3.2. Нажатие контактов, Н (кгс), не менее	"	2,5 (0,25)	2,5 (0,25)	2,5 (0,25)	Менее 2 (0,2)
4.3.3. Толщина контактных напаяек, мм	"	1,2—0,2	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1
4.3.4. Зазор, контролирующий провал контактов, мм	"	2,5—4	2,5—4	2,5—4	Менее 1,2, более 4,5

1	2	3	4	5	6
<b>4.4. Валы</b>					
4.4.1. Биение шайб главного кулачкового вала переключателя ступеней, мм, не более	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	0,5	0,8	1,5	Более 2,5
4.4.2. Биение шайб блокировочного вала, мм, не более	То же	0,5	0,5	0,8	Более 2
4.4.3.Диаметр кулачковых шайб вала контакторов,мм:					
без дугогашения	"	300 <sup>-0,68</sup>	296—300	292—300	Менее 280
с дугогашением	"	296±0,3	293,7—296,3	293—296,3	Менее 280
4.4.4. Диаметр блокировочного вала, мм, не менее					
нижнего	"	152±0,5	150—152,5	146—152,5	Менее 145
верхнего	"	90 <sup>-0,23</sup> -0,7	88—90	86—90	Менее 84
4.4.5. Отклонение размеров развертки диаграммы коммутационных положений, град:					
для контакторов с дугогашением	"	±3	±3	+4 -3	+5 -3

1	2	3	4	5	6
для контакторов без дугогашения	ЭКГ-8Ж	$\pm 2$	$\pm 2$	+2,5 -2	+3 -2
	ЭКГ-82А	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	+2 -1,5	+2,5 -1,5
для контакторов переключателя обмоток № 31 с поз. 5 на поз. 18 и № 35 с поз. 18 на поз. 19	ЭКГ—8Ж	$\pm 0,5$	+0,75 -0,5	+1 -0,5	+1,5 -0,5
для остальных контакторных элементов переключателя обмоток	"	$\pm 2$	$\pm 2$	+2,5 -2	+3 -2
для вспомогательных (блокировочных) контакторных элементов нижнего блокировочного вала	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	$\pm 0,5$	$\pm 1$	$\pm 1$	+1,5 -1
то же верхнего блокировочного вала	То же	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 3$
4.4.6. Осевой разбег главного кулачкового вала переключателя ступеней, мм	ЭКГ-8Ж	0,5	0,5	0,8	Более 1
4.4.7. Зазор держателя подвижного контакта от деформации резиновых втулок, измеряемый разницей раствора между верхними кромками контактов, мм, не более	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	—	1	2	Более 3



1	2	3	4	5	6
<b>4.5. Редуктор</b>					
4.5.1. Момент срабатывания предельной муфты, Н.м (кгс.м)	ЭКГ-8Ж	10—12 (1—1,2)	10—12 (1—1,2)	10—12 (1—1,2)	Менее 10 (1)
	ЭКГ-82А	14—16 (1,4—1,6)	14—16 (1,4—1,6)	14—16 (1,4—1,6)	Менее 14 (1,4)
4.5.2. Износ поверхности кулачков предельной муфты, мм, не более	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	—	0,5	0,8	Более 1
4.5.3. Осевой люфт червяка, мм	То же	0,17—0,35	0,17—0,35	0,17—0,45	Более 0,5
4.5.4. Осевой люфт валов, мм	"	0,2—0,7	0,2—0,7	0,2—0,85	Более 1
4.5.5. Боковой зазор, мм:					
в наружных зубчатых передачах	ЭКГ-8Ж	0,17—0,35	0,17—0,35	0,17—0,5	Более 0,7
в передаче от редуктора к валу контакторов с дугогашением	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	0,17—0,35	0,17—0,35	0,17—0,5	Более 0,7
в передаче от вала шестерни редуктора к валу переключателя ступеней в зубчатых зацеплениях блокировок	ЭКГ-8Ж ЭКГ-82А	0,13—0,35 0,13—0,25	0,13—0,35 0,13—0,25	0,13—0,45 0,13—0,35	Более 0,5 Более 0,4

1	2	3	4	5	6
4.5.6. Зазор между торцом кулачков шестерни и торцом полумуфты, мм	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	0,8—1,3	0,8—1,3	0,5—1,3	Менее 0,3, более 1,3
4.5.7. Износ витка червяка, мм, не более	То же	—	0,1	0,2	Более 0,4
4.5.8. Износ зубьев червячного колеса, мм, не более	"	—	0,2	0,5	Более 0,7
4.5.9. Фиксирующий диаметр поводков мальтийского механизма, мм, не менее		85 <sub>-0,5</sub>	84	83,5	Менее 83
4.5.10. Диаметр втулки поводка, мм, не менее	"	24 <sup>-0,26</sup> <sub>-0,33</sub>	23,5	23,4	Менее 23,2
<b>4.6. По аппарату в целом</b>					
4.6.1. Зазор на позиции между роликами замкнутых силовых контакторов и профилями кулачковых шайб, мм, не менее	ЭКГ-8Ж, ЭКГ-82А	3	3	2,5	Менее 2
4.6.2. Зазор в концевом упоре, мм	То же	0,5—1	0,4—1	0,3—1	Менее 0,2, более 1,3
4.6.3. Боковые зазоры в зубчатых передачах, мм:					
от редуктора к силовым валам	"	0,13—0,35	0,13—0,35	0,13—0,4	Более 0,5
в остальных силовых передачах	"	0,17—0,48	0,17—0,48	0,17—0,55	Более 0,7
в передачах к блокировкам	"	0,13—0,25	0,13—0,3	0,13—0,4	Более 0,5

1	2	3	4	5	6
4.6.4. Износ зубьев шестерен, мм, не более					
с модулем свыше 2	"	—	0,2	0,4	Более 0,5
с модулем до 2	"	—	0,1	0,35	Более 0,4
<b>5. Групповой переключатель</b>					
5.1. Износ цилиндрической поверхности кулачков главного вала, мм, не более	ПКГ-169	—	2	3	Более 4
5.2. Биение кулачков по окружности, мм, не более	"	—	1	1	Более 2
5.3. Раствор контактов, мм:	"				
главных		22—30	22—30	22—32	Менее 22, более 34
дугогасительных		20—26	20—26	20—28	Менее 20, более 30
5.4. Раствор главных контактов в момент касания дугогасительных, мм	"	8—10	8—10	8—10	Менее 7
5.5. Толщина напаяк контактов, мм:	"				
главных		2-0,2	1,5—2	1—2	Менее 0,2
дугогасительных		8-0,5	6—8	4—8	Менее 2
5.6. Внутренний диаметр цилиндра пневматического привода, мм	"	100 <sup>+0,07</sup>	100—100,5	100—101	Более 101,5

1	2	3	4	5	6
5.7. Износ зубьев шестерни главного вала, мм, не более	ПКГ-169	—	0,2	0,4	Более 0,5
<b>6. Реверсоры и кулачковые переключатели</b>					
6.1. Толщина силового подвижного контакта в месте соприкосновения, мм	РК-8А, РК-80А, ПКТ-122, ПКТ-167, ПКР-72, ПКР-90	12-0,5	10—12	9—12	Менее 7
6.2. Толщина контактных накладок, мм	ПВ-78, ПВ-552 ПКД-168, ПВ-84	2-0,5	1,5—2	1,2—2	Менее 0,2
скользящий контакт	ПКД-194 ПКД-01, ПКД-142, ПКД-15А	2,5 2	2,5 2	1,5—2,5 1,5—2	Менее 0,5 Менее 0,5
стыковой контакт	То же	2,2	2,2	1,5—2,2	Менее 0,5

1	2	3	4	5	6
6.3. Износ силовых неподвижных контактов (напаяек) в месте касания, мм, не более	РК-8А, РК-80А, ПКР-72, ПКР-90, ПКТ-122, ПКТ-167	—	2,5	3,5	Более 4,5
	ПКД-168, ПКД-01, ПВ-78, ПВ-552, ПКД-15А, ПКД-142, ПКД-194, ПВ-84	—	—	1,5	Более 2
6.4. Раствор силовых контактов, мм	РК-8А, РК-80А, ПКР-72, ПКТ-122 ПКТ-167	Не менее 17	Не менее 17	Не менее 17	Менее 17
		22—26	22—26	22—28	Менее 20, более 30
	ПКД-01, ПКД-142, ПКД-168, ПКД-15А	22—28	22—28	22—32	Менее 22, более 34
	ПВ-78, ПВ-552, ПВ-84	22—30	22—30	22—32	Менее 22, более 35
	ПКД-194	24—32	24—32	24—34	Менее 18, более 35

1	2	3	4	5	6
6.5. Смещение подвижных контактов относительно неподвижных, мм, не более	РК-8А, РК-80А, ПКР-72, ПКР-90, ПКТ-122, ПКТ-167, ПКД-168 ПКД-142, ПКД-01, ПКД-15А ПКД-194, ПВ-78, ПВ-552	1,5   —  —	1,5   1  2	2   1,5  2,5	Более 2,5   Более 2  Более 3
6.6. Толщина накладок вспомогательных контактов, мм	Все	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1
6.7. Раствор вспомогательных контактов, мм	"	6—8	6—8	6—8	Менее 4, более 10
6.8. Внутренний диаметр цилиндра пневмопривода, мм	"	100 <sup>+0,07</sup>	100—100,5	100—101	Более 101,5

1	2	3	4	5	6
<b>7. Отключатели, переключатели и разъединители ножевого типа</b>					
7.1. Натяг между подвижными и неподвижными контактами, мм	ПВЦ-42, ПВЦ-70, ПВЦ-71, ПВЦ-72, ПВЦ-83, ПВЦ-100, РВ-22, РВ-23, РВ-27, ОШК-60, ПО-68, ПО-82, РС-15, Р-49-1, Р-49, П-1, РТД-20, РТД-21, П-733, РАР-16, РВН-2, ОД-52, ОД-60, РШК-47, РШК-48, РШК-54 — РШК-58, ПРТ-71, РВУ-29, Р-45, Р-45-02, Р-213-1, Р-3, ПН-3, ПН-6, Р-15, Р-48, Р-88, ПН-12	—	0,5—1	0,5—1	Менее 0,5
7.2. Линия касания контактов, %, не менее	То же	80	80	80	Менее 70

1	2	3	4	5	6
7.3. Толщина контактной пластины (неподвижного контакта) по линии касания, мм	РВН-2, Р-213-1	8	7—8	6,5—8	Менее 6
	Р-49, Р-49-1, РВ-22 — РВ-27, ПО-82, РТД-20, РТД-21	10	9—10	8,5—10	Менее 8
	ПРТ-71	8,8—9,3	8—9,3	7,5—9,3	Менее 7
	ПВЦ-71, ПВЦ-72	2	1,5—2	1—2	Менее 0,5
	РВУ-29, Р-45, Р-45-02	2,5 <sub>-0,5</sub>	1,5—2,5	0,8—2,5	Менее 0,3
	Р-48, Р-88: вывод верхний	3,5	3,3—3,5	3,1—3,5	Менее 3
	вывод шарнирный	2	2	1,9—2	Менее 1,8
	Остальные аппараты	6	5,5—6	5—6	Менее 4,5



1	2	3	4	5	6
7.4. Толщина контактного ножа (подвижного контакта) по линии касания, мм	ПВЦ-42, ПВЦ-70, ПВЦ-71, ПВЦ-72, ПВЦ-83, ПВЦ-100, РВ-22, РВ-23, РВ-27, ПО-68, ПО-82, РС-15, Р-49, Р-49-1, П-1, РТД-20, РТД-21, П-733, РАР-16, ПН-3, ПН-6, ПН-12, Р-3, Р-15	4	3,5—4	3,2—4	Менее 2,8
	РВН-2, Р-213-1, Р-48, Р-88, РШК-47, РШК-48, РШК-54 — РШК-58, ПРТ-71	3	2,5—3	2—3	Менее 1,5
	ОД-52, ОД-60, ОШК-60	10	9-10	8,5-10	Менее 8
	РВУ-29, Р-45, Р-45-2	2,5-0,5	1,5—2,5	0,8—2,5	Менее 0,3
7.5. Толщина накладок вспомогательных контактов, мм	Все	1,2-0,12	0,8—1,2	0,5—1,2	Менее 0,1

1	2	3	4	5	6
<b>8. Быстродействующие выключатели</b>					
8.1. Толщина рабочей части неподвижного контакта, мм	БВП-5А	$18^{+0,5}$	16—18,5	16—18,5	Менее 15
8.2. Толщина дугогасительных рогов, мм	"	$6 \pm 0,5$	5—6,5	4,5—6,5	Менее 3
8.3. Длина неподвижного контакта, измеренная между серединой контактной поверхности и противоположной гранью, мм	"	$175 \pm 1$	172—176	172—176	Менее 169
8.4. Длина подвижного контакта, измеренная между контактной поверхностью и противоположной гранью, мм	"	$82 \pm 0,5$	80—82,5	80—82,5	Менее 76
8.5. Ширина неподвижного контакта в рабочей части контактной поверхности, мм	"	$34 \pm 0,5$	30—34,5	30—34,5	Менее 25

1	2	3	4	5	6
8.6. Ширина подвижного контакта в рабочей части контактной поверхности, мм	БВП-5А	$33^{+0,5}$	30—33,5	30—33,5	Менее 28
8.7. Толщина рабочей части подвижного контакта, мм		$22_{-1}$	20—22	16—22	Менее 10
8.8. Раствор контактов, мм:					
главных (силовых)	БВП-5А	35—40	35—40	35—44	Более 60
	ББ-021	16	16—18	16—18	Менее 16
вспомогательных	БВП-5А	3—4	3—4	3—4	Менее 3, более 4,5
	ББ-021	$4^{+1}$	4—5	4—5	Менее 4, более 5,5
8.9. Провал вспомогательных контактов, мм	БВП-5А	1,5—2	1,5—2	1,5—2	Менее 1,5
	ББ-021	$2^{+1}$	2—3	2—3	Менее 2
8.10. Толщина стенок дугогасительной камеры в месте разрыва контактов, мм	БВП-5А	8	5—8	5—8	Менее 3
8.11. Толщина перегородки дугогасительной камеры, мм	БВП-5А	$6^{+0,5}$	5—6,5	4—6,5	Менее 3

1	2	3	4	5	6
8.12. Ширина устья камеры в месте разрыва контактов, мм	БВП-5А	39	39—40	39—40	Более 45
8.13. Наибольшее относительное поперечное смещение главных контактов во включенном положении, мм, не более	"	0,5	1	1	Более 1,5
8.14. Площадь прилегания якоря к полюсам, %, не менее	БВП-5А	75	75	75	Менее 75
	ВБ-021	70	70	70	Менее 70
8.15. Линия прилегания правого рога к неподвижному контакту, %, не менее	БВП-5А	80	80	80	Менее 70
8.16. Расстояние между левым рогом и следом движения подвижного контакта, мм	"	3—6	3—6	3—6	Менее 3
8.17. Зазор между верхним концом веерообразного полюса и стенкой дугогасительной камеры, мм	"	3—6	3—6	3—6	Более 6

1	2	3	4	5	6
8.18. Зазор между главным рычагом и осью (валиком), мм	БВП-5А	0,045—0,09	0,045—0,09	0,045—0,3	Более 0,8
8.19. Зазор между стенкой паза в поршне пневматического привода и уплотняющим кольцом, мм, не более	"	0,09	0,2	0,4	Более 0,5
8.20. Зазор между стенкой дугогасительной камеры и главными контактами, мм, не менее	"	2	2	2	Менее 2
8.21. Зазор между нижним краем камеры и пластинами контактного рычага, мм	"	3	3	3	Менее 3
8.22. Зазор между якорем электромагнита и контактным рычагом в положении выключателя "Включено" (силовые контакты замкнуты), мм	ББ-021	4 <sup>+1</sup>	4—5	3—5	Менее 2
8.23. Размер отключающих пружин в положении выключателя «Включено», мм	"	205±3	202—208	202—208	Более 208

1	2	3	4	5	6
<b>9. Контактторы</b>					
<b>электропневматические</b>					
9.1. Толщина силовых контактов без напаяк, мм	ПК-14 — ПК-19, ПК-21 — ПК-26, ПК-84 — ПК-89, ПК-339, ПК-340, ПК-341, ПК-56, ПК-358, ПК-360, ПК-9А, ПК-5А	10±0,2	9,8—10,2	9,8—10,5	Менее 5
9.2. Толщина напаяк главных силовых контактов, мм	ПК-96 — ПК-101, ПК-342, ПК-356	2,5 <sub>-0,25</sub>	2—2,5	1—2,5	Менее 0,3
9.3. Толщина напаяк дугогасительных контактов, мм	То же	5,6 <sub>-0,3</sub>	5—5,6	3—5,6	Менее 0,5
9.4. Раствор силовых контактов, мм	ПК-14 — ПК-19, ПК-21 — ПК-26, ПК-84 — ПК-89, ПК-339, ПК-340, ПК-341, ПК-56, ПК-358, ПК-360, ПК-9А, ПК-5А	24—27	24—27	24—29	Менее 24, более 32
	ПК-96 — ПК-101, ПК-342, ПК-356	23—28	23—28	23—30	Менее 23, более 32

1	2	3	4	5	6
9.5. Раствор дугогасительных контактов, мм	ПК-96 — ПК-101, ПК-342, ПК-356	24—27	24—27	24—29	Менее 24, более 32
9.6. Раствор главных контактов в момент касания дугогасительных, мм, не менее	То же	7	7	7	Менее 3
9.7. Наибольшее поперечное смещение силовых контактов во включенном положении, мм	Все	—	1	1,5	Более 2
9.8. Наибольший зазор между штоком поршня и отверстием для него в цилиндре, мм, не более	"	0,1	0,5	0,6	Более 1
9.9. Внутренний диаметр цилиндра, мм	"	45 <sup>+0,17</sup>	45—45,5	45—45,5	Более 45,65
9.10. Суммарный вертикальный зазор (люфт) шарнирных соединений, приведенный к подвижному контакту, мм, не более	"	1,5	2	3	Более 4

1	2	3	4	5	6
9.11. Толщина стенки лабиринтно-щелевой дугогасительной камеры, мм	ПК-21 — ПК-26, ПК-96 — ПК-101, ПК-339, ПК-340, ПК-342, ПК-356, ПК-360, ПК-9А, ПК-5А	$6^{+1}_{-0,5}$	5—7,5	4—7,5	Менее 3
9.12. Толщина стенки продольно-щелевой дугогасительной камеры, мм	ПК-84 — ПК-89, ПК-96 — ПК-101, ПК-56	$6^{+0,3}$	5—7,5	4—7,5	Менее 3
9.13. Толщина перегородки внутри продольно-щелевой дугогасительной камеры, мм	ПК-84 — ПК-89, ПК-96 — ПК-101, ПК-56	$5^{+0,3}$	4—5	3—5	Менее 2
<b>10. Контакторы электромагнитные</b>					
10.1. Толщина накладок главных контактов, мм	МК-63, МК-64, МК-66, МК-68, МК-69, МК-72, МК-73, МК-116, МК-8	2,2 <sub>-0,2</sub>	1,5—2	1—2,2	Менее 0,5
	КП-21/33	1,5 <sub>-0,15</sub>	1—1,6	0,6—1,2	Менее 0,1
	МК-9	5,6 <sub>-0,3</sub>	5—5,6	3—5,6	Менее 1



1	2	3	4	5	6
10.2. Толщина главных контактов без накладок, мм:					
подвижных	МК-82 — МК-87, МК-94 — МК-97, МК-1	8	7—8,2	6—8,2	Менее 5
	МК-15-01, МК-310	6 <sup>+0,2</sup>	5—6,2	4—6,2	Менее 3
	МК-101, МК-201	10	8,5—10	5—10	Менее 3,5
неподвижных	МК-82 — МК-87, МК-94 — МК-97, МК-1, МК-15-01	6	4,5—6	4,5—6	Менее 3
	МК-310, МК-101, МК-201	10	8,5—10	5—10	Менее 3,5
10.3. Высота контакта, измеренная от сферической поверхности до основания, мм	МК-82 — МК-87, МК-94 — МК-97	23	23	20—23	Менее 18

1	2	3	4	5	6
10.4. Раствор главных контактов, мм: замыкающих	МК-64	4,5±0,5	4—5	4—6	Менее 4, более 8
	МК-66	6,5±0,5	6—7	6—9	Менее 5,5, более 11
	КП-21/23	Не менее 4	4—6	4—8	Менее 4, более 10
	МК-63, МК-68, МК-69, МК-72, МК-73	6±1	5—7	5—9	Менее 5, более 11
	МК-82 — МК-87, МК-94 — МК-97, МК-1, МК-9	15±2	13—17	13—19	Менее 13, более 20
	МК-101	10—13	10—13	10—15	Менее 10, более 16
	МК-201	19 <sup>+2</sup>	19—21	19—23	Менее 19, более 25
	МК-15-01	28—34	28—34	28—38	Менее 28, более 40

1	2	3	4	5	6
размыкающих	МК-64	6 <sub>-1</sub>	5—6	5—8	Менее 5, более 10
	МК-66	6±0,5	5,5—6,5	5,5—9	Менее 5,5, более 11
	КП-21/23	Не менее 4	4—6	4—8	Менее 4, более 10
	МК-310	30—34	30—34	30—38	Менее 30, более 40
	МК-116: верхние	2,5±0,5	2—3	2—3,5	Менее 2, более 4
	нижние	5±1	4—6	4—7	Менее 4, более 8
	МК-8: верхние	4±1	3—5	3—6	Менее 3, более 7
	нижние	5±1	4—6	4—7	Менее 4, более 8

1	2	3	4	5	6	
10.5. Размер, контролирующий провал главных контактов, мм:	зamyкающих	МК-64	3±0,5	2,5—3,5	1,5—3,5	Менее 1
		МК-66, КП-21/23	2,5 <sup>+0,5</sup>	2,5—3	2—3	Менее 1,5
		МК-63, МК-68, МК-69, МК-72, МК-73, МК-1, МК-82 — МК-87, МК-94 — МК-97, МК-9	3 <sup>+1</sup>	3—4	2—4	Менее 1
	размыкающих	МК-15-01	5—7	5—7	5—7	Менее 4
		МК-64	4—5	4—5	3—5	Менее 1,5
		МК-66	3 <sup>+0,5</sup>	3—3,5	1,7—3,5	Менее 1
		КП-21/23	2,5 <sup>+0,5</sup>	2,5—3	2—3	Менее 1,5
		МК-310	6—8	6—8	5—8	Менее 4
		МК-116:				
		верхние	7±0,5	6,5—7,5	6—7,5	Менее 5
		нижние	4,5±0,5	4—5	3,5—5	Менее 2
		МК-8:				
		верхние	5,5±0,5	5—6	4—6	Менее 3
		нижние	4,5±0,5	4—5	3,5—3	Менее 2

1	2	3	4	5	6
10.6. Раствор замыкающего контакта в момент касания размыкающего, мм	МК-66	2,5	2,5	2,5	Менее 2,5
10.7. Наибольшее поперечное смещение контактов, мм	Все	—	1	1	Более 2
10.8. Неодновременность касания главных контактов двухполюсных контакторов, с	Все МК, кроме МК-63, МК-68, МК-70, МК-116	0,5	0,5	0,5	Более 0,5
	МК-63, МК-68, МК-116	Не допускается	Не допускается	Не допускается	—
10.9. Линия касания главных контактов, %, не менее	Все	80	80	80	Менее 80
10.10. Толщина накладок вспомогательных контактов, мм	"	1,2 <sub>-0,15</sub>	0,8—1,2	0,5—1,2	Менее 0,1
10.11. Раствор вспомогательных контактов, мм	"	4 <sup>+1</sup>	4—5	4—5	Менее 4, более 6
10.12. Провал вспомогательных контактов, мм	"	2 <sup>+1</sup>	2—3	2—3	Менее 2

1	2	3	4	5	6
10.13. Ход штока блокировки, мм	МК-63, МК-64, МК-72, МК-73, МК-82 — МК-86, МК-94 — МК-96, МК-8, МК-9, МК-101, МК-201 МК-116	6 <sup>+2</sup>       6 <sup>+0,5</sup>	6—8       6—6,5	6—8       6—7	Менее 6, более 10       Менее 6, более 7,5
10.14. Свободный ход штока блокировки при включенном контакторе, мм	МК-63, МК-64, МК-72, МК-73, МК-82 — МК-86, МК-94 — МК-96, МК-8, МК-9, МК-101, МК-201 МК-116	Не менее 1       0,4—2,2	1—2       0,4—2,2	1—3       0,4—2,2	Менее 1, более 3       Менее 0,4, более 2,2
10.15. Износ стенок дугогасительных камер, %, не более	Все	—	10	25	Более 50

1	2	3	4	5	6
<b>11. Контроллеры машиниста, переключатели режимов, блокировочные устройства и переключатели</b>					
11.1. Толщина подвижного контакта (накладки) контакторного элемента (кулачкового контактора), мм	КМЭ-55, КМЭ-59, КМЭ-60-044, ПР-85, ПР-103, ПР-105, БП-2, БП-149, БП-179, БП-195, БП-207, П-13, П-14, БУ-01-02	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1
	КМЭ-70, КМЭ-72, КМЭ-80, КМЭ-84, КМ-87	2 <sub>-0,2</sub>	1,5—2	1—2	Менее 0,1
11.2. Толщина неподвижного контакта (накладки) контакторного элемента (кулачкового контактора), мм	КМЭ-55, КМЭ-59, КМЭ-60-044, КМЭ-70, КМЭ-72, КМЭ-80, КМЭ-84, КМ-87, ПР-85, ПР-103, ПР-105, БП-2, БП-149, БП-179, БП-195, БП-207, П-13, П-14, БУ-01-02	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1

1	2	3	4	5	6
11.3. Раствор контактов контакторного элемента, мм	КМЭ-55, КМЭ-72, КМЭ-60-044	4—7	4—7	4—7	Менее 4, более 8
	КМЭ-59, КМЭ-70	6—8	6—8	6—8	Менее 6, более 10
	КМЭ-80, КМЭ-84, КМ-87	4,5	4,5—8	4,5—8	Менее 4,5, более 10
	ПР-85, ПР-103, ПР-105, БП-2, БП-149, БП-179, БП-195, БП-207, П-13, П-14, БУ-01-02	6—8	6—8	6—8	Менее 6, более 10
11.4. Провал контактов контакторного элемента, мм	КМЭ-55, КМЭ-59, КМЭ-60-044,	2,5—4	2,5—4	2,5—4	Менее 2, более 4,5
	КМЭ-70, КМЭ-72, КМЭ-80, КМЭ-84, КМ-87, ПР-85, ПР-103, ПР-105, БП-2, БП-149, БП-179, БП-195, БП-207, П-13, П-14, БУ-01-02	1,5—2	1,5—2	1,5—2	Менее 1,5, более 2,5



1	2	3	4	5	6
11.5. Смещение подвижного контакта относительно неподвижного, замеренное от оси контактов контакторного элемента, мм, не более	Все	1,5	1,5	1,5	Более 2
11.6. Свисание ролика контакторного элемента с кулачковой шайбы, не более, мм	"	—	1	1	Более 2
11.7. Уменьшение от чертежного размера диаметра ролика контакторного элемента, мм	Все	—	0,5	1	Более 2
11.8. Зазор между нерабочим роликом контакторного элемента и профилем кулачковой шайбы, мм, не менее	"	—	1	0,7	Менее, 0,7
11.9. Диаметр кулачковых шайб, мм	КМЭ-55, КМЭ-59, КМЭ-60-044, КМЭ-70, КМЭ-72, КМЭ-80, КМЭ-84, КМ-87, ПР-85, ПР-103, ПР-105, БП-2, БП-149, БП-179, БП-195, БП-207, П-13, П-14	90 <sub>-0,46</sub>	88—90	86—90	Менее 84
	БУ-01-02	45	43—45	41—45	Менее 40

1	2	3	4	5	6
11.10. Допускаемая выработка кулачковых шайб на рабочей окружности по радиусу, мм, не более	Все	—	0,5	1	Более 1,5
11.11. То же по кривой профиля кулачковых шайб, мм, не более	"	—	1	1	Более 2
11.12. Отклонение развертки кулачковых валов, град	"	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 2$	Более $\pm 3$
<b>12. Реле</b>	"				
12.1. Толщина серебряных и металлокерамических контактов, мм	"	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,5—1,2	Менее 0,1
12.2. Наибольшее поперечное смещение контактов относительно друг друга во включенном состоянии, мм	"	—	1	1	Более 1,5

1	2	3	4	5	6
12.3. Раствор контактов, мм	PO-33, PЭВ-295, PЭВ-296, PЭВ-298, PЭВ-312, PЭВ-560, PЭВ-623, РКН-586, PЗЮ-580	3 <sub>-0,5</sub>	2,5—3	2,5—3	Менее 2,5, более 6
	PЭВ-292, PЭВ-294, PЭВ-299, PЭВ-300, PЭВ-573	Не менее 3	3—4	3—4	Менее 3, более 5
	PO-60, БРД-204, БРД-356, РТ-410А, РТ-196, PЗ-182, PЗ-1, РКН-322, РКН-323, РДЗ-216, РДЗ-068	4 <sup>+1</sup>	4—5	4—5	Менее 4, более 7
	РКЗ-01	3 <sup>+1</sup>	3—4	3—4	менее 3, более 5
	РТ-251, РТ-252, РТ-253, РТ-255, РТ-257, РТ-265, РТ-461, РТ-465	2,8—4,4	2,8—4,4	2,8—4,4	Менее 2,8, более 7

1	2	3	4	5	6
	PT-13, PT-269, PT-546	2,8—4,6	2,8—4,6	2,8—4,6	Менее 2,8, более 7
	P3-303, PMH-325, PKH-4-01, PMH-326, PK3-306, PK3-307, ПП-277, ПП-279, ПП-280, ПП-281, ПП-282, ПП-283, ПП-284, ПП-287, ПП-580-2, P3Ю-476, PT-492, PKO-580, P3-575, P3-576	3±0,5	2,5—3,5	2,5—3,5	Менее 2,5, более 4
	PЭВ-597, PБ-192, PБ-469, PБ-4M	2—2,5	2—2,5	2—2,5	Менее 2, более 3
	P3-329, P3-330	3,5—5	3,5—5	3,5—5	Менее 3,5, более 7

1	2	3	4	5	6
12.4. Провал контактов, мм	РЭВ-292, РЭВ-294, РЭВ-295, РЭВ-296, РЭВ-298, РЭВ-299, РЭВ-300, РЭВ-312, РЭВ-560, РЭВ-573, РЭВ-597, РЭВ-623	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5—2	1,5—2	Менее 1,5, более 2
	РКН-586, РБ-192, РМН- 325, РМН-326	1,5 <sub>-0,5</sub>	1—1,5	1—1,5	Менее 1, более 2
	РЗ-1, РЗ-182, РО-60, РДЗ- 216, РДЗ-068, РКН-322, РКН-323	2,5—3	2,5—3	2,5—3	Менее 2,5, более 3
	РКЗ-306, РКЗ-307, РЗ-329, РЗ-330, РЗЮ-476, РЗЮ-580, РКО-580, РП-277, РП-279, РП-280, РП-281, РП-282, РП-283, РП-284,	2±0,5	1,5—2,5	1,5—2,5	Менее 1,5, более 3

1	2	3	4	5	6
	РП-287, РП-580-2, РТ-492, РКН-4-01 РЗ-303, РБ-469, РБ-4М РКЗ-01, БРД-204, БРД-356, РТ-410А, РЗ-575, РЗ-576, РТ-196 РТ-251, РТ-253, РТ-255, РТ-257 РТ-252, РТ-265, РТ-461, РТ-465 РТ-13, РТ-269, РТ-546	   2-0,5   2 <sup>+1</sup>      1,5—3,5   2,6±0,5   2,6±0,9	   1,5—2   2—3      1,5—3,5   2,1—3,1   1,7—3,5	   1,5—2   2—3      1,5—3,5   2,1—3,1   1,7—3,5	   Менее 1,5, более 2 Менее 2, более 3    Менее 1, более 3,5 Менее 1,5, более 3,1 Менее 1,5, более 3,5

1	2	3	4	5	6
<b>13. Регуляторы давления</b>					
13.1. Толщина неподвижного и подвижного контактов в рабочей части, мм	АК-11Б	2 <sub>-0,2</sub>	1,5—2	1—2	Менее 0,2
13.2. Диаметр поршня редуктора давления, мм	РД-11	24 <sup>-0,025</sup> <sub>-0,035</sub>	23,9—24	23,8—24	Менее 23,7
13.3. Диаметр отверстия под поршень редуктора, мм	"	24 <sup>+0,045</sup>	24—24,1	24—24,15	Более 24,2
13.4. Радиальная толщина диамагнитной втулки электромагнита, мм	"	1 <sup>-0,016</sup> <sub>-0,135</sub>	0,8—0,984	0,7—0,98	Менее 0,6
<b>14. Мостиковые блокировочные контакты реле, выключателей и разъединителей</b>					
14.1. Высота серебряных контактов, мм	Все	1,5 <sup>+0,1</sup>	1,2—1,6	0,8—1,6	Менее 0,5
14.2. Раствор контактов, мм	"	1,5	1,3—1,5	1,2—1,5	Менее 1
14.3. Нажатие на контактный мостик, Н (кгс)	"	2—3 (0,2—0,3)	2—3 (0,2—0,3)	2—3 (0,2—0,3)	Менее 1,15 (0,115)

1	2	3	4	5	6
14.4. Наибольшее поперечное смещение контактов относительно друг друга во включенном положении, мм	Все	—	0,5	0,5	Более 1
<b>15. Электропневматические клапаны</b>					
15.1. Внутренний диаметр цилиндра пневмопривода, мм	КП-110-01, КР-1 КП-36, КП-1, КП-17-09А, КП-36, КП-39, КП-39-02, КП-40, КП-41, КП-45, КП-53, КП-53-02, КПЭ-99, КПЭ-99-02, КП-1, КП-100	34 <sup>+0,039</sup> 45 <sup>+0,17</sup>	34 <sup>+0,04</sup> 45—45,5	34 <sup>+0,05</sup> 45—45,6	Более 34 <sup>+0,05</sup> Более 45,7
15.2. Толщина резиновых колец по периметру уплотнения буртом втулки, мм	То же	3±0,3	2,5—3,3	2—3,3	Менее 1,5



1	2	3	4	5	6
15.3. Ход клапана, мм	КР-50	5 <sup>+1</sup>	5—6	5—6,5	Более 7, менее 5
	КП-1, КП-17-09А	3,5	3,5	3,5	Более 5, менее 3,5
	КП-39, КП-39-02, КП-40, КП-41, КП-45, КП-53, КП-53-02, КП-100	Не менее 4	Не менее 4	Не менее 4	Не менее 4
	КПЭ-99, КПЭ-99-02	4,5±0,3	4,2—4,8	4,2—5,3	Более 5,8, менее 4,2
	КП-110-01, КР-1	Не менее 3	Не менее 3	Не менее 3	Менее 3
	КП-6, КП-36	Не менее 2,5	Не менее 2,5	Не менее 2,5	Менее 2,5
<b>16. Пневматические выключатели управления, пневматические блокировки</b>					
16.1. Толщина подвижного контакта контакторного элемента, мм	ПВУ-2, ПВУ-3, ПВУ-5, ПВУ-7	2 <sub>-0,2</sub>	1,5—2	1—2	Менее 0,1
16.2. Толщина неподвижного контакта контакторного элемента, мм	То же	1,2 <sub>-0,12</sub>	0,8—1,2	0,6—1,2	Менее 0,1

1	2	3	4	5	6
16.3. Внутренний диаметр корпуса по зеркалу цилиндра пневмопривода, мм	ПВУ-2, ПВУ-3, ПВУ-5, ПВУ-7, ПБ-3, ПБ-33-02, ПБ-84	45 <sup>+0,17</sup>	45—45,5	45—45,6	Более 45,7
16.4. Люфт переключающего рычага в пазу штока, мм	ПВУ-2, ПВУ-3, ПВУ-5, ПВУ-7	0,4—0,75	0,4—0,8	0,4—0,9	Более 1
16.5. Диаметр шарика, не менее, мм	То же	4	3,8	3,6	Менее 3,5
<b>17. Электромагнитные вентили и вентили защиты</b>					
17.1. Зазор под якорем магнитной системы постоянного тока, мм:					
во включенном положении	ЭВ-8, ЭВ-15, ЭВ-16, ЭВ-17, ЭВ-29, ВЗ-35, ВЗ-60	1,3±0,1	1,2—1,4	0,8—1,4	Менее 0,6
в выключенном положении	ЭВ-8, ЭВ-15, ЭВ-16, ЭВ-17, ЭВ-29, ВЗ-35, ВЗ-60	2,2±0,1	2,1—2,3	2,1—2,4	Менее 2, более 2,5
	ЭВ-58-03, ЭВ-58-06	1±0,1	0,9—1,1	0,9—1,2	Более 1,3
	ЭВ-55, ЭВ-55-07, ЭВ-58, ВЗ-57-02	1,5±0,1	1,4—1,6	1,4—1,7	Более 1,8
	ЭВТ-54	1,8±0,1	1,7—1,9	1,6—2	Более 2,1

1	2	3	4	5	6
17.2. Зазор под якорем магнитной системы переменного тока, мм					
во включенном положении	ВЗ-60	0,3—0,7	0,3—0,7	0,2—0,7	Менее 0,1
в выключенном положении	ВЗ-60	3,4—3,8	3,0—3,8	2,5—3,8	Менее 1,5
	ЭВ-59	2,5 <sup>+0,7</sup>	2,2—3,2	2—3,2	Менее 1,8
	(в составе ВЗ-57)	-0,3			
17.3. Ход клапанной системы, мм	ЭВ-8, ЭВ-15, ЭВ-16, ЭВ-17, ЭВ-29, ВЗ-35, ВЗ-60	0,9±0,2	0,7—1,1	0,7—1,1	Менее 0,6, более 1,2
	ЭВ-55, ЭВ-55-07, ЭВ-58, ЭВ-58-03, ЭВ-58-06, ЭВ-59 (в составе ВЗ-57), ВЗ-57-02	0,5±0,1	0,4—0,6	0,3—0,7	Более 0,8
	ЭВТ-54	0,75±0,1	0,65—0,85	0,65—0,85	Более 1
17.4. Глубина уплотнительных фасок во втулке корпуса, мм	ЭВ-8, ЭВ-15, ЭВ-16, ЭВ-17, ЭВ-29, ВЗ-35, ВЗ-60	0,4±0,1	0,3—0,5	0,3—0,7	Более 0,8
17.5. Бурт втулки (седла) вентиля, мм	То же	2±0,2	1,8—2,2	1,8—2,2	Менее 0,5

1	2	3	4	5	6
17.6. Толщина резиновых уплотнительных шайб, мм	ЭВ-55, ЭВ-55-07, ЭВ-58, ЭВ-58-03, ЭВ-58-06, ЭВ-59 (в составе ВЗ-57), ВЗ-57-02, ЭВТ-54	2±0,3	1,7—2,3	1,5—2,3	Менее 1
<b>18. Кнопочные выключатели</b>					
<b>типа КУ</b>					
18.1. Толщина подвижного контакта в рабочей части, мм	Все	1,5	1,2—1,5	1,2—1,5	Менее 1
18.2. Толщина неподвижного контакта, мм	"	2	1,6—2	1,3—2	Менее 1
18.3. Толщина серебряной напайки подвижного и неподвижного контактов, мм	"	1 <sub>-0,12</sub>	0,6—1	0,4—1	Менее 0,1
18.4. Выработка отверстия подвижного контакта, мм	"	—	0,5	0,8	Более 1,2
18.5. Диаметр отверстия в рукоятке, мм	"	12,1 <sup>+0,24</sup>	12,1—12,3	12,1—12,4	Более 12,5
18.6. Диаметр отверстия под валики во фланцах, мм	Все КУ с ключом	10	10—10,2	10—10,4	Более 10,5

1	2	3	4	5	6
<b>19. Выключатели управления</b>					
19.1. Толщина серебряной напайки подвижного контакта, мм	ВУ-223	2 <sub>-0,2</sub>	1,2—2	0,8—2	Менее 0,1
19.2. Толщина серебряной напайки неподвижного контакта, мм	"	1 <sub>-0,12</sub>	0,6—1	0,4—1	Менее 0,1

**Нормы значений сопротивления изоляции и испытательного напряжения при проверке  
электрической прочности электрических цепей и оборудования электровозов**

Наименование испытываемой цепи и оборудования	Операции, выполняемые перед испытанием	Сопротивление изоляции, не менее, МОм			Испы- татель- ное напря- жение при ТР-3, кВ
		при ТР-3	при ТР-2, ТР-1	брако- вочное в эксплуа- тации, менее	
1	2	3	4	5	6
<b>1. Электровоз ВЛ80<sup>к</sup></b>					
<b>1.1. Цепь первичной обмотки тягового трансформатора 3:</b> токоприемник 1, дроссель помехоподавления ДП, разъединитель высоковольтный 2, главный выключатель 4, трансформатор тока ТТ, первичная обмотка А—Х тягового трансформатора	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичной обмотки А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичных обмоток трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– разрядник вентильный (ограничитель перенапряжения) 5, трансформатор тока 23 отсоединяются от испытываемой цепи;</li> <li>– разъединитель 6 отключается;</li> <li>– ножи главного выключателя 4 включаются</li> </ul>	100	50	12	60
<b>1.2. Цепь тяговых обмоток тягового трансформатора 3:</b> обмотки а1—х1, 1—01, а2—х2, 5—8 и их цепи, токоведущие части контакторных элементов главного контроллера ГП, переходного реактора 25, блока дифференциальных реле БРД 21, 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы тяговых обмоток трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы обмоток х, а3 трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– разрядники 7, 8 отсоединяются;</li> <li>– конденсаторы Е1—Е4, Е8—Е12 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– разъединители 81, 82 отключаются</li> </ul>	5	1,5	1,2	4,5

1	2	3	4	5	6
<b>1.3. Цепи выпрямительных установок и тяговых двигателей:</b> токоведущие части выпрямительных установок 61, 62, разъединители 81, 82, сглаживающие реакторы 55, 56, контакторы электропневматические 51—54, реле перегрузки РП1—РП4, шунты и амперметры, вольтметр и резистор добавочный к вольтметру 91, тяговые двигатели I—IV, индуктивные шунты ИШ1—ИШ4, реверсоры 63, 64, резисторы ослабления возбуждения, контакторы электропневматические 65—70, 71—76, разъединители шин контактных 19, 20, цепи реле боксования 43, 44, цепи реле заземления 88	– вентили выпрямительных установок 61, 62 шунтируются; – реле заземления 88 отсоединяется от “земли”; – разъединители 81, 82 отключаются; – разъединители шин контактных 19, 20 отключаются; – диоды блока селеновых выпрямителей 86 шунтируются; – магнитопроводы реле заземления 88 и дифференциальных реле 21 и 22 заземляются	3	1,2	1	3,5
<b>1.4. Обмотка собственных нужд тягового трансформатора 3 х—а4 и ее цепи</b>	– выводы А, Х первичной обмотки, все выводы тяговой обмотки трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются; – диоды селеновых выпрямителей 157, 158 шунтируются; – счетчик электроэнергии 103 отсоединяется; – реле контроля “земли” 123 отсоединяется от “земли”	1	0,5	0,2	1,75
<b>1.5. Цепи управления и сигнализации напряжением до 50 В (кроме цепей АЛСН)</b>	– провода цепей управления отсоединяются от “земли”; – аккумуляторная батарея отключается; – радиостанция и АЛСН отключаются от цепей питания; – лампы вынимаются из патронов	0,5	0,3	0,1	1
<b>2. Электровозы ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>С</sup></b>					
<b>2.1. Цепь первичной обмотки тягового трансформатора 3:</b> токоприемник 1, дроссель помехоподавления ДП, разъединитель высоковольтный 2, главный выключатель 4, трансформатор тока ТТ, первичная обмотка А—Х тягового трансформатора	– выводы А, Х первичной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой; – все выводы вторичных обмоток трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются; – разрядник вентильный (ограничитель перенапряжения) 5, счетчик электроэнергии 103 отсоединяются от испытуемой цепи; – трансформатор тока 23 отсоединяется от испытуемой цепи; – разъединитель 6 отключается; – ножи главного выключателя 4 включаются	100	50	12	60

1	2	3	4	5	6
<p><b>2.2. Цепь тяговой обмотки тягового трансформатора 3:</b> обмотки а1—х1, 1—01, а2—х2, 5—02 и их цепи, токоведущие части контакторных элементов главного контроллера ГП, переходного реактора 25, блока дифференциальных реле БРД 21, 22</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичной обмотки, а<sub>0</sub>, х<sub>0</sub> отопительной обмотки трансформатора 3 (для электровозов ВЛ80<sup>Т</sup> и ВЛ80<sup>С</sup>, оборудованных устройствами электроотопления по проектам ПКБ ЦТ МПС Э2281.00.00 и Э2282.00.00) соединяются между собой;</li> <li>– все выводы тяговой обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы обмоток трансформатора 3 а3, а4, а5, х соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– разрядники 7, 8 отсоединяются;</li> <li>– конденсаторы Е1—Е4, Е9—Е12 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– блок выпрямительной установки 60 и разъединители 81, 82 отключаются</li> </ul>	5	1,5	1,2	4,5
<p><b>2.3. Цепи выпрямительных установок и тяговых двигателей:</b> токоведущие части выпрямительных установок 60, 61, 62 и их цепей, разъединители 81, 82, сглаживающие реакторы 55, 56, контакторы электропневматические 31—34, 46, 47, 51—54, реле перегрузки РП1—РП4, шунты амперметров 89, 90, 92, тяговые двигатели I—IV, блоки тормозных резисторов R11—R14, датчики тока ТПТВ, ТПТЯ1—ТПТЯ5, реле перегрузки РТВ1, РТВ2, РПТ1—РПТ4, кулачковые переключатели 49, 50, 63, 64, электропневматические контакторы 65—76, резисторы ослабления возбуждения ОПС-438 (РОВ-650), индуктивные шунты ИШ1—ИШ4, разъединители ОД1—ОД4, амперметры 93, 94, вольтметр 91, цепи реле боксования 43, 44, цепи панели защиты от юза 15, цепи реле заземления 88</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вентили выпрямительных установок 60, 61, 62 шунтируются;</li> <li>– реле заземления 88 отсоединяется от “земли”;</li> <li>– разъединители шин контактных 19, 20 отключаются;</li> <li>– диоды блоков селеновых выпрямителей 86, 420 шунтируются;</li> <li>– магнитопроводы реле заземления 88 и дифференциальных реле 21 и 22 заземляются;</li> <li>– конденсаторы 78 отключаются от «земли»</li> </ul>	3	1,2	1	3,5



1	2	3	4	5	6
<b>2.4. Цепи отопительных обмоток тяговых трансформаторов 3:</b> 2.4.1. отопительные обмотки $a_0$ — $x_0$ тяговых трансформаторов 3, контакторы отопления 700, реле перегрузки 701, разъединители 702, розетки 703, штепселя 704 (для электровозов ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , оборудованных устройствами электроотопления по проектам ПКБ ЦТ МПС соответственно Э2281.00.00 и Э2282.00.00)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичных обмоток, <math>a_0</math>, <math>x_0</math> отопительных обмоток трансформаторов 3 на обеих секциях соединяются между собой;</li> <li>– выводы <math>a_1</math>, <math>x_1</math>, 1, 2, 3, 4, 01, <math>a_2</math>, <math>x_2</math>, 5, 6, 7, 8, 02, <math>a_3</math>, <math>a_4</math>, <math>a_5</math>, х трансформаторов 3 на обеих секциях соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– выводы <math>x_0</math> отопительных обмоток трансформаторов 3 обеих секций отсоединяются от “земли”;</li> <li>– счетчик электроэнергии 709 отсоединяется от испытываемой цепи;</li> <li>– контакторы 700 включаются</li> </ul>	5	3	2	8
2.4.2. Розетки 703, штепселя 704, контакторы 57, 58, реле перегрузки 701, обмотки $a_1$ — $x_1$ , $a_2$ — $x_2$ тяговых трансформаторов 3, контакторы 48, разъединители 38 обеих секций электровоза (для электровозов ВЛ80 <sup>С</sup> , модернизированных по проекту НПП Э013.00.00)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичных обмоток А, Х, выводы вторичных обмоток <math>a_1</math>, <math>x_1</math>, <math>a_2</math>, <math>x_2</math> трансформаторов 3 на обеих секциях соединяются между собой;</li> <li>– остальные выводы вторичных обмоток трансформаторов 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– контакторы 57 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– счетчик электроэнергии 709 отсоединяется от испытываемой цепи;</li> <li>– контакторы 48, 57, 58, разъединители 38 включаются</li> </ul>	5	3	2	8
2.4.3. Розетки 703, штепселя 704, переключатель направлений 445, индуктивный шунт ИПШ, реле перегрузки 446, контактор 447, контакторные элементы переключателя 58, обмотки $a_1$ — $x_1$ , 1—01, 02—5, $x_2$ — $a_2$ тягового трансформатора 3 второй секции, контактор 48, реле перегрузки 448 (для электровозов ВЛ80 <sup>С</sup> , модернизированных по проекту ЦВНТ и Т ЭО14.00.00)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичных обмоток А, Х трансформатора 3 второй секции соединяются между собой;</li> <li>– выводы <math>a_1</math>, <math>x_1</math>, 1, 2, 3, 4, 01, 5, 6, 7, 8, 02, <math>a_2</math>, <math>x_2</math> трансформатора 3 второй секции соединяются между собой;</li> <li>– остальные выводы вторичной обмотки трансформатора второй секции соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– шина трансформатора тока 701 отсоединяется от “земли”;</li> <li>– счетчик электроэнергии 702 отсоединяется от испытываемой цепи;</li> <li>– верхняя и нижняя контактные пластины переключателя направлений 445 соединяются между собой;</li> <li>– контакторы 48, 447 включаются</li> </ul>	5	3	2	8

1	2	3	4	5	6
2.4.4. Розетки 703, штепселя 704, контакторы 57, 58, контакторы 48, разъединители 38, реле перегрузки 701, обмотки а1—х1, х2—а2 тяговых трансформаторов 3 обеих секций (для электровозов ВЛ80Т, модернизированных по проекту ЦВНТ и Т ЭО17.00.00)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичных обмоток, выводы а1, х1, а2, х2 вторичных обмоток трансформаторов 3 на обеих секциях соединяются между собой;</li> <li>– остальные выводы вторичных обмоток трансформаторов 3 на обеих секциях соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– контакторы 57 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– счетчик электроэнергии 709 отсоединяется от испытываемой цепи;</li> <li>– контакторы 48, 57, 58, разъединители 38 включаются</li> </ul>	5	3	2	8
<b>2.5. Обмотка собственных нужд тягового трансформатора 3 х—а3 и ее цепи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичной обмотки А, Х, отопительной обмотки а0—х0 трансформаторов 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы а1, х1, 1, 2, 3, 4, 01, а2, х2, 5, 6, 7, 8, 02 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– провода с122, с222, с322 отсоединяются от блока выпрямительной установки возбуждения 60;</li> <li>– реле контроля земли отсоединяется от “земли”;</li> <li>– диоды блока диодов 157 и панели питания вентиля защиты 407 шунтируются;</li> <li>– счетчики электроэнергии 103 отсоединяются;</li> <li>– выводы 11, 12 блока управления реостатным торможением БА закорачиваются между собой;</li> <li>– выводы первичной обмотки трансформатора 48 соединяются между собой, а все выводы вторичной обмотки трансформатора 48 соединяются между собой и заземляются</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75

1	2	3	4	5	6
<b>2.6. Цепи управления и сигнализации напряжением до 50 В (кроме цепей АЛСН)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– провода цепей управления отсоединяются от “земли”;</li> <li>– панели диодов шунтируются;</li> <li>– аккумуляторная батарея отключается;</li> <li>– радиостанция и АЛСН отключаются;</li> <li>– выводы 1, 2—1, 2—2, 3, 4—1, 4—2, 5—10, 14—1, 14—2, 15, 17—26, 60—62, 109 блока управления реостатным торможением БА закорачиваются между собой;</li> <li>– в распределительном щите 210 регулятор напряжения отсоединяется от испытываемых цепей;</li> <li>– вывод каждого из полупроводниковых приборов V1—V5, V11, V12 соединяется между собой;</li> <li>– все выводы вторичной обмотки трансформатора 48 соединяются между собой;</li> <li>– вывод 1 трансформатора 48 заземляется;</li> <li>– лампы вынимаются из патронов</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1

1	2	3	4	5	6
<b>3. Электровозы ВЛ80<sup>Р</sup></b>					
<b>3.1. Цепь первичной обмотки тягового трансформатора 3:</b> токоприемник 1, разъединители 2, 6, дроссель ДП, главный выключатель 4, фильтр 10, трансформатор тока ТТ, первичная обмотка А—Х тягового трансформатора 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичной обмотки А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичных обмоток тягового трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– разрядники вентильные (ограничители перенапряжения) 5, 57, счетчики электроэнергии 383, 384 отсоединяются от испытуемой цепи;</li> <li>– ножи главного выключателя 4 включаются;</li> <li>– разъединитель 6 отключается;</li> <li>– отсоединяется "земля" от испытуемой цепи</li> </ul>	100	50	12	60
<b>3.2. Цепь тяговых обмоток тягового трансформатора 3:</b> тяговые обмотки а1—х1, а2—х2 и их цепи	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы обмоток трансформатора 3 а3, х3, а4, а5, а6, а7, х4 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2 трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– переключатели 81 и 82 выключаются;</li> <li>– конденсаторы 25—28 отсоединяются от "земли";</li> <li>– ограничители перенапряжения 13, 14 шунтируются;</li> <li>– провода В21, В27, В22, В28 отсоединяются от конденсаторов 21—24;</li> <li>– цепи вторичных обмоток трансформаторов 11, 12 отключаются</li> </ul>	5	1,5	1,2	4,5

1	2	3	4	5	6
<b>3.3. Цепи выпрямительно-инверторных преобразователей и тяговых двигателей:</b> токоведущие части выпрямительно-инверторных преобразователей 61, 62, переключатели 81 и 82, трансформаторы тока 29—32, реле перегрузки РТ1—РТ6, сглаживающие реакторы 55, 56, тяговые двигатели М1—М4, выключатели 51—54, переключатели 49, 50, 63, 64, пневматические контакторы 65—76, индуктивные шунты ИШ-1—ИШ-4, разъединители ОД1—ОД4, резисторы ослабления возбуждения R1—R4, балластный резистор R5, датчика тока ДкТ1—ДкТ4, амперметры, вольтметры, цепи реле боксования 43, 44, защиты от юза (панели 15, 16), цепи реле заземления 88	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тиристоры преобразователей 61, 62 и тиристоры ВУ2–ВУ4 в каждом из блоков формирования импульсов БФИ преобразователей 61 и 62 шунтируются;</li> <li>– провод В137 отключается от реле заземления 88;</li> <li>– переключатели 81, 82 и разъединители 19, 20 отключаются;</li> <li>– цепи связи блока управления 400 с преобразователями 61, 62 отключаются от последних;</li> <li>– цепи связи преобразователей 61 и 62 с блоками защиты 101 и 102 [провода Э41 (Э44), Э55, С1, С2] отсоединяются от последних;</li> <li>– цепи связи датчиков тока ДкТ1—ДкТ4 с блоками измерения БИ отсоединяются;</li> <li>– магнитопровод реле заземления 88 заземляется;</li> <li>– диоды блока селеновых выпрямителей 86 шунтируются</li> </ul>	3	1,2	1	3,5
<b>3.4. Обмотка собственных нужд тягового трансформатора 3 х3—а3 и ее цепи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичной обмотки А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы обмоток а6, а7, х4, а3, а4, а5, х3 трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– провода С130 и С202 отсоединяются от ВУВ60 и блока измерения БИ;</li> <li>– провода С128 и С129 отсоединяются от панели питания ППА;</li> <li>– счетчики электроэнергии 383 и 384 отсоединяются</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75
<b>3.5. Цепи обмотки х4—а6 тягового трансформатора 3, выпрямительная установка возбуждения 60</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы первичной обмотки А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы обмоток трансформатора 3 а1, 1, 2, х1, а2, 3, 4, х2, а4, а5, а6, х соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– тиристоры и диоды Д1, Д2 выпрямительной установки возбуждения 60 шунтируются;</li> <li>– включающая катушка реле заземления 83 и конденсатор Е9 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– магнитопровод реле 83 заземляется</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75

1	2	3	4	5	6
<b>3.6. Цепи управления и сигнализации напряжением до 50 В, цепи питания 55 В преобразователей 61, 62 (кроме цепей АЛСН)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– провода цепей управления 50 В отключаются от блоков защиты 101, 102 и от “земли”, провода Н433—Н435 — от преобразователей 61, 62;</li> <li>– панели диодов шунтируются;</li> <li>– электродвигатели МВ7—МВ9, МК2 и радиостанция отключаются</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1
<b>3.7. Провода связи блока управления 400 с выпрямительно-инверторными преобразователями 61, 62, с выпрямительной установкой возбуждения 60 и сельсинами контроллера машиниста; вторичные обмотки трансформаторов 11, 12 и трансформаторов тока 29—32, дроссели 33—36, цепи связи трансформаторов 11, 12 и 29—32 с блоком управления 400</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– указанные провода отключаются от блока управления 400, выпрямительно-инверторных преобразователей 61, 62, выпрямительной установки возбуждения 60, панели питания ППА;</li> <li>– компенсатор ДкС отсоединяется</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1,25
<b>4. Электровозы ВЛ85</b>					
<b>4.1. Цепи первичной обмотки тягового трансформатора Т5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичной обмотки трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичных обмоток трансформатора Т5 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– ограничитель перенапряжения F1, трансформатор тока Т7 отсоединяются от испытуемых цепей;</li> <li>– ножи главного выключателя QF5 включаются</li> </ul>	100	50	12	60
<b>4.2. Цепи вторичных обмоток тягового трансформатора Т5:</b> 4.2.1. Обмотка а1—х1, а2—х2, а3—х3, а4—х4, а5—х5, а6—х6 тягового трансформатора Т5, реле перегрузки КА1—КА9, панели конденсаторов С1—С3, конденсаторы С11—С16, ограничители перенапряжений F5, F7, резисторы R21, R22, первичные обмотки трансформаторов Т17, Т18, Т25, Т26, разъединители QS11—QS13,	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2, а3—х3, а4—х4, а5—х5, а6—х6 трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы каждой из обмоток а7—х7, а9—х9 трансформатора Т5 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– от розеток Х1, Х2, Х5 блока автоматического управления А55 и Х1 блока управления А56 отсоединяются вилки;</li> </ul>	3	1,2	1	3,5

1	2	3	4	5	6
<p>трансформаторы тока Т21—Т24, выпрямительно-инверторные преобразователи U11—U13, сглаживающие реакторы L5—L7, аппаратура блоков силовых аппаратов А11—А13, тяговые электродвигатели М1—М6, цепи вольтметра PV2, блок балластных резисторов R10, индуктивные шунты L11—L16, блоки диодов U16, U17, вторичная обмотка трансформатора земляной защиты Т9</p>	<p>– от выводов панелей конденсаторов С1—С3 отсоединяются заземляющие провода;</p> <p>– перед проверкой сопротивления изоляции от выводов конденсаторов С11—С16 отсоединяются заземляющие провода</p> <p><b>Перед испытанием повышенным напряжением:</b></p> <p>– конденсаторы С11—С16 отсоединяются от испытываемых цепей;</p> <p>– преобразователи U11—U13 подготавливаются согласно Инструкции ИЖРФ.435.612; 005РЭ;</p> <p>– выводы первичной обмотки трансформатора Т9 соединяются между собой и заземляются;</p> <p>– выводы 1 и 3, 2 и 4 блоков диодов U16—U17, выводы вольтметра PV2, предохранителя F26 соединяются между собой;</p> <p>– включающая катушка реле заземления KV5 отсоединяется от испытываемых цепей;</p> <p>– подвижные контакты переключателя Q1 устанавливаются в горизонтальное положение;</p> <p>– разъединители QS3 в блоках силовых аппаратов А11—А13 отключаются;</p> <p>– переключатели QT переключаются в положение “Тяга”</p>				

1	2	3	4	5	6
4.2.2. Обмотка а7—х7 тягового трансформатора Т5, реле перегрузки КА11, К12, панель конденсаторов С5, панель резисторов R41, переключатель Q1, блок диодов U26, резистор R56, выпрямительные установки возбуждения U14, U15, датчик тока Т20, амперметр РА3, розетки X101—X104	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– выводы а1—х1, а2—х2, а3—х3, а4—х4, а5—х5, а6—х6 трансформатора Т5 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмотки а7—х7 трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– выводы 1, 2, 3 одного из блоков тиристора Е1—Е4 установок U14, U15, выводы 1 и 3, 2 и 4 блока диодов U26 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмотки а9—х9 трансформатора Т5 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– катушка реле контроля “земли” KV6 отсоединяется от испытываемых цепей;</li> <li>– переключатель Q1 переключается в положение, соответствующее подключению установок U14, U15 к трансформатору Т5;</li> <li>– переключатели QT переключаются в положение “Тяга”;</li> <li>– отсоединяются вилки от розеток X1, X2 блока автоматического управления А55 и блока управления А56</li> </ul>	1	0,5	0,2	2



1	2	3	4	5	6
4.2.3. Обмотка а9—х9 тягового трансформатора Т5 и ее цепи. Розетки Х1—Х4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора Т5 соединяются между собой;</li> <li>– выводы а1—х1, а2—х2, а3—х3, а4—х4, а5—х5, а6—х6, а7—х7 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмотки а9—х9 трансформатора Т5, выводы первичных обмоток каждого из трансформаторов Т9, Т11, Т14, выводы первичной обмотки трансформатора Т1 в блоке питания А25, выводы 1, 2 автотрансформатора Т35, выводы Х2, Х3 блока измерений А57 или А58, выводы 1 и 3, 2 и 4 блока диодов U27 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичной обмотки трансформатора Т1 в блоке питания А25 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– цепи, питающиеся от автотрансформатора Т35, отсоединяются от испытуемой цепи;</li> <li>– провода от выводов Х1:1, Х1:3, Х1:5, Х1:7 блока измерений А58 отсоединяются;</li> <li>– все выводы вторичной обмотки трансформатора Т14 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– заземляющий провод от катушки реле контроля “земли” КV7 отсоединяется;</li> <li>– нагреватель воздушного выключателя QF5, нагреватели Е8, Е9, блоки питания А61—А63 отсоединяются от испытуемых цепей;</li> <li>– вилки от розеток Х1, Х2 блока автоматического управления А55 и блока управления А56 отсоединяются;</li> <li>– разъединители QS3 в блоках силовых аппаратов А11—А13 отключаются</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75

1	2	3	4	5	6
<b>4.3. Цепи управления и сигнализации (кроме цепей вторичных обмоток трансформаторов тока Т21—Т24, цепей сельсинов и цепей АЛСН)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– регулятор напряжения в блоке питания А25 отсоединяется от испытываемых цепей;</li> <li>– выводы полупроводниковых приборов V1—V8 и все выводы вторичной обмотки трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– вывод Х1:2 заземляется;</li> <li>– заземляющий провод от выводов Х3:Х11 и Х3:Х12 отсоединяется;</li> <li>– аккумуляторные батареи GB1 и GB2, блоки питания радиостанций, электродвигатели калориферов Е3 и Е4, холодильник Е27, блок автоматического управления А55, блок управления А56, блоки питания А61—А63, преобразователи U11—U13, выпрямительные установки U14, U15 отсоединяются от испытываемых цепей;</li> <li>– катушки аппаратов, токоведущие части электродвигателя М35 и провода А109 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– провод Э28 отсоединяется от вывода 11 панели питания U21;</li> <li>– выводы панели диодов U1 в каждом из блоков силовых аппаратов А11—А13, выводы каждой из панелей диодов U31—U35, U37—U39, U41—U42, U46—U48, U51—U57, U61—U64, U71—U75, U91—U95, U97—U99 каждого из блоков диодов U80—U82, блоков измерений (кроме выводов Х2, Х3 блоков измерений А57, А58), шунтирующих устройств (на катушках аппаратов), фильтров Z2, Z3, выводы 5, 6 трансформатора Т36, выводы 1 и 2 трансформатора Т37, выводы каждого из приборов РА2 и РА5 соединяются между собой;</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1

1	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– от выводов Х2 или Х3 блоков измерений А57 и А58, 1 или 2 трансформатора Т36, 3 и 4 трансформаторов Т36 и Т37 отсоединяются провода;</li> <li>– лампы вынимаются из патронов;</li> <li>– корпуса вилок межсекционных соединений, вилок подключения, блока автоматического управления А55 и блока управления А56 заземляются;</li> <li>– выключатель SF41 “Локомотивная сигнализация” отключается</li> </ul>				
<b>5. Электровозы ВЛ65</b>					
<b>5.1. Цепи первичной обмотки тягового трансформатора Т1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичной обмотки трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичных обмоток трансформатора Т1 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– ограничитель перенапряжения F1, трансформатор тока Т3 отсоединяются от испытываемых цепей;</li> <li>– ножи главного выключателя QF1 включаются</li> </ul>	100	50	12	60

1	2	3	4	5	6
<b>5.2. Цепи вторичных обмоток тягового трансформатора Т1:</b> 5.2.1. Обмотки а1—х1, а2—х2 тягового трансформатора Т1, реле перегрузки КА1—КА6, панели конденсаторов С1, С2, конденсаторы С11—С14, ограничители перенапряжений F3, F4, панели резисторов R1, R2, первичные обмотки трансформаторов Т11—Т14, разъединители QS3—QS6; датчики угла коммутации Т15—Т18, выпрямительно-инверторные преобразователи U1, U2, сглаживающие реакторы L5, L6, блоки диодов U9—U14, реле перегрузки КА15—КА20, аппаратура блоков силовых аппаратов А11, А12, тяговые электродвигатели М1—М6, цепи амперметров РА1, РА2, РА5, РА6, вольтметров PV3, PV4, блок балластных резисторов R10, индуктивные шунты L11—L16, блоки диодов U16, U17, вторичная обмотка трансформатора земляной защиты Т9, датчик тока Т20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2 трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы каждой из обмоток а3—х3, а4—х4, а5—х5 трансформатора Т1 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– от розеток X1, X2, X5 блока автоматического управления А54 и X1, X2 блоков управления А55, А56 отсоединяются вилки;</li> <li>– от выводов панелей конденсаторов С1, С2 отсоединяются заземляющие провода;</li> <li>– перед проверкой сопротивления изоляции от выводов конденсаторов С11—С14 отсоединяются заземляющие провода</li> </ul> <p><b>Перед испытанием повышенным напряжением:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конденсаторы С11—С14 отсоединяются от испытываемых цепей;</li> <li>– выпрямительно-инверторные преобразователи U1, U2 подготавливаются в соответствии с руководством по эксплуатации ЖГКИ. 435511.003 РЭ;</li> <li>– выводы первичной обмотки трансформатора Т9 соединяются между собой и заземляются;</li> </ul>	3	1,2	1	3,5

1	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы 1 и 2 блоков диодов U9—U14, 1 и 3, 2 и 4 блоков диодов U16, U17, выводы вольтметров PV3, PV4, предохранителей F19, F20 соединяются между собой;</li> <li>– включающая катушка реле заземления KV1 отсоединяется от испытываемых цепей;</li> <li>– разъединители QS21 в блоках силовых аппаратов A11, A12 отключаются;</li> <li>– переключатели QT1 переключаются в положение “Тяга”;</li> <li>– все выводы тиристоров и выводы обмоток H2—K2 трансформаторов на панелях тиристоров A20 соединяются между собой</li> </ul>				
5.2.2. Обмотка а4—х4 тягового трансформатора Т1, реле перегрузки КА11, КА12, ограничитель перенапряжения F5, разъединитель QS7, блок диодов U26, резистор R3, выпрямительная установка возбуждения U3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х, а, х5 трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2, а3—х3 трансформатора Т1 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмотки а4—х4 трансформатора Т1, силовые выводы 0, 1, 2 и выводы 1—3 контактных зажимов Х2 блока выпрямительной установки возбуждения U3, выводы 1 и 3, 2 и 4 блока диодов U26 соединяются между собой;</li> <li>– заземляющие провода от катушки реле контроля “земли” RV3 отсоединяются;</li> <li>– переключатели QT1 переключаются в положение “Тяга”;</li> <li>– вилки от розеток X1, X2 блока автоматического управления А54 и блоков управления А55, А56 отсоединяются</li> </ul>	1	0,5	0,2	2

1	2	3	4	5	6
5.2.3. Обмотка а5—х5 тягового трансформатора Т1, реле перегрузки КА8, контактор К2, переключатель Q1, штепселя Х5, Х6, розетки Х7, Х8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2, а3—х3, а4—х4 трансформатора Т1 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– выводы обмотки а5—х5 трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– от испытуемой цепи отсоединяется “земля”;</li> <li>– контактор отопления К2 включается;</li> <li>– контактные пластины переключателя ПН6 соединяются между собой;</li> <li>– ограничитель перенапряжения F7 (разрядник РВКУ-3,3А-01 и регистратор срабатывания РС1 в случае их установки вместо ограничителя перенапряжения), трансформатор тока Т4 отсоединяются от испытуемой цепи</li> </ul>	5	3	2	8
5.2.4. Обмотка а3—х3 тягового трансформатора Т1 и питающиеся от нее цепи, розетки Х1—Х4, Х20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х, а5, х5 трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмоток а1—х1, а2—х2, а4—х4 трансформатора Т1 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмотки а3—х3 трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– выводы первичной обмотки трансформаторов Т9, Т10, Т25, выводы 1, 4 контактных зажимов Х1 и 1—10 контактных зажимов Х2 блока питания А2, выводы первичной обмотки трансформатора Т в блоке питания А15, выводы первичной обмотки трансформатора Т1 в шкафу питания А25, выводы 1, 2 автотрансформаторов Т35, Т36, выводы Х2, Х3 блока измерений А57 или А58, выводы 1 и 3, 2 и 4 блока диодов U27 соединяются между собой;</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75

1	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– все выводы вторичной обмотки трансформатора Т1 в шкафу питания А25 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– цепи, питающиеся от автотрансформаторов Т35, Т36, отсоединяются от испытуемой цепи;</li> <li>– провода от выводов Х:4 панели питания А51, Х1:1, Х1:3, Х1:5 блоков измерений А57, А58 отсоединяются;</li> <li>– все выводы вторичной обмотки трансформатора Т10 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– заземляющие провода от катушки реле контроля “земли” КV4 отсоединяются;</li> <li>– нагреватель воздушного выключателя QF1, нагреватели Е8, Е23, Е24, блоки питания А61, А62 отсоединяются от испытуемых цепей;</li> <li>– щиты управления А3, А4 и кондиционеры Е31, Е32 отсоединяются от блока питания А2;</li> <li>– вилки от розеток Х1, Х2, Х5 блока автоматического управления А54 и от розеток Х1, Х2 блоков управления А55, А56 отсоединяются;</li> <li>– разъединители QS21 в блоках силовых аппаратов А11, А12 отключаются</li> </ul>				

1	2	3	4	5	6
<b>5.3. Цепи управления и цепи сигнализации (кроме цепей вторичных обмоток датчиков угла коммутации Т15—Т18, цепей сельсинов, цепей АЛСН)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– регулятор напряжения в шкафу питания А25 отсоединяется от испытываемых цепей;</li> <li>– выводы каждого из полупроводниковых приборов V1—V8 и все выводы вторичной обмотки трансформатора Т1 соединяются между собой;</li> <li>– вывод Х1:2 заземляется;</li> <li>– заземляющий провод от выводов Х2:11 и Х2:12 отсоединяется;</li> <li>– аккумуляторные батареи GB1, GB2, радиостанция А30, электродвигатели калориферов Е1—Е4, блок автоматического управления А54, блоки управления А55, А56, блоки питания А61, А62, преобразователи U1, U2, выпрямительная установка возбуждения U3 отсоединяются от испытываемых цепей;</li> <li>– катушки аппаратов, токоведущие части электродвигателя М35, провода А109 отсоединяются от “земли”;</li> <li>– провод Э28 отсоединяется от вывода 11 панели питания U21;</li> <li>– выводы 1, 2, 4, 5 панелей управления Е1, Е3 на панелях тиристоров А20 блоков силовых аппаратов А11, А12, выводы каждой из панелей диодов U31, U32, U34—U48, U51, U52, U55, U56, U61—U64, U71—U74, U91, U92, U95 каждого из блоков диодов U79—U84, панели питания А51 и блоков измерений А57, А58 (кроме выводов Х:1, Х:2 панели питания и Х2, Х3 блоков измерений), шунтирующих устройств (на катушках аппаратов), фильтров Z2, выводы 5 и 6 трансформатора Т40, 1 и 2 трансформатора Т41, Т42, выводы каждого из приборов РА3, РА4 соединяются между собой;</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1



1	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– провода от выводов X:1 или X:2 панели питания А51, X2 или X3 блоков измерений А57, А58 отсоединяются;</li> <li>– лампы вынимаются из патронов;</li> <li>– корпуса вилок подключения блоков автоматического управления А54 и блоков управления А55, А56 заземляются;</li> <li>– выключатели ЭПТ блоков выключателей S19, S20 отключаются;</li> <li>– провод Т1 заземляется;</li> <li>– выключатель SF58 “Локомотивная сигнализация” отключается;</li> <li>– провод НО58 заземляется</li> </ul>				
<b>6. Электровозы ВЛ82, ВЛ82<sup>М</sup></b>					
<b>6.1. Цепь первичной обмотки тягового трансформатора 3:</b> токоприемник 1, дроссель помехоподавления ДП, разъединитель высоковольтный 2, переключатель рода тока 7, главный воздушный выключатель 4, трансформатор тока ТТ, первичная обмотка А—Х тягового трансформатора 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы вторичных обмоток а—х, 0—а2 трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– предохранитель высоковольтный 11 вынимается;</li> <li>– разрядник 6 отсоединяется;</li> <li>– заземлитель 5 отключается от "земли";</li> <li>– переключатель тока 7 включается в положение “Переменный ток”;</li> <li>– разъединитель 15 отключается;</li> <li>– ножи главного выключателя 4 включаются;</li> <li>– трансформатор тока 23 отсоединяется от испытываемой цепи</li> </ul>	100	50	12	60

1	2	3	4	5	6
<b>6.2. Цепь тяговой обмотки а—х тягового трансформатора 3:</b> обмотка а—х тягового трансформатора 3, токоведущие части выпрямительной установки, разъединитель аварийной работы, реле заземления 88	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– выводы а, х1, х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмотки 0—а2 трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– разъединитель аварийной работы 46 отключается;</li> <li>– реле заземления 88 отключается от “земли”;</li> <li>– магнитопровод реле заземления 88 заземляется;</li> <li>– вентили выпрямительной установки надежно шунтируются;</li> <li>– переключатель вентилях 48 устанавливается в положение “Переменный ток”;</li> <li>– конденсаторы Е21, Е22, Е31, Е32 (С5, С6, С7, С8) отсоединяются от "земли");</li> <li>– разрядники 8, 9, конденсатор Е3 (С13) отсоединяются от испытываемых цепей</li> </ul>	50	25	10	6
<b>6.3. Цепи тяговых двигателей, вспомогательных машин, электрических печей:</b> разъединитель аварийной работы, быстродействующий выключатель, контактор вспомогательных цепей, сглаживающие реакторы и дроссели в цепях тяговых двигателей и вспомогательных машин, тормозной и реверсивный переключатели, тяговые двигатели и вспомогательные машины, реле боксования, резисторы ослабления возбуждения, индуктивные шунты, пуско-тормозные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отключатель 20 и разъединитель 46 выключаются;</li> <li>– быстродействующий выключатель 81, контактор 82, линейные контакторы ЛК1—ЛК4 включаются;</li> <li>– тормозной переключатель устанавливается в положение “Тяга”</li> </ul>	5	1,5	1,2	6

1	2	3	4	5	6
резисторы; контакторы главного контроллера ЭКГ-82А, контакторы электропневматические, переключатели тяговых двигателей, дифференциальные реле в силовых и вспомогательных цепях, электрические печи, переключатели во вспомогательных цепях, вольтметры и амперметры в цепях тяговых двигателей, электрический счетчик					
<b>6.4. Обмотка собственных нужд тягового трансформатора 3, цепи мотор-вентилятора МВЗ и мотор-насоса МН</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы А, Х первичной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– все выводы обмотки а—х трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>– все выводы обмотки 0—а2 трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>– реле заземления 123 отсоединяется от “земли”;</li> <li>– вентили выпрямительной установки надежно шунтируются;</li> <li>– конденсаторы Е9, Е10 (С21, С22) отсоединяются от “земли”</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75
<b>6.5. Цепи управления и цепи сигнализации напряжением до 50 В (кроме цепей АЛСН)</b>	– провода цепей управления 50 В от “земли” отключаются	0,5	0,3	0,1	1
<b>7. Электровозы ВЛ60 в/н</b>					
<b>7.1. Цепь первичной обмотки тягового трансформатора 3:</b> токоприемники 1,2, дроссели помехоподавления ДП1, ДП2, разъединители высоковольтные РВ1, РВ2, главный выключатель 4, трансформатор тока ТТ, первичная обмотка А-Х тягового трансформатора 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы А.Х первичной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- все выводы вторичных обмоток трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>- разрядник вентильный (ограничитель перенапряжения) 5, трансформатор тока 23 отсоединяются от испытуемой цепи;</li> <li>- ножи главного выключателя 4 включаются</li> </ul>	100	50	12	60

1	2	3	4	5	6
<b>7.2. Цепи тяговых обмоток тягового трансформатора 3:</b> тяговые обмотки а1-х1, 1-01, 02-5, а2-х2 и их цепи, токоведущие части контакторных элементов главного контроллера ГП, переходного реактора 25, блока дифференциальных реле БРД 21, 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- выводы обмоток собственных нужд х, а5 (х, а4 – для тяговых трансформаторов с № 2351) трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>- выводы а,х отопительной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- разрядники 7,8 отсоединяются;</li> <li>- конденсаторы 51, 52, 53 отсоединяются от «земли»;</li> <li>- переключатели вентилей 47, 48 устанавливаются в «аварийный режим»</li> </ul>	5	1,5	1,2	6
<b>7.3. Цепи выпрямительных установок и тяговых двигателей:</b> токоведущие части выпрямительных установок 61, 62, переключатели вентилей 47, 48, сглаживающие реакторы 55, 56, электропневматические контакторы 41, 46, шунты и амперметры А1, А3, А4, А6, реле перегрузки РП1-РП6, тяговые двигатели 1-6, индуктивные шунты ИШ1-ИШ6, реверсоры 63, 64, резисторы ослабления возбуждения, контакторы электропневматические 65-70, 71-82, отключатели двигателей ОД1-ОД6, разъединители шин контактных 19, 20, резистор добавочный к вольтметру 54, вольтметры 96, 97, конденсаторы 59, 60, цепи реле боксования РБ1-РБ4, цепи реле заземления 88	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вентили выпрямительных установок 61, 62 шунтируются;</li> <li>- реле заземления 88 отсоединяется от «земли»;</li> <li>- переключатели вентилей 47, 48 устанавливаются в «аварийное положение»;</li> <li>- разъединители шин контактных 19, 20 отключаются;</li> <li>- диоды блока селеновых выпрямителей 86 шунтируются;</li> <li>- магнитопроводы реле заземления 88 и дифференциальных реле 21 и 22 заземляются</li> </ul>	5	1,5	1,2	2,6

1	2	3	4	5	6
<b>7.4. Цепи отопительной обмотки тягового трансформатора 3:</b> отопительная обмотка а-х тягового трансформатора 3, контактор отопления 447, реле перегрузки 446, переключатель направления 445, розетки 525, 526, штепселя 527, 528 ( для электровазозов ВЛ60 <sup>ПК</sup> , ВЛ60 <sup>К</sup> , оборудованных устройствами электроотопления вагонов пассажирских поездов по проекту ПКБ ЦТ МПС Э1389.00.00)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы А, Х трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- все выводы тяговой обмотки и обмотки собственных нужд трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>- выводы а, х отопительной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- верхняя и нижняя контактные пластины переключателя направлений ПО-82 соединяются между собой;</li> <li>- вывод х отопительной обмотки отсоединяется от «земли»</li> </ul>	5	3	2	8
<b>7.5. Обмотка собственных нужд х-а5 (аб) тягового трансформатора 3 и ее цепи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы А, Х первичной обмотки, а, х отопительной обмотки трансформатора 3 соединяются между собой;</li> <li>- все выводы тяговой обмотки трансформатора 3 соединяются между собой и заземляются;</li> <li>- диоды селеновых выпрямителей 121, 122 шунтируются;</li> <li>- счетчики электроэнергии 103 отсоединяются;</li> <li>- реле заземления 123 отсоединяется со стороны «земли»</li> </ul>	1	0,5	0,2	1,75
<b>7.6. Цепи управления и сигнализации напряжением до 50В (кроме цепей АЛСН)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провода цепей управления отсоединяются от «земли»;</li> <li>- аккумуляторная батарея отключается;</li> <li>- радиостанция и АЛСН отключаются от цепей питания;</li> <li>- лампы вынимаются из патронов</li> </ul>	0,5	0,3	0,1	1

Примечания:

1. Сопротивление изоляции и испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением производится только после подготовки цепей к измерениям и испытаниям.
2. Испытание изоляции повышенным напряжением производится после положительных результатов измерения сопротивления изоляции.
3. Порядок сбора электрических цепей и их подготовки для проверки сопротивления изоляции и испытания цепей высоким напряжением устанавливается технологическими картами, разрабатываемыми в локомотивных депо.
4. За сопротивление изоляции принимается значение сопротивления, измеренное через 60 с после приложения напряжения мегаомметра.
5. Перед измерением сопротивления и испытанием изоляции повышенным напряжением электрическая связь между секциями должна быть исключена, кроме случаев, когда проверка ведется одновременно по обеим секциям.
6. Указанные значения испытательного напряжения являются действующими значениями переменного тока частотой 50 Гц. Продолжительность приложения нормированного напряжения 1 мин. Скорость подъема напряжения до  $1/3$  нормированного значения может быть произвольной. Далее напряжение должно подниматься плавно с такой скоростью, чтобы был возможен визуальный отсчет по измерительному прибору и при достижении нормированного значения поддерживаться неизменным. После требуемой выдержки напряжение плавно снижается до  $1/3$  нормированного или ниже и отключается.
7. Измерения испытательного напряжения и сопротивления изоляции производятся приборами класса точности не ниже 1,5.
8. Измерение сопротивления изоляции по пунктам 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.1—2.4.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2.1, 5.1, 5.2.1, 5.2.3, 6.1, 6.2, 6.3 производится мегаомметром на напряжение 2500 В, по пунктам 1.4, 2.5, 3.4, 4.2.2, 4.2.3, 5.2.2, 5.2.4, 6.4 — мегаомметром на 1000 В, по пунктам 1.5, 2.6, 3.5, 3.6, 3.7, 4.3, 5.3, 6.5 — мегаомметром на 500 В.
9. Перед проведением испытаний повышенным напряжением бак тягового трансформатора и кузов электровоза заземляются.

10. На всех аппаратах, прошедших ремонт со снятием с электровоза и устанавливаемых на электровоз новых электрических аппаратах, должно быть измерено сопротивление изоляции и произведена проверка ее электрической прочности испытательным напряжением в соответствии с требованиями чертежей на аппараты или ГОСТа 9219-88 “Аппараты электрические тяговые”.
11. Проверка состояния изоляции электрических цепей АЛСН и устройств контроля бдительности машиниста , КЛУБ, других устройств повышения безопасности движения производится по соответствующим инструкциям, действующими в системе ОАО «РЖД» или технической документации заводов-изготовителей устройств безопасности.
12. Проверка состояния электрических цепей электропневматического тормоза производится в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

**Перечень деталей электровозов переменного тока, подлежащих неразрушающему контролю  
магнитопорошковым (МПК) или ультразвуковым (УЗК) методами и периодичность его выполнения**

Наименование деталей	Периодичность контроля	Вид контроля
1	2	3
1. Оси колесных пар (шейки под подшипники, средняя часть оси)	При ТР-3, в случаях выплавления баббита, перегрева моторно-осевого подшипника	МПК
2. Бандажи колесной пары:		
2.1. Основное сечение	При ТР-3, перед насадкой бандажей на колесный центр	МПК или УЗК
2.2. Гребни	До наплавки и упрочнения и после механической обработки наплавленных гребней, а также после упрочнения гребней	УЗК или МПК
3. Тяговая зубчатая передача:		
3.1. Зубья зубчатых колес	При ТР-3, и освидетельствовании колесных пар, во всех случаях сборки колесно-моторного блока	МПК или УЗК
3.2. Зубья шестерен тяговых двигателей	При насадки на вал тягового двигателя	МПК или УЗК
4. Колесные центры:		
4.1. Удлиненные ступицы колесных центров	При ТР-3, при освидетельствовании колесных пар	УЗК
4.2. Обработанная поверхность под насадку бандажа	В случаях смены бандажей колесных пар	МПК



1	2	3
5. Рессорное подвешивание:		
5.1. Стойки и валики	При ТР-3, а также во всех случаях установки указанных деталей	МПК
5.2. Листы и хомуты рессоры	В случае ремонта рессоры со снятием хомута	"
6. Детали подвески тягового двигателя	При ТР-3, а также во всех случаях установки	"
7. Стержень люлечного подвешивания	При ТР-3, а также во всех случаях монтажа	"
8. Тяги поводков в средней части	При ТР-3, а также во всех случаях установки тяг	"
9. Упоры противоотносного устройства (электровоз ВЛ80 <sup>К</sup> , ВЛ82)	При ТР-3, а также во всех случаях установки упоров	"
10. Тяговые устройства (электровозы ВЛ85, ВЛ65)		
10.1. Валики тяговых устройств и наклонных тяг тележек	При ТР-3, а также во всех случаях установки валиков	"
10.2. Вилка буферного узла тягового устройства	В случае разборки буферного узла	"
11. Валы мальтийских крестов редуктора ЭКГ-8Ж	При ТР-3, а также во всех случаях разборки редуктора	«
12. Шаровая связь (электровозов ВЛ80в/и):		
Корпуса и валики сегментообразных упоров	При ТР-3, а также во всех случаях монтажа шаровой связи	«
13. Детали тормозной рычажной передачи: рычаги, продольные тяги, балансиры, подвески, планки, поперечины, валики, оси	При ТР-3, а также во всех случаях постановки этих деталей	МПК
14. Ролики и валики противоразгрузочного устройства (электровозы ВЛ80в/и, ВЛ82)	При ТР-3, а также во всех случаях постановки этих деталей	"

1	2	3
15. Корпус автосцепки, тяговый хомут, клин и валики тягового хомута, болты крепления розетки, маятниковые подвески центрирующего прибора, стяжной болт поглощающего аппарата автосцепного устройства	При полном освидетельствовании и во всех случаях постановки указанных деталей (стяжной болт контролируется только после ремонта его сваркой)	"
16. Шток и валики гидравлического гасителя колебаний	При ТР-3 и на ТР-2, а также во всех случаях постановки указанных деталей	"
17. Детали компрессора КТ-6Эл: коленчатые валы, шейки, шатуны и шатунные болты, пальцы поршней и шатунов, шпильки масляных насосов	При всех видах ремонта компрессоров с выемкой вала	"
18. Валы тяговых двигателей и вспомогательных машин 18.1. Конусы валов  18.2. Шейки валов под внутренние кольца подшипников качения	При всех видах ремонта со снятием с вала шестерни, вентилятора, полумуфты и других деталей  При всех случаях ремонта электрических машин со снятием внутренних колец	"  "
19. Полюсные болты тяговых двигателей	При ТР-3, а также во всех случаях снятия полюсов и замены болтов	МПК или УЗК УЗК при ремонте без демонтажа
20. Подшипники качения подшипниковых узлов колесных пар и электрических машин (внутренние и наружные кольца, ролики)	При всех видах ремонта подшипников с полной их разборкой	МПК
21. Планка стопорного узла колесной пары	Во всех случаях снятия стопорной планки	"
22. Валы полумуфт редуктора мотор-компрессора КТ-6Эл и АЭ92-402 (АНЭ-225)	При ТР-3, а также во всех случаях монтажа полумуфт с корпусом редуктора	"



### Уставки срабатывания аппаратов защиты, контроля и реле времени электровозов

Серия электровоза	Наименование и тип аппарата	Позиционное обозначение по электросхеме	Величина уставки	Время срабатывания, с	Примечания
1	2	3	4	5	6
<b>Воздушные выключатели</b>					
ВЛ80 <sup>1)</sup>	ВОВ-25-4М, ВОВ-25-4М УХЛ1, ВОВ-25А-10/400 УХЛ1: От автомата минимального давления  От реле максимального тока	4	0,48- <sub>0,02</sub> МПа (4,8- <sub>0,2</sub> кгс/см <sup>2</sup> )  0,58- <sub>0,02</sub> МПа (5,8- <sub>0,2</sub> кг/см <sup>2</sup> ) 250±25 А	—  —  0,05 — 0,06	На отключение  Разрешение на включение
ВЛ60	ВОВ-25-4М: От автомата минимального давления  От реле максимального тока	4	0,48- <sub>0,02</sub> МПа (4,8- <sub>0,2</sub> кгс/см <sup>2</sup> )  0,58- <sub>0,02</sub> МПа (5,8- <sub>0,2</sub> кг/см <sup>2</sup> ) 400±20 А	—  —  0,05 — 0,06	На отключение  Разрешение на включение
<b>Реле дифференциальной защиты</b>					
ВЛ80 <sup>К</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	БРД-356	21, 22	500 <sup>+50</sup> <sub>-30</sub> А	Не более 0,01	То же
ВЛ60	БРД-204, БРД-356	21, 22	350±50 А	0,01	Разность токов в силовых витках

1	2	3	4	5	6
<b>Реле перегрузки (токовые)</b>					
ВЛ60 <sup>К</sup>	РТ-196, РТ-410А	РП1–РП6	800 ± 40 А	–	
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РТ-252	РТВ2	1250 ± 50 А	—	Постоянный ток
ВЛ80 <sup>К</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РТ-253	РП1 — РП4	1500 ± 50 А	—	То же
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup>	РТ-253	РТВ1	1500 ± 50 А	—	«
ВЛ80	РТ-255	113	3500 ± 175 А		Переменный ток
ВЛ60	РТ-265	446	480 ± 20 А	–	Цепь отопления вагонов электровозов, модернизированных по проекту ПКБ ЦТ Э1389.00.00
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РТ-265, РТ-465	701	500 <sup>+</sup> 20 А	—	Цепи отопления вагонов электровозов ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , модернизированных соответственно по проектам ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» Э2281.00.00 и Э2282.00.00
	РТ-265, РТ-465	701	500 А	—	Цепи отопления вагонов электровозов ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup> , модернизированных соответственно по проектам ЦВНТ и Т Э017.00.00 и НППЭ 013.00.00
ВЛ80 <sup>С</sup>	РТ-265, РТ-465	448	500 А	—	Цепи отопления вагонов электровозов ВЛ80 <sup>С</sup> , модернизированных по проекту ЦВНТ и Т Э014.00.00
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РТ-465-01	РПТ1 — РПТ4	900 <sub>–30</sub> А	—	Постоянный ток
ВЛ80 <sup>Р</sup>	РТ-546	РТ1 — РТ6	4000 ± 200 А	—	

1	2	3	4	5	6
<b>Реле контроля “земли”</b>					
ВЛ80	РКЗ-306	123	70 — 75 мА	—	
ВЛ60	РКЗ-306, РКЗ-0/1	123	70 — 75 мА	—	
<b>Реле заземления</b>					
ВЛ60	РЗ-303, РЗ-182, РЗ-1	88	Срабатывает при замыкании на “землю” в силовых цепях и наличии напряжения 230 — 260 В на трансформаторе 87	—	Напряжение на удерживающей катушке с добавочным резистором г 29 должно быть 40 В
ВЛ80	РЗ-303	88	Срабатывает при замыкании на “землю” в силовых цепях и наличии напряжения 230 — 260 В на трансформаторе 77	—	Напряжение на удерживающей катушке с добавочным резистором г 29 должно быть 40 В
ВЛ80 <sup>Р</sup>	РЗ-303	83, 88	0,165±0,025 А в катушке А	—	На катушке Б с добавочным резистором должно быть напряжение не менее 40 В
<b>Реле боксования</b>					
ВЛ60	РБ-192, РБ-469	РБ1–РБ4	0,8 ± 0,058 А 0,75 – 0,85 В	—	
ВЛ80 <sup>К</sup>	РБ-469	43, 44	0,8 ± 0,058 А	—	
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РБ-469	43, 44	0,5 ± 0,025 А 2 ± 0,1 В	—	Постоянный ток

1	2	3	4	5	6
<b>Тепловые реле</b>					
ВЛ60	TPT-121	158-160	54 A	3 – 15	
	TPT-137	141 – 144	336 A	4 – 15	
	TPT-141	145 – 156	660 A	4 – 15	
	TPT-151	137 – 140	930 A	5 – 20	
ВЛ80 <sup>K</sup> , ВЛ80 <sup>T</sup> , ВЛ80 <sup>C</sup>	TPT-141	141 — 148, 154, 156	660 A	4 — 15	
ВЛ80 <sup>P</sup>	TPT-141	141 — 149, 151, 154, 156	660 A	4 — 15	
ВЛ80	TPT-121	153, 155	54 A	3 — 15	
	TPT-151	137 — 139	930 A	5 — 20	
<b>Реле времени</b>					
ВЛ60	РЭВ-239, РЭВ-312	211, 212	—	0,5 – 0,6	Задержка на размыкание
	РЭВ-245	204, 205	—	0,5 – 3	То же
	РЭВ-292	204, 205	—	2 – 3	"
ВЛ80 <sup>K</sup>	РЭВ-294	204, 205	—	2 — 3	"
ВЛ80 <sup>T</sup>	РЭВ-294	204	—	2 — 3	Задержка на размыкание
ВЛ80 <sup>P</sup>	РЭВ-294	203, 218	—	2 — 3	То же
	РЭВ-296	204	—	2 — 3	"
	РЭВ-300	205, 206	—	1 — 1,5	"
	РЭВ-312	PB, 211, 212	—	0,5 — 0,6	"
	РЭВ-623	15-PB	—	0,5 — 0,6	"

1	2	3	4	5	6
ВЛ80 <sup>С</sup>	РЭВ-292	204	—	2 — 3	"
	РЭВ-295	PВ2	—	2 — 3	"
	РЭВ-597	PВ1	—	0,5 — 1	"
	РЭВ-623	211, 212	—	0,5 — 0,6	"
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РЭВ-299	PВ	—	1,5 — 2	"
ВЛ80 <sup>К</sup> , ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РЭВ-312	211, 212	—	0,5 — 0,6	"
<b>Реле тепловой защиты</b>					
ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	РТЗ-032	140	183 — 205 °С температура плавления	—	
<b>Быстродействующий выключатель</b>					
ВЛ80 <sup>Р</sup>	ВБ-021	51 — 54	2000 ± 100 А	—	
<b>Реле защиты от юза</b>					
ВЛ80 <sup>Т</sup>	РЗЮ-580-01	РЗЮ1 — РЗЮ5	100 ± 5 В	—	Панель защиты от юза ЮЗ-846
ВЛ80 <sup>С</sup>	РЗЮ-580-01	РЗЮ1 — РЗЮ5	100 ± 5 В	—	Панель защиты от юза ЮЗ-305
ВЛ80 <sup>Р</sup>	ЮЗ-476	15-РЗЮ	50 ± 1 В	—	Постоянный ток
<b>Регулятор давления</b>					
ВЛ60/ВЛ80	АК-11Б	270/230	Включение 0,75 ± 0,025 МПа (7,5 ± 0,25 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение 0,9 ± 0,025 МПа (9 ± 0,25 кгс/см <sup>2</sup> )	—	



1	2	3	4	5	6
<b>Панель пуска расщепителя фаз</b>					
ВЛ60	ППРФ-300	249, 250	Срабатывание — 1380 об/мин  Возврат — не менее 1300 об/мин	—	
ВЛ80 <sup>К</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	ППРФ-300	249	Срабатывание — 1350 об/мин  Возврат — не менее 1100 об/мин	—	
<b>Пневматические выключатели управления</b>					
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	ПВУ-2	ПВУ1	Включение контактов 0,45 — 0,48 МПа (4,5 — 4,8 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение контактов 0,27 — 0,29 МПа (2,7 — 2,9 кгс/см <sup>2</sup> )	—	На электровозах ВЛ80 <sup>С</sup> ранее были установлены и по позиционному обозначению 232
ВЛ80	ПВУ-3	232	Включение контактов 0,3 — 0,35 МПа (3 — 3,5 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение контактов Не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
ВЛ80 <sup>Т</sup> , ВЛ80 <sup>Р</sup> , ВЛ80 <sup>С</sup>	ПВУ-7	ПВУ2	Включение контактов Не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение контактов 0,13 — 0,15 МПа (1,3 — 1,5 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
1	2	3	4	5	6

ВЛ80 <sup>P</sup> , ВЛ80 <sup>C</sup>	ПВУ-7-02	ПВУ5, ПВУ6	Включение контактов 0,11 — 0,13 МПа (1,1 — 1,3 кгс/см <sup>2</sup> ) Отключение контактов Не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см <sup>2</sup> )		
ВЛ80 <sup>T</sup> , ВЛ80 <sup>C</sup> ВЛ80 <sup>P</sup>	ПВУ-7-03	ПВУ4	Включение контактов 0,28 — 0,32 МПа (2,8 — 3,2 кгс/см <sup>2</sup> ) Отключение контактов 0,15 — 0,18 МПа (1,5 — 1,8 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	ПВУ-7-04	ПВУ3	Включение контактов 0,18 — 0,22 МПа (1,8 — 2,2 кгс/см <sup>2</sup> ) Отключение контактов 0,06 — 0,1 МПа (0,6 — 1 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
<b>Воздушный выключатель</b>					
<u>ВЛ 85</u> ВЛ65	ВОВ-25-А10/400УХЛ1:  От автомата минимального давления	<u>QF 5</u> QF1	0,48 – 0,02 МПа (4,8 – 0,2 кгс/см <sup>2</sup> )  0,58 – 0,02 МПа (5,8 – 0,2 кгс/см <sup>2</sup> )	—  —	На отключение  На включение
ВЛ85	От реле максимального тока К2		400 ± 20 А	0,05–0,06	
ВЛ65	От реле максимального тока К2		450 ± 22,5 А	0,05–0,06	
ВЛ85, ВЛ65	От электромагнита переменного тока УА3		—	0,03	
<b>Выключатель быстродействующий</b>					
ВЛ85	ВБ-021	QF1, QF2	2000 <sup>+200</sup> <sub>-100</sub> А	—	Блок силовых аппаратов А11 — А12
ВЛ65	ВБ-021	QF11 — QF13	2000 ± 100 А	—	Блок силовых аппаратов А11 — А13

1	2	3	4	5	6
<b>Реле перегрузки токовые</b>					
ВЛ85	PT-546-1	KA1 — KA9	$4000 \pm 200$ A	—	
	PT-253	KA11, KA12	$1500 \pm 50$ A	—	
	PT-257	KA15	$4000 \pm 200$ A	—	
ВЛ65	PT-13	KA1 — KA6	$6000 \pm 200$ A	—	
	PT-257	KA7	$4000 \pm 200$ A	—	
	PT-269	KA8	$600 \pm 30$ A	—	
	PT-253	KA11, KA12	$1500 \pm 50$ A	—	Постоянный ток
	PT-251	KA15 — KA20	$1050^{+50}$ A пульсирующего тока $K_n = 40 \%$	—	Допускается отрегулировать на уставку $I = 1500_{-50}$ A постоянного тока
<b>Реле электротепловые токовые</b>					
ВЛ85	РТТ85-33-132 120-00УХЛ2	KK1, KK11 — KK16	636 A	8 — 20	С холодного состояния $25 \pm 10$ °C
ВЛ65	РТТ85-33-132-01 (переделка)	KK1 — KK16	636 A	8 — 20	С холодного состояния $25 \pm 10$ °C
ВЛ85, ВЛ65	РТТ85-29-121 120-00УХЛ2	KK17	51 A	6 — 15	С холодного состояния $25 \pm 10$ °C
<b>Реле времени</b>					
ВЛ85, ВЛ65	РЭВ-294	КТ5	—	2 — 3	Задержка при размыкании
ВЛ85	РЭВ-298	КТ10, КТ11	—	2 — 3	Задержка при размыкании
	РЭВ-299	РВ	—	1,5 — 2	Задержка при размыкании (Цепи реле защиты от юза РЗЮ-476)

1	2	3	4	5	6
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	РЭВ-300	<u>КТ3, КТ4</u> КТ1, КТ4	—	1 — 1,5	Задержка при размыкании
ВЛ85	РЭВ-623	КТ1	—	0,5 — 0,6	Задержка при размыкании (Блок силовых аппаратов А11 — А13)
<b>Реле контроля “земли”</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	РКЗ-306	<u>KV6, KV7</u> KV3, KV4	$72,6 \pm 2,5$ мА ( $205 \pm 7$ В)	—	
<b>Реле заземления</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	РЗ-303	<u>KV5</u> KV1	Срабатывает при замыкании на “землю”  в силовых цепях и наличии напряжения 230 — 260 В на транс- форматоре Т9	—	Напряжение на удерживающей катушке с добавочным резистором  R94 должно быть 40 В
<b>Реле боксования</b>					
ВЛ85	РБ-469	KV1	$0,5 \pm 0,025$ А ( $2 \pm 0,1$ В)	—	
<b>Панель защиты от юза</b>					
ВЛ85	ЮЗ-531	А1-РЗЮ	$50 \pm 1$ В	—	Постоянный ток

1	2	3	4	5	6
<b>Панель защиты от кругового огня</b>					
ВЛ65	ПЗКО-388: выводы 1 — 2 выводы 2 — 3	A17	$300 \pm 15$ В $300 \pm 15$ В	— —	Блок силовых аппаратов A11, A12
<b>Панель реле напряжения</b>					
ВЛ65	ПРН-318: выводы 1 — 2	A1	$300 \pm 50$ В	—	
<b>Реле термозащитное</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	РТЗ-032	<u>K11 — K22</u> SK11 — SK35	183 — 205 °C	—	Цепи пожарной сигнализации
<b>Реле температуры</b>					
ВЛ85, ВЛ65	—	—	$35 \pm 1,5$ °C	—	
<b>Датчик реле температуры</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	<u>ДКТБ-44</u> ТАМ103-03.2.2.84	—	24 °C	—	
<b>Датчик пневмоэлектрический</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	Усл. номер 418000	<u>P1</u> SP1	Включение $0,11 \pm 0,02$ МПа ( $1,1 \pm 0,2$ кгс/см <sup>2</sup> )	—	

1	2	3	4	5	6
<b>Датчик реле давления</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	ДЕ102-1-02-2	<u>Р6</u> SP9, SP10	Включение $0,75 \pm 0,025$ МПа ( $7,5 \pm 0,25$ кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение $0,9 \pm 0,025$ МПа ( $9 \pm 0,25$ кгс/см <sup>2</sup> )	—	Цепи управления электродвигателем компрессора
<b>Выключатели управления пневматические</b>					
<u>ВЛ85</u> ВЛ65	<u>ПВУ-1</u> ПВУ-5-08 (ПВУ-1)	— SP7	Включение аппарата $0,67 — 0,73$ МПа ( $6,7 — 7,3$ кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата $0,37 — 0,43$ МПа ( $3,7 — 4,3$ кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	<u>ПВУ-2</u> ПВУ-5 (ПВУ-2)	<u>SP4</u> SP4 — SP6	Включение аппарата $0,45 — 0,48$ МПа ( $4,5 — 4,8$ кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата $0,27 — 0,29$ МПа ( $2,7 — 2,9$ кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	<u>ПВУ-7</u> ПВУ-5-03 (ПВУ-7)	SP3	Включение аппарата $0,13 — 0,15$ МПа ( $1,3 — 1,5$ кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата Не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	—	

1	2	3	4	5	6
ВЛ85 ВЛ65	ПВУ-7-02 ПВУ-5-05 (ПВУ-7-02)	SP11 — SP13	Включение аппарата 0,11 — 0,13 МПа (1,1 — 1,3 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата Не более 0,04 МПа (0,4 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	ПВУ-7-03 ПВУ-5-06 (ПВУ-7-03)	SP8	Включение аппарата 0,28 — 0,32 МПа (2,8 — 3,2 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата 0,15 — 0,18 МПа (1,5 — 1,8 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
ВЛ85	ПВУ-3	SP5	Включение аппарата 0,3 — 0,35 МПа (3,0 — 3,5 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата Не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	ПВУ-7-04	—	Включение аппарата 0,18 — 0,22 МПа (1,8 — 2,2 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата 0,06 — 0,1 МПа (0,6 — 1,0 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
ВЛ82	Воздушные выключатели ВОВ-25-4, ВОВ-25-4М: От автомата минимального давления	4	0,48 – 0,02 МПа  (4,8 – 0,2 кгс/см <sup>2</sup> )	—	На отключение

1	2	3	4	5	6
ВЛ82	От реле максимального тока		0,58 – 0,02 МПа (5,8 – 0,2 кгс/см <sup>2</sup> ) 250 ± 25 А	—  0,05 — 0,06	Разрешение на включение
	Реле дифференциальное РДЗ-008	29, 30	25 – 2,5 А	—	
	Реле контроля напряжения РКН-447	42	4000 ± 200 В	—	
	Реле боксования РБ-321А	43, 44	0,0065 — 0,008 А	—	Возможна замена на РБ-4М
	Быстродействующий выключатель БВП-3А	81	2200 ± 100 А	0,0015 — 0,004	То же БВП-5
	Реле дифференциальной за- щиты РДЗ-216	83	Не более 150 А	0,006	" РДЗ-068
	Реле дифференциальной за- щиты РДЗ-222	84	Не более 50 А	0,006	" РДЗ-068
	Реле заземления РЗ-329	88	10 ± 0,5 А	—	
	Реле заземления РЗ-330	89	50 ± 2,5 А	—	
	Реле перегрузки РТ-265	113	700 ± 35 А	—	Возможна замена на РТ-465
	Реле максимального напряжения РМН-325	122	220 + 20 В	—	
	Реле контроля земли РКЗ-306	123	70 — 75 мА	—	



1	2	3	4	5	6
ВЛ82	Реле контроля напряжения РКН-322	125	$90^{+10}$ В	—	
	Реле контроля напряжения РКН-333	131	$2000 \pm 100$ В	—	
	Панель реле напряжения ПРН-327	132	$190 \pm 2$ В $170 \pm 2$ В	—	На включение На отключение
	Реле тепловое ТРТ-133	153	132 А	—	
	Реле контроля тока РТ-461	119, 120	$20 \pm 1$ А	—	
	Реле времени РЭВ-294	204, 205, 235	—	2 — 3	Задержка при размыкании
	Реле времени РЭВ-312	211, 212	—	0,5 — 0,6	Задержка при размыкании
	Регулятор давления АК-11Б	230	Включение $0,75 \pm 0,025$ МПа ( $7,5 \pm 0,25$ кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение $0,9 \pm 0,025$ МПа ( $9 \pm 0,25$ кгс/см <sup>2</sup> )	—	
	Реле температуры (чертеж 6ТН.233.013)	250	$35 \pm 5$ °С	—	
	Реле перегрузки РТ-465	РП1, РП2	$800 \pm 40$ А	—	

1	2	3	4	5	6
ВЛ82	Пневматический выключатель управления ПВУ-2	ПВУ	<p>Включение 0,45 — 0,48 МПа (4,5 — 4,8 кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>Отключение 0,27 — 0,29 МПа (2,7 — 2,9 кгс/см<sup>2</sup>)</p>	—	
ВЛ82 <sup>М</sup>	<p>Воздушный выключатель ВОВ-25-4М-01:</p> <p>От автомата минимального давления</p> <p>От реле максимального тока</p>	4	<p>0,48 - 0,02 МПа (4,8 - 0,2 кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>0,58 - 0,02 МПа (5,8 - 0,2 кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>250 ± 25 А</p>	<p>—</p> <p>0,05 — 0,06</p>	<p>На отключение</p> <p>Разрешение на включение</p>
	Панель реле контроля напряжения ПРН-447	42	4000 ± 200 В	—	Возможна замена на РПН-495
	Датчик боксования ДБ-18	43, 44	90 В	—	
	Быстродействующий выключатель БВП-5А	81	2500 <sup>+100</sup> <sub>-50</sub> А	0,0015 — 0,003	
	Реле дифференциальной защиты РДЗ-216	83	Не более 150 А	0,006	Возможна замена на РДЗ-068
	Реле дифференциальной защиты РДЗ-222	84	Не более 50 А	0,006	

1	2	3	4	5	6
ВЛ82 <sup>М</sup>	Реле заземления РЗ-576	88	$10 \pm 0,5 \text{ A}$	—	
	Реле заземления РЗ-575	89	$50 \pm 2,5 \text{ A}$	—	
	Реле токовое РТ-572	113	$200 \pm 10 \text{ A}$	—	
	Реле токовое РТ-492	119, 120	$8 \pm 1 \text{ A}$	—	Возможна замена на РТ-050
	Реле максимального напряжения РМН-325	122	$220^{+20} \text{ В}$	—	
	Реле контроля земли РКЗ-306	123	Не более 100 В	—	
	Панели реле напряжения ПРН-175, ПРН-896	132	$190 \pm 9,5 \text{ В}$ $170 \pm 8,5 \text{ В}$	— —	Включение Отключение
	Реле времени РЭВ-294, РЭВ-555	134, 203, 235	—	2 — 3	Задержка при размыкании
	Реле тепловое ТРТ-133	153	132 А	4 — 15	
	Реле времени РЭВ-300, РЭВ-560	205	—	1 — 1,5	Задержка при размыкании
	Регулятор давления АК-11Б	230	Включение $0,75 \pm 0,025 \text{ МПа}$ ( $7,5 \pm 0,25 \text{ кгс/см}^2$ )  Отключение $0,9 \pm 0,025 \text{ МПа}$ ( $9 \pm 0,25 \text{ кгс/см}^2$ )	—	

1	2	3	4	5	6
ВЛ82 <sup>М</sup>	Реле времени РЭВ-573	РВ1 — РВ4	—	0,15 — 0,3	Задержка при размыкании
	Реле контроля напряжения РКН-323	РМН	$44 \pm 2$ В	—	
	Датчик реле температуры Т- 35-01-03-35	250	$35 \pm 5$ °С	—	
	Реле токовое РТ-465-01	РП1, РП2	900 – <sub>30</sub> А	—	
	Пневматический выключатель управления ПВУ-2	ПВУ1	Включение аппарата 0,45 — 0,48 МПа (4,5 — 4,8 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата 0,27 — 0,29 МПа (2,7 — 2,9 кгс/см <sup>2</sup> )	—	

1	2	3	4	5	6
ВЛ82 <sup>М</sup>	Пневматический выключатель управле- ния ПБУ-7	ПБУ2	Включение аппарата 0,13 — 0,15 МПа (1,3 — 1,5 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата Не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см <sup>2</sup> )		
	Пневматический выключатель управле- ния ПБУ 7-03	ПБУ4	Включение аппарата 0,28 — 0,32 МПа (2,8 — 3,2 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата 0,15 – 0,18 МПа (1,5 — 1,8 кгс/см <sup>2</sup> )	—	
		Пневматический выключатель управле- ния ПБУ7-04	ПБУ3	Включение аппарата 0,18 — 0,22 МПа (1,8 — 2,2 кгс/см <sup>2</sup> )  Отключение аппарата 0,06 — 0,1 МПа (0,6 — 1 кгс/см <sup>2</sup> )	—

Примечание. Величина уставок срабатывания аппаратов защиты, контроля и реле времени электровозов ВЛ 80 распространяется на электро-  
возы ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>Р</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>.

**Перечень**  
**правил, инструкций, указаний, положений и**  
**другой нормативно-технической документации,**  
**определяющий требования к техническому обслуживанию и**  
**текущему ремонту электровозов переменного тока серии ВЛ**

1. Правила передачи локомотивов и моторвагонного подвижного состава с одной железной дороги на другую
2. Инструкция по учету, сбору, хранению и сдаче в государственный фонд драгоценных металлов в виде лома и отходов, получаемого при сборе изношенных узлов и деталей электроаппаратуры, приборов, оборудования, электронной техники и других изделий на предприятиях железнодорожного транспорта
3. Инструкция по эксплуатации и ремонту локомотивных скоростемеров ЗСЛ-2М и приводов к ним
4. Инструкция о порядке использования токоприемников электроподвижного состава при различных условиях эксплуатации
5. Инструкция о порядке действий локомотивных бригад и работников участков энергоснабжения при повреждениях токоприемников, контактной сети и комиссионном их рассмотрении
6. Инструкция о порядке перенумерования тягового подвижного состава
7. Временные инструктивные указания по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения деталей и вспомогательного оборудования тягового подвижного состава
8. Инструкция по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе
9. Инструкция о порядке исключения из инвентаря железных дорог тягового подвижного состава
10. Инструкция по содержанию и ремонту гасителей колебаний локомотивов и вагонов электропоездов

11. Положение о порядке проведения и оформления комиссионных осмотров локомотивов, моторвагонного подвижного состава
12. Нормы оснащения объектов и подвижного состава федерального железнодорожного транспорта первичными средствами пожаротушения
13. Положение о приемщиках локомотивов и моторвагонного подвижного состава в локомотивных депо железных дорог
14. Положение о знаках безопасности на объектах железнодорожного транспорта
15. Положение о заводских инспекциях главного управления локомотивного хозяйства на заводах МПС
16. Правила и нормы по оборудованию магистральных и маневровых локомотивов, электро- и дизель-поездов средствами радиосвязи и помехоподавляющими устройствами
17. Правила эксплуатации поездной радиосвязи
18. Правила по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электропоездов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава
19. Положение об инспекции МПС в объединениях и предприятиях, поставляющих МПС подвижной состав и технику, их комплектующее оборудование и запасные части
20. Правила ремонта электрических машин электроподвижного состава
21. Инструкция о порядке проведения работ по оценке качества кабин отремонтированных локомотивов на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
22. Инструкция по постановке, консервации и содержанию локомотивов и моторвагонного подвижного состава в запасе МПС и резерве управления дороги
23. Правила капитального ремонта электропоездов переменного тока
24. Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте
25. Инструкция по служебному расследованию, учету пожаров и последствий от них на железнодорожном транспорте
26. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации
27. Инструкция по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе

28. Микропроцессорная локомотивная аппаратура системы автоматического управления торможением поезда САУТ-МП. Временная инструкция по эксплуатации
29. Инструкция по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях
30. Типовые инструкции по охране труда для работников локомотивных депо
31. Типовая инструкция по охране труда для работников химико-технических лабораторий
32. О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте
33. Инструкция по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог
34. Инструкция о порядке расследования и учета случаев порч, неисправностей, непланового ремонта, повреждений и отказов локомотивов и моторвагонного подвижного состава
35. Инструкция о порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН) и устройствами контроля бдительности машиниста
36. Инструкция по техническому обслуживанию автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) и устройств контроля бдительности машиниста
37. Инструкция по применению электроизоляционных эмалей при текущем ремонте и техническом обслуживании локомотивов и моторвагонного подвижного состава
38. Инструкция о порядке пересылки локомотивов и моторвагонного подвижного состава
39. Положение об организации обучения и проверки знаний по охране труда на железнодорожном транспорте
40. Инструкция по контролю качества электролитов (и их материалов) аккумуляторных батарей ТПС
41. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава
42. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм



43. Инструкция по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов
44. Правила электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах
45. Изготовление и ремонт листовых рессор локомотивов. Технические требования
46. Общие технические требования к противопожарной защите тягового подвижного состава
47. Нормативы затрат рабочей силы (трудоемкости) на техническое обслуживание и текущий ремонт тягового подвижного состава
48. Инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации движения на участках обращения скоростных пассажирских поездов
49. Инструкция по эксплуатации электрического и комбинированного отопления вагонов пассажирских поездов
50. Основные условия ремонта и модернизации тягового подвижного состава, узлов и агрегатов на ремонтных заводах МПС России
51. Методические рекомендации по предотвращению травмирования работников локомотивных депо на железнодорожных путях
52. Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации
53. Инструктивные указания о порядке составления отчетных форм по локомотивному хозяйству
54. Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава
55. Типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава
56. Типовая инструкция по охране труда для локомотивных бригад
57. Правила надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железных дорог Российской Федерации

58. Инструкция по восстановлению и упрочнению индукционно-металлургическим способом деталей узлов трения подвижного состава
59. Инструкция по эксплуатации средств маневровой и горочной радиосвязи, устройств двусторонней парковой связи
60. Инструкция по эксплуатации локомотивных скоростемеров ЗСЛ-2М, приводов к ним и по расшифровке скоростемерных лент
61. Инструкция о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий и учреждений железнодорожного транспорта
62. Инструкция о порядке эксплуатации, технического обслуживания и ремонта локомотивов, использующихся в пассажирском движении
63. Инструкция по техническому обслуживанию комплексного локомотивного устройства безопасности
64. Правила по охране труда при техническом обслуживании и текущем ремонте тягового подвижного состава и грузоподъемных кранов на железнодорожном ходу
65. Методика аттестации рабочих мест по условиям труда и на травмобезопасность в локомотивном хозяйстве
66. Инструкция по неразрушающему контролю деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Магнитопорошковый метод
67. Инструкция по ультразвуковому контролю деталей электровозов серий ВЛ.
68. Альбом форм первичной документации по локомотивному хозяйству
69. Инструкция по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации
70. Инструктивные указания о порядке составления учетных форм по локомотивному хозяйству
71. Аннотированный перечень нормативных материалов для нормирования труда в локомотивных депо сети железных дорог по состоянию на 01.01.2000 г
72. Инструкция по подготовке локомотивного хозяйства к работе в зимних условиях
73. Инструкция по неразрушающему контролю деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Вихретоковый метод
74. Инструкция по ультразвуковому контролю деталей локомотивов и вагонов поездов на ба-

зе программируемого дефектоскопа УД2-102

75. Неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Общие положения (Руководящий документ)

76. Временное ремонтное руководство по техническому обслуживанию, текущим и среднему ремонтам электровозов переменного тока

**Перечень  
технологической документации по техническому обслуживанию и теку-  
щему ремонту оборудования, узлов  
и деталей отечественных электровозов переменного тока серии ВЛ**

**Механическое оборудование**

1. Технологическая карта на осмотр ходовой части электровоза ВЛ60
2. Технологическая карта на осмотр и регулировку рессорного подвешивания электровоза ВЛ60
3. Технологическая карта на осмотр опор, ограничителей и возвращающих устройств электровоза ВЛ60
4. Технологическая карта по дополнительным работам при ремонте механической части электровоза ВЛ60 на большом периодическом ремонте
5. Технологическая инструкция по проверке узлов центральных опор и тяговых кронштейнов при ремонте локомотивов серии ВЛ60, ТЭП60
6. Технологическая инструкция на ремонт рам тележек и кузова электровоза ВЛ60
7. Временная технологическая инструкция по изготовлению и установке войлочных кольцевых уплотнений кожухов зубчатых передач тяговых электродвигателей локомотивов
8. Технологическая инструкция на формирование, проверку, ремонт и эксплуатацию резино-металлических амортизаторов буксовых поводков локомотивов и электросекций
9. Технологическая инструкция по нанесению и восстановлению полос флуоресцирующего покрытия на лобовых частях локомотивов и моторвагонного подвижного состава
10. Технологическая инструкция по ремонту и сборке колесно-моторного блока электровозов с косозубой передачей
11. Технологическая инструкция по замеру габарита нижней части кожухов зубчатой передачи электровозов
12. Технологическая инструкция по подготовке, заправке подбивки и уходу в процессе эксплуатации моторно-осевых подшипников локомотивов
13. Технологическая инструкция по ремонту и упрочнению стеклопластиковых кожухов зубчатых передач электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80 всех индексов
14. Технологическая инструкция по ремонту места установки поглощающего аппарата автоцепного устройства в буферном бресе электровоза ВЛ10, ВЛ11, ВЛ60, ВЛ80, ВЛ15, ВЛ85
15. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущим ремонтам механической части электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80, ВЛ82
16. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту механической части электровозов ВЛ15, ВЛ85
17. Технологическая инструкция по восстановлению изношенных поверхностей деталей из медных сплавов (моторно-осевые подшипники)

### **Тяговые двигатели и вспомогательные машины**

18. Технологические указания по восстановлению окон щеткодержателей методом электролитического меднения
19. Технологическая инструкция по пропитке изоляции обмоток тяговых и вспомогательных электрических машин локомотивов и электропоездов в деповских условиях
20. Технологическая карта на осмотр вспомогательных машин электровоза ВЛ60
21. Технологическая инструкция по восстановлению фарфоровых изоляторов кронштейнов щеткодержателей тяговых электродвигателей с применением пластмассы АСТ-Т
22. Технологическая инструкция на текущий и средний ремонт тяговых электродвигателей типов НБ-412К и НБ-418К6 в условиях депо
23. Технологическая инструкция на средний ремонт в условиях депо асинхронных электрических машин электровозов и электропоездов переменного тока
24. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию ТО-2, ТО-3 и текущему ремонту ТР-1, ТР-2 тяговых электродвигателей электровозов
25. Технологическая инструкция на ремонт тахогенераторов при текущем ремонте электровозов ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>
26. Технологическая инструкция на капитальный ремонт электродвигателей НБ-430А и НБ-431 в условиях локомотивных депо
27. Технологическая инструкция по настройке коммутации тяговых двигателей электровозов
28. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту тягового электродвигателя НБ-514
29. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту асинхронных электродвигателей АЭ92-4, АЭ92-402, АНЭ-225L 4УХЛ2
30. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту электронасосов ТТ-63/10, 4ТТ-63/10, ЭЦТ-63/10
31. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту электродвигателей П-11М, ДМК-1/50, ДМК-1

### **Электрическая аппаратура**

32. Технологическая карта на осмотр высоковольтной аппаратуры электровоза ВЛ60
33. Технологическая карта на осмотр и проверку защитной аппаратуры электровозов ВЛ60
34. Технологическая карта на ремонт панелей аппаратуры 01, 02, 03 электровоза ВЛ60
35. Технологическая карта на ремонт низковольтной аппаратуры электровоза ВЛ60
36. Технологическая инструкция по осмотру, ремонту и проверке счетчиков электроэнергии переменного тока СОИ-442
37. Технологическая инструкция по изготовлению, ремонту и эксплуатации полиэтиленовых рукавов воздухопроводов токоприемников электроподвижного состава
38. Технологическая инструкция на деповской ремонт электрических аппаратов типа БВП-5, БВЗ-ЦНИИ, БК-2Б и РБ-4М электровозов ВЛ10, ВЛ82
39. Технологическая инструкция на деповской ремонт главного выключателя типа ВОВ-25-4М
40. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава
41. Технологическая инструкция по очистке от загрязнений и нанесению защитных электро-

изоляционных покрытий на поверхности стеклопластиковых изоляторов при ремонте электроподвижного состава

42. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту электропневматических контакторов отечественных электровозов переменного тока

43. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту дугогасительных камер электрических аппаратов отечественных электровозов переменного тока

44. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту электромагнитных контакторов отечественных электровозов переменного тока и двойного питания

45. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту главных контроллеров ЭКГ-8Ж

46. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту токоприемников отечественных электровозов постоянного и переменного тока

47. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту контроллеров машиниста отечественных электровозов постоянного тока и двойного питания

48. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту контроллеров машиниста отечественных электровозов переменного тока

49. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту резисторов отечественных электровозов переменного тока и двойного питания

50. Технологическая инструкция по восстановлению никель-кадмиевых аккумуляторных батарей тепловозов ЧМЭЗ, дизель-поездов, электровозов и электропоездов

51. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту тяговых трансформаторов отечественных электровозов переменного тока и двойного питания

52. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту разрядников и ограничителей перенапряжения электровозов переменного тока

53. Технологическая инструкция по проверке работы и настройке сельсинов-датчиков контроллеров машиниста отечественных электровозов переменного тока

### **Электронное оборудование**

54. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущим ремонтам полупроводниковых преобразовательных установок отечественных электровозов переменного тока

55. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию ТО-2 и текущим ремонтам электронных блоков управления выпрямительно-инверторным преобразователем (БУВИП) электровоза ВЛ80<sup>Р</sup>

56. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию ТО-2 и текущим ремонтам блоков системы формирования импульсов выпрямительно-инверторного преобразователя БСФИ ВИП электровоза ВЛ80<sup>Р</sup>

57. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту БУРТ-12, БУРТ-125 и БИ-940 электровозов ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>

58. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту блоков управления реостатным торможением БУРТ-16 электровозов ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>

59. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту блоков управления выпрямительно-инверторными преобразователями БУВИП-113, БУВИП-133 и панелей питания ПП-290

### **Тормозное и пневматическое оборудование**

- 60. Технологическая инструкция на ремонт компрессоров КТ-6 и КТ-7
- 61. Временные инструктивные указания по ремонту, уходу и содержанию песочниц на электровозах
- 62. Временная технологическая инструкция по ремонту и содержанию датчиков усл. № 418
- 63. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию, текущему ремонту и испытанию кранов машиниста усл. №№ 222, 222М, 328, 394, 395 и кранов вспомогательного тормоза локомотивов усл. № 254
- 64. Технологическая инструкция на ремонт блокировочного устройства тормозов (усл. № 367) локомотивов
- 65. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту аппаратов и устройств электропневматического тормоза локомотивов и моторвагонного подвижного состава
- 66. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту систем осушки сжатого воздуха

### **АЛСН, автостоп, скоростемеры и другие приборы безопасности**

- 67. Технологическая инструкция по содержанию приемных катушек АЛСН
- 68. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту локомотивных скоростемеров типа ЗСЛ-2М
- 69. Временная технологическая инструкция на деповской ремонт устройства автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН)
- 70. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и текущему ремонту устройства “Дозор” типа Л132
- 71. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту блока световой сигнализации при желтом с красным огнем на локомотивном светофоре типа Л143
- 72. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту блока включения ЭПТ при экстренном торможении типа Л175
- 73. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту КПД-3 (комплекс средств измерения параметров движения)

### **Прочее оборудование и технологические процессы**

- 74. Технологическая карта по подготовке и приемке электровоза ВЛ60 в ремонт
- 75. Информация по восстановлению деталей локомотивов в депо
- 76. Информация по восстановлению деталей локомотивов газотермическим напылением
- 77. Информация по упрочнению деталей методом борирования
- 78. Информация по восстановлению и упрочнению деталей плазменным напылением
- 79. Информация по восстановлению деталей локомотивов электродуговой наплавкой
- 80. Перечень деталей электровозов, подлежащих восстановительному ремонту в условиях локомотивного депо
- 81. Перечень чертежей для изготовления заводами ЦТВР запасных частей, необходимых при ремонте электровоза ВЛ85

82. Технологическая инструкция по изготовлению кварц-компаунда (для заливки головок болтов и других деталей)
83. Технологическая инструкция по комбинированной термической обработке конструктивных деталей из поликапроамида, применяемых на локомотивах
84. Технологическая инструкция по применению заливочных компаундов для крепления пластин к каркасу жалюзи электровозов ВЛ60<sup>К</sup>
85. Технологическая инструкция по очистке фильтров из синтетических материалов воздухозаборных устройств электровозов ЧС2, ЧС4, ВЛ60
86. Технологическая инструкция на пошив изделий из ткани огнеупорнопротивогнилостной пропитки с защитным полимерным покрытием “ВИНИЛИСкожа-Т” марки ОПП
87. Технологическая инструкция по применению клеевых композиций при ремонте деталей локомотивов
88. Технологическая инструкция по техническому обслуживанию фильтров воздухозаборных устройств электровозов
89. Текущий ремонт ТР-3 электровозов ВЛ10в/и, ВЛ11в/и, ВЛ80в/и. Технический регламент РД 32ЦТ503-99
90. Текущий ремонт ТР-2 электровозов ВЛ10в/и, ВЛ11в/и, ВЛ80в/и. Технический регламент РД 32ЦТ508-99
91. Текущий ремонт ТР-1 электровозов ВЛ10в/и, ВЛ11в/и, ВЛ80в/и. Технический регламент РД 32ЦТ513-99
92. Техническое обслуживание ТО-2 электровозов ВЛ10в/и, ВЛ11в/и, ВЛ80в/и. Технический регламент РД 32ЦТ524-99



## **ПЕРЕЧЕНЬ**

**Основного оборудования (агрегатов, аппаратов, узлов, электрических цепей) электровозов, подлежащих технической диагностике в целях повышения безопасности движения, снижения эксплуатационных расходов на ремонт и техническое обслуживание**

Колесно-моторные блоки  
Буксовые узлы колесных пар  
Подшипники качения букс колесных пар и моторно-якорные подшипники  
Тяговая зубчатая передача  
Компрессоры (основные)  
Кран машиниста, кран вспомогательного тормоза  
Тяговые электродвигатели  
Вспомогательные машины  
Токоприемники  
Главные и быстродействующие выключатели  
Блоки дифференциальных реле  
Переключатели реверсивные и тормозные  
Индуктивные шунты  
Блоки БУРТ  
Блоки БУВИП  
Блоки автоматического управления  
Кассеты управления САУВ  
Тяговые трансформаторы  
Выпрямительные установки  
Выпрямительно-инверторные преобразователи  
АЛСН, КЛУБ, устройства контроля бдительности машиниста,  
дополнительные устройства повышения безопасности движения  
Силовые электрические цепи  
Цепи управления и сигнализации

**Профилактические меры по исключению влияния статического электричества  
на микросхемы электронного оборудования**

1. Должна применяться мало электризующаяся одежда (хлопчатобумажные халаты, обувь на кожаной подошве).
2. Создается относительная влажность в рабочем помещении в пределах 50 – 60 %.
3. Поверхность столов и полов покрывается мало электризующимися материалами или на рабочих столах должны иметься металлические листы размером не менее 100x200 мм, надежно соединенные с заземлением через ограничительный резистор 1 МОм.
4. На руки работающим одеваются специальные антистатические браслеты, соединенные с заземлением.
5. Заряд статического электричества с рук ремонтного персонала, инструмента и с выводов микросхем снимается прикосновением к заземлению через резистор 1 МОм.
6. Для покрытия столов, пола, стульев применяются специальные антистатические краски или пасты (“Чародейка”, “Антистатик” и др.).

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**пломбируемого оборудования, аппаратов, устройств,**  
**приборов электровозов переменного тока серий ВЛ**

Наименование	Тип или номер	Серия электровоза					
		ВЛ80 <sup>К</sup>	ВЛ80 <sup>Т</sup>	ВЛ80 <sup>Р</sup>	ВЛ80 <sup>С</sup>	ВЛ85	ВЛ65
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Блок управления рекуперативным торможением	БУВИП-030	—	—	—	—	—	+
	БУВИП-100	—	—	+	—	—	—
	БУВИП-133	—	—	+	—	+	—
2. Блок управления реостатным торможением	БУРТ-001М	—	+	—	+	—	—
	БУРТ-016	—	—	—	+	—	—
	БУРТ-125	—	+	—	+	—	—
3. Блок измерения	БИ-940	—	+	+	+	—	—
4. Блок автоматического управления	БАУ-002	—	—	—	—	+	—
	БАУ-028	—	—	—	—	—	+
5. Блок питания	БП-6	—	—	—	—	+	—
6. Выключатель быстродействующий	ВБ-021	—	—	+	—	+	+
7. реле боксования	РБ-469	+	+	+	+	+	—
8. Реле дифференциальной защиты	БРД-204	+	—	—	—	—	—
	БРД-356	+	+	—	+	—	—
9. Реле времени	РЭВ-294	+	+	+	—	+	+
	РЭВ-295	—	—	—	+	—	—
	РЭВ-296	—	—	+	—	—	—
	РЭВ-298	—	—	—	—	+	—
	РЭВ-299	—	+	+	+	+	—
	РЭВ-300	—	—	+	—	+	+
	РЭВ-312	+	+	+	+	—	—
	РЭВ-597	—	—	—	+	—	—
	РЭВ-623	—	—	+	+	+	—
10. Реле заземления и реле контроля «земли»	РЗ-303	+	+	+	+	+	+
	РКЗ-306	+	+	+	+	+	+
11. Реле контроля напряжения	РКН-4	—	—	—	—	+	—
	РКН-4-01	—	—	—	—	—	+
	РКН-586	+	+	+	+	—	—
12. Реле кругового огня	РКО-580	—	—	—	—	—	+
13. Реле защиты от юза	РЗЮ-476	—	—	+	—	+	—
	РЗЮ-580-1	—	+	—	+	—	—
14. Реле промежуточные	РП-274	—	—	—	—	+	+
	РП-277	+	+	+	+	+	—
	РП-279	—	—	—	+	+	+
	РП-280	+	+	+	+	+	+
	РП-281	—	+	—	—	+	+
	РП-282	+	+	+	+	+	+
	РП-283	—	—	+	+	+	+
	РП-284	—	—	—	—	—	+
	РП-287	—	—	—	+	—	—

	ПП-580-02	–	+	–	+	–	–
1	2	3	4	5	6	7	8
15. Реле токовое	РТ-13	–	–	–	–	–	+
	РТ-251	–	–	–	–	–	+
	РТ-252	–	+	+	+	–	–
	РТ-253	+	+	+	+	+	+
	РТ-255	+	+	+	+	–	–
	РТ-257	–	–	–	–	+	+
	РТ-265	–	+	–	+	–	–
	РТ-269	–	–	–	–	–	+
	РТ-410А	–	–	–	–	–	–
	РТ-465-01	–	+	–	+	–	–
	РТ-546-1	–	–	+	–	+	–
16. Реле панелей защиты юза	РЗЮ1 – РЗЮ4	–	+	–	–	–	–
	РЗЮ-476	–	–	+	–	+	–
	РЗЮ-580-1	–	–	–	+	–	–
17. Датчики реле давления	ДЕМ102-1-02-2	–	–	–	–	–	+
	РД-1-05М-02	–	–	–	–	+	–
18. Регулятор давления	АК-11БТ3	+	+	+	+	–	–
19. Механическая блокировка кнопки «Низкая температура масла» кнопочных выключателей КУ	–	+	+	+	+	–	–
20. Переключатели питания вспомогательных машин	ПО-68	–	–	–	–	–	–
	ПО-82	+	+	+	+	+	–
21. Разъединители	Р-48	–	–	–	–	–	+
	РС-15	+	+	+	+	–	–
22. Соединение штепсельное высоковольтное	СШВ	+	+	+	+	–	–
23. Тумблеры (обозначение по электрической схеме):							
S4, S18, S112	ПТ26-1	–	–	–	–	+	–
S10, S75	ПТ26-2	–	–	–	–	+	–
S3, S4, S13, S15, S16, S25, S26	ПТ26-1	–	–	–	–	–	+
S14, S75	ПТ26-2	–	–	–	–	–	+
410	ТВ1-4	–	–	+	+	–	–
469	ТВ1-2	–	–	+	+	–	–
24. Блокировочное устройство	БУ-01, БУ-02	+	+	+	+	+	+
25. Блокировка электрическая	БЭ-126	+	–	–	–	–	–
26. Пневматические выключатели управления	ПВУ-2	–	+	+	+	+	–
	ПВУ-3	+	+	+	+	+	–
	ПВУ-5	–	–	–	–	–	+
	ПВУ-5-03	–	–	–	–	–	+
	ПВУ-5-05	–	–	–	–	–	+
	ПВУ-5-06	–	–	–	–	–	+

1	2	3	4	5	6	7	8
	ПВУ-5-08	–	–	–	–	–	+
	ПВУ-7	–	+	+	+	+	–
	ПВУ-7-02	–	+	–	+	+	–
	ПВУ-7-03	–	+	+	+	+	–
	ПВУ-7-04	–	+	+	+	+	–
27. Амперметры	M151 (0–1500) А	+	+	–	+	–	–
	M1611 (0–1500) А	–	+	+	+	+	+
	M4200 (75–0–75) А	+	+	+	+	–	–
	M1611 (75–0–75) А	–	–	–	–	+	+
28. Вольтметры	M151 (0–1500) В	+	–	–	–	–	–
	M151 (1500–0–1500) В	–	+	–	+	–	–
	Д151 (0–30000) В	+	+	–	+	–	–
	M1611 (1500–0–1500) В	–	–	+	+	+	+
	Ц1611 (0–30000) В	–	–	+	+	+	+
	M4200 (0–150) В	+	+	+	+	–	–
	M1611 (0–150) В	–	–	–	–	+	+
	M1611 (0–150 км/ч) (0–30) В	–	–	–	–	+	+
29. Счетчики электрической энергии	СОИ-442	+	+	–	–	–	–
	Ф-440	+	+	+	+	–	–
	Ф-442	+	+	+	+	+	+
	СКВТ-Д600М	–	+	–	–	–	–
30. Манометры	МП 100х16х1,5	+	+	+	+	+	+
	МП 100х10х1,5	+	+	+	+	+	+
31. Скоростемер	ЗСЛ2М-150	+	+	+	+	+	+
32. Комплекс средств измерения параметров движения	КПД-3	+	+	+	+	+	+
33. Воздухораспределитель	№ 483	+	+	+	+	+	+
34. Пневмоэлектрический датчик	№ 418	+	+	+	+	+	+
35. Клапаны предохранительные компрессоров (основных и вспомогательных)	№ Э216, № Э216А	+	+	+	+	+	+
36. Автоматическая локомотивная сигнализация:							
36.1. Общий ящик		+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8
36.2. Усилитель		+	+	+	+	+	+
36.3. Дешифратор		+	+	+	+	+	+
36.4. Фильтр АЛСН		+	+	+	+	+	+
36.5. Фиксатор открытого положения разобщительного крана тормозной магистрали		+	+	+	+	+	+
36.6. Рукоятка бдительности		+	+	+	+	+	+
36.7. Педаль бдительности		+	+	+	+	+	+
36.8. Локомотивный светофор		+	+	+	+	+	+
36.9. Электропневматический клапан	ЭПК-150	+	+	+	+	+	+
36.10. Переключатель электропитания с вольтметром		+	+	+	+	+	+
37. Комплексное локомотивное устройство безопасности:	КПД	+	+	+	+	+	—
37.1. Фиксатор открытого положения разобщительного крана тормозной магистрали		+	+	+	+	+	—
37.2. Рукоятка бдительности РБ, РС		+	+	+	+	+	—
37.3. Электропневматический клапан	ЭКП-150	+	+	+	+	+	—
37.4. Блок БЭЛ		+	+	+	+	+	—
37.5. Блок БИЛ		+	+	+	+	+	—
37.6. Блок БК		+	+	+	+	+	—
37.7. Блок БСС		+	+	+	+	+	—
37.8. Блок БВД		+	+	+	+	+	—
37.9. Датчик пути и скорости		+	+	+	+	+	—
37.10. Фильтр питания датчика скорости		+	+	+	+	+	—
37.11. Блок контрольный		+	+	+	+	+	—
37.12. Вспомогательная кнопка ВК		+	+	+	+	+	—
38. Дополнительное устройство безопасности движения	УКБМ, Л-149–Л-159, «Дозор» и др.	+	+	+	+	+	+
39. Система автоматического управ-	САУТ	—	+	+	+	+	—

ления тормозами							
40. Блок управления электропневматического тормоза		–	+	–	+	–	+

1	2	3	4	5	6	7	8
41. Радиостанции:							
41.1. Установочные шкафы		+	+	+	+	+	+
41.2. Пульты управления		+	+	+	+	+	+
41.3. Антенно-согласующее устройство		+	+	+	+	+	+
42. Зажимы контактные:							
X51, X68		–	–	–	–	+	–
X51, X57, X58		–	–	–	–	–	+
43. Розетки на 50 В:							
X47	РШ-Ц-2-0-10-6/220	–	–	–	–	+	–
X47, X48	То же	–	–	–	–	–	+
100	- " -	–	–	–	+	–	–
44. Розетки на 220 В:							
X49	- " -	–	–	–	–	+	–
X49, X50	- " -	–	–	–	–	–	+
S61, S62	- " -	–	–	–	+	–	–
45. Шкаф питания (лицевая панель, крышка регулировочных резисторов)	ШП-21	–	–	–	–	–	+
46. Разобщительные краны:							
46.1. Тормозной магистрали ЭПК-150	–	+	+	+	+	+	+
46.2. Питания цилиндров противоразгрузочного устройства	–	+	+	+	+	–	–
46.3. Питания главных выключателей сжатым воздухом	–	+	+	+	+	+	+
46.4. Отключения главных резервуаров	–	–	–	–	–	–	+
46.5. Электроблокировок SQ7, SQ8	–	–	–	–	–	–	+
46.6. Схемы замещения электрического тормоза пневматическим	–	–	–	–	–	–	+
47. Ящик с неходовым инструментом		+	+	+	+	+	+
48. Огнетушители	ОУ-5, ОУ-8, ОВП-10	+	+	+	+	+	+

Примечания:

1. Знак плюс означает установку пломбы (пломб) на оборудовании, аппаратах, устройствах, приборах.
2. Позиционные обозначения указаны в соответствии с электрическими принципиальными схемами.

3. Пломбирование оборудования, аппаратов, устройств, приборов должно осуществляться согласно требованиям чертежей.



**Перечень необходимого инструмента и инвентаря  
для следования электровоза в ремонт и из ремонта**

Наименование	Количество, шт.
Молоток слесарный	1
Бородок	1
Зубило слесарное	1
Кувалда	1
Ключ для болтов букс моторно-осевых подшипников	1
Ключи для сочленяющих болтов и болтов крепления кожухов зубчатой передачи к тяговому двигателю, болтов крышек тя- говых двигателей	1 комплект
Ключи рожковые 14, 17, 19, 22, 24, 30, 32, 36	1 комплект
Набор ключей (дверной, трехгранный, КУ, четырехгранный, ре- версивная рукоятка)	1 комплект
Ломик	1
Бидон для смазки вместимостью 20 л	1
Масленка вместимостью 3 л	1
Ключ для регулировки выхода штоков тормозных цилиндров	1
Фонарь ручной сигнальный	1
Комплект сигнальных флажков	1
Огнетушитель сухой ОУ-5 или ОУ-8	2
Огнетушитель водно-пенный ОВП-10	2
Ведро пожарное с песком и совком	2
Башмаки тормозные	4
Печь (в холодное время года)	1
Нары	1

Примечание. Перечень может быть дополнен по указанию начальника службы локомотивного хозяйства.

## Технические данные электрических аппаратов электровозов переменного тока серий ВЛ

### 1. Токоприемники

Показатель	Значения показателей		
	Л-1У1-01	Л13У ТЛ-13У	Т-5
1	2	3	4
Номинальное напряжение, кВ	25	25	25
Ток продолжительного режима при движении при угольных вставках типа А, А	900	500	500
Ток продолжительного режима на стоянке (расчетный) при угольных вставках типа А, А: для летних условий работы для зимних условий работы	50	50	50
	90	90	90
	140	160	160
Наибольшая скорость движения, км/ч	140	160	160
Расстояние до заземленных частей, мм, не менее	240	240	270
Высота в сложенном состоянии от опорной поверхности изоляторов до верхней плоскости угольных вставок, мм	740	740	720
Наибольшая высота подъема относительно верхней точки опущенного токоприемника, мм	2100	2100	2100±30
Наибольшая рабочая высота относительно верхней точки поднятого токоприемника, мм	1900	1900	1900
Наименьшая рабочая высота относительно верхней точки опущенного токоприемника, мм	400	400	400
Длина токоприемника в сложенном положении, мм	3280	3280	3280
Ширина токоприемника (по концам полоза), мм	2260	2260	2260
Статическое нажатие на контактный провод в диапазоне рабочей высоты, Н: активное (при подъеме), не менее пассивное (при опускании), не более	60	60	55–65
	90	70	70–85
Разность между наибольшим и наименьшим статическим нажатием при одностороннем движении токоприемника в диапазоне рабочей высоты, Н, не более	10	10	7–10
Разность статических нажатий на контактный провод в одной точке при подъеме и опускании в диапазоне рабочей высоты, Н, не более	20	20	20
Опускающая сила в диапазоне рабочей высоты, Н, не менее	120	100	80
Полный ход каретки, мм	50	50	50
Время подъема токоприемника от сложенного положения до наибольшей рабочей высоты при номинальном давлении сжатого воздуха, с	7–10	7–10	7–10
Время опускания токоприемника от наибольшей рабочей высоты до сложенного положения, с	3,6–5	3,6–5	3,6–5
Давление сжатого воздуха, кПа: номинальное наименьшее	500	500	500
	350	350	350
Масса токоприемника (без изоляторов), кг	270	290	300

Примечания:

1. Ширина токоприемника приведена для полозов с углом наклона рога  $< 45^\circ$ .
2. Проверка времени подъема и опускания токоприемника производится совместно с вентилем или клапаном токоприемника.

## **2. Главные выключатели BOB-25-4М, BOB-25-4М УХЛ1, BOB-25А-10/400**

Номинальное напряжение, кВ .....	25
Наибольшее рабочее напряжение, кВ .....	29
Номинальный ток, А .....	400
Номинальный ток оперативной коммутации, А .....	10
Номинальный ток отключения, кА .....	10
Сквозной ток короткого замыкания (амплитудное значение), кА .....	25
Ток термической стойкости за время 0,1 с, кА .....	10
Номинальная мощность отключения при давлении сжатого воздуха 600–900 кПа, МВ·А .....	250
Собственное время отключения от промежуточного реле при напряжении в цепи управления 50 В, давлении сжатого воздуха 800 кПа и токе срабаты- вания, равном 1,3 тока уставки, с, не более .....	0,06
То же при токе срабатывания, превышающем ток уставки в два раза и бо- лее, с, не более .....	0,05
Собственное время отключения от электромагнита переменного тока при токе в катушке 15 А и давлении сжатого воздуха 800 кПа, с, не более .....	0,03
Собственное время включения при давлении сжатого воздуха 800 кПа и напряжении в цепи управления 50 В, с, не более .....	0,18
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В .....	50
Номинальное напряжение цепи управления переменного тока, В:	
электромагнита отключения .....	380
электронагревателя .....	220
Электрическое сопротивление токоведущей цепи между выводами дуго- гасительной камеры и разъединителя, мкОм .....	350
Время включения катушки включающего электромагнита на рабочее напряжение, с, не более .....	5
Мощность электронагревателя, Вт .....	400
Температура окружающего воздуха для включения электрообогрева, °С, не более .....	5
Число контактов контрольно-сигнального аппарата:	
размыкающих .....	3
замыкающих .....	3
Диапазон рабочих температур, °С:	
для BOB-25-4М .....	от +50 до –50
для BOB-25-4М УХЛ1, BOB-25А-10/400 .....	от +60 до –60
Снижение давления сжатого воздуха в резервуаре от утечек за 1 ч при номинальном давлении 800 кПа, кПа, не более:	
при отсутствии вентиляции .....	100
при включенной вентиляции .....	600±150
Время запаздывания разъединителя (время размыкания дугогасительных контактов выключателя до размыкания контактов разъединителя при отклю- чении выключателя и давлении сжатого воздуха 800 кПа, с, не более .....	0,03–0,04
Время от размыкания контактов разъединителя до замыкания его с зазем- ляющим контактом при отключении выключателя, с .....	0,04–0,07

Угол поворота вала разъединителя до размыкания контактов контрольно-сигнального аппарата, град. ....	60±1
Нажатие между контактами дугогасительной камеры (вжим подвижного контакта 15 мм), Н.....	400
Контактное нажатие ножей разъединителя на неподвижный контакт, Н.....	81,3–100
Давление сжатого воздуха для срабатывания автоматического выключателя минимального давления, кПа:	
при включении (замыкание контактов).....	580–20
при отключении (размыкание контактов).....	480–20
Масса, кг .....	200

### 3. Нелинейные резисторы и варисторы ВНКС-25М, ВНКС-25М УХЛ1, ВВ-25 УХЛ1 (входят в комплект главных выключателей)

Номинальное напряжение, кВ .....	25
Коэффициент нелинейности в интервале напряжения 26–41 кВ (амплитудное значение).....	0,2–0,25
Ток утечки при температуре 25±5 °С и напряжении постоянного тока 15 кВ, мА, не более .....	20–30
Ток утечки при напряжении постоянного тока 500 В, мкА, не более .....	1,5
Масса, кг:	
ВНКС-25М, ВНКС-25М УХЛ1 .....	13
ВВ-25 УХЛ1 .....	12,1

### 4. Трансформатор тока ТПОФ-25 (входит в комплект главных выключателей)

Номинальное напряжение, кВ .....	25
Номинальный ток, А.....	400
Коэффициент трансформации при токе первичной обмотки:	
от 200 до 300 А.....	16±0,5
от 300 до 600 А.....	16±0,4
Номинальный ток вторичной обмотки, А .....	25
Ток динамической устойчивости (амплитуда), кА.....	25
Ток термической устойчивости в течение 0,1 с, кА .....	10
Масса, кг .....	47–50

### 5. Быстродействующий выключатель ВБ-021

Номинальное напряжение силовой цепи, кВ .....	2
Номинальный ток силовой цепи, А.....	1000
Ток уставки, А .....	2000 <sup>+200</sup> <sub>-100</sub>
Пределы регулирования тока уставки, А.....	1500–2500
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В .....	50
Номинальный ток удерживающей катушки, А.....	1,3
Сопротивление удерживающей катушки при температуре 20 °С, Ом .....	28,8
Параметры контактов в цепи управления постоянного тока:	
напряжение, В .....	50
номинальный отключаемый ток (при постоянной времени цепи 0,05 с), А.....	5
число контактов:	
размыкающих.....	2
замыкающих.....	2
раствор контактов, мм .....	4 <sup>+1</sup>

провал контактов, мм .....	2 <sup>+1</sup>
Раствор главных контактов, мм, не менее .....	16
Площадь прилегания якоря, %, не менее .....	70
Зазор $\delta$ между якорем и контактным рычагом в положении выключателя «включено» (главные контакты замкнуты), мм .....	4 <sup>+1</sup>
Размер П отключающих пружин в положении выключателя «включено», мм .....	205±3
Минимальный ток отпадения, А, не более .....	0,3
Номинальное давление сжатого воздуха привода, кПа .....	500
Собственное время отключения при начальной скорости нарастания тока 150 А/мс, мс, не более .....	3
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:	
между главными выводами и выводами удерживающей катушки, между токоведущими деталями и распорками для крепления выключателя на электровозе .....	6,5
между разомкнутыми главными контактами при установленной дугогасительной камере .....	6
между контактами блокировки, между рядом расположенными контактами блокировки, выводами электромагнитного вентиля и воздухопроводом .....	1,5
остальных низковольтных цепей .....	1,5
Масса, кг .....	83–86,2

## 6. Главный контроллер ЭКГ-8Ж

### *Переключатель ступеней*

Число контакторов:	
с дугогашением .....	4
без дугогашения .....	18
Номинальное напряжение кулачковых контакторов относительно земли, кВ .....	3,1
Номинальное напряжение между разомкнутыми контактами контакторов, В:	
с дугогашением .....	260
без дугогашения .....	1100
Номинальный ток кулачковых контакторов, А .....	1300
Номинальное напряжение цепей управления, В .....	50
Номинальный ток контакторов цепей управления, А .....	30
Число фиксированных позиций .....	33
Число ходовых позиций .....	9
Собственное время переключения с нулевой до 33 позиции и с 33 до нулевой позиции при напряжении на электродвигателе 50 В, с, не более .....	24
Номинальная мощность, Вт:	
приводного двигателя .....	500
нагревателя смазки .....	140

### *Контактор с дугогашением*

Нажатие контактов (конечное), Н:	
разрывных .....	120–130
главных, не менее .....	120
Раствор контактов, мм:	
разрывных .....	20–26
главных .....	22–30
Раствор главных контактов в момент касания разрывных, мм .....	8–10

Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов, мм.....	4–6
Номинальное давление сжатого воздуха для дугогашения, кПа .....	500

#### *Контактор без дугогашения*

Нажатие контактов, Н.....	140–200
Раствор контактов, мм.....	22–30
Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов, мм.....	4–6

#### *Переключатель обмоток*

Число контакторов .....	12
Номинальное напряжение кулачкового контактора относительно «земли», кВ.....	3,1
Номинальное напряжение между разомкнутыми контакторами, кВ.....	1,1
Номинальный ток, А .....	1300
Число фиксированных позиций.....	2
Контактное нажатие, Н.....	140–200
Раствор контактов, мм .....	22–30
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции главного контроллера в течение 1 мин, кВ:	
между силовыми контакторами и корпусом («землей») .....	12
между разомкнутыми контактами контакторов с дугогашением .....	10
то же без дугогашения.....	12
между соседними контакторами .....	4,5
между цепями управления и корпусом (кроме сельсина) .....	1,5
Масса, кг.....	220

## 7. Переключатели кулачковые силовых цепей

Показатель	Значения показателей				
	ПКД-01	ПКД-15А	ПКД-142	ПКД-194	ПК-80А
Номинальное напряжение силовых контактов, кВ	3	3	3	1,5	1
Номинальный ток силовых контактов, А	110	950	850	1800	900
Раствор силовых контактов, мм	22–28	22–28	22–28	24–32	Не менее 17
Провал силовых контактов, мм	–	–	7,5–12	–	10–14
Зазор, контролирующий провал силовых контактов, мм	7,5–16	–	7,5–16	–	8–10
Нажатие силовых контактов, Н	190–280	190–280	190–280	280–350	80–90
Зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов, мм	4–6	4–6	4–6	4–6	–
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	10	16	16	16	5
Раствор вспомогательных контактов, мм	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8
Нажатие вспомогательных контактов, Н, не менее	3	3	3	3	10–25
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течении 1 мин, кВ: силовой цепи цепи управления	11	11	11	6,5	4,5
	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	73	96,5	80	110	103

Примечания:

1. Для всех переключателей номинальное давление сжатого воздуха пневматического привода составляет – 500 кПа, номинальное напряжение вспомогательной цепи и цепи управления – 50 В.

2. Для переключателей ПКД-001, ПКД-142 в строке зазор, контролирующий провал силовых контактов, приведен ход рычага кулачкового элемента от момента касания до полного замыкания главных контактов.

### 8. Отключатели, переключатели, разъединители

Тип	Значения показателей									
	Силовые контакты		Вспомогательные контакты					Усилие на рукоятке, Н, при включении/отключении	Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции силовой цепи в течении 1 мин, кВ	Масса, кг
	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Номинальный ток, А	Число контактов: замыкающих/замыкающих	Раствор контактов, мм	Провал контактов, мм	Нажатие, Н			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П-1	0,6	750/1000	5	3/1	4–5	2–3	Не менее 1,8	400/130	3	12
П-733-1	0,6	1200/630	5	1/3	4–5	2–3	Не менее 1,8	–/450	3	12
ПН-3	0,6	1200/630	–	–	–	–	–	500/450	3	1
ПН-6	3	600	10	1/1	4,5	1,5–2	3	–	9,5	8
ПН-12	0,6	1200/630	–	–	–	–	–	–	2,75	10
ПО-68	1	600	–	–	–	–	–	210–250/130–160	4,5	3,1
ПО-82	0,66	1250	–	–	–	–	–	210–250/130–160	3	5,2
ПВЦ-70	0,75	1200	30	2/2	4–5	2–3	Не менее 1,8	210–250/130–160	4	12
ПВЦ-83	0,6	1250	30	2/2	4–5	2–3	Не менее 1,8	210–250/130–160	3	10,5
ПВЦ-100	0,6	1200/630	30	3/1	4–5	2–3	Не менее 1,8	210–250/130–160	3	10,5
Р-3	0,55	1000	5	2/–	4–5	2–3	Не менее 1,8	–	2,75	3,2
Р-45	1,5	2200 (2000)	16	–/2	4–7	2,5–4	2,5–3	–/250–350	6,5	37,5
Р-45-02	1,5	2200 (2000)	10	3/–	4–7	2,5–4	2,5–3	–/250–350	6,5	41
Р-48	1,5	100	–	–	–	–	–	–	6,5	0,5
Р-49-01	3	1200	16	3/–	4,5	1,5–2	3	210/130	11	6,3
Р-88	0,38	100	–	–	–	–	–	–	2,25	0,3
Р-213-1	25	1000	–	–	–	–	–	–	75	78
РВН-2	25	630	–	–	–	–	–	–	75	90
РВУ-29	1,5	2200 (2000)	6	–/2	4–7	2,5–4	2,5–3	–/600–650	6,5	37,5
РС-15	0,75	600	30	3/–	4–5	2–3	Не менее 1,8	210–250/130–160	2,75	7,8
РТД-20	3	1000	35	–/2	6–8	1,5–2	Не менее 1,8	210–250/130–160	9,5	5,2
РШК-048	3	500	30	1/1	4–5	1,5–2	Не менее 1,8	210–250/130–160	9,5	6
РШК-56	3	500	35	1/1	4,5–8	1,5–2	3	500/450	9,5	6



Примечания:

1. В числителе указан номинальный ток для размыкающих контактов, в знаменателе — для замыкающих контактов.
2. Для разъединителей Р-45, Р-45-02, РВУ-29 в скобках указаны значения показателей для переменного тока.
3. Номинальное напряжение вспомогательных контактов отключателей, переключателей, разъединителей составляет 50 В.
4. Для вспомогательной цепи с напряжением  $U_{ном} = 50$  В напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин составляет 1,5 кВ.
5. Номинальный ток для разъединителей Р-213-1 и РВН-2 указан соответственно для скорости движения электроваза 20 и 5 км/ч.

## 9. Контакторы электропневматические

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наименьшее давление сжатого воздуха для включения контактора, кПа	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
Тип дугогасительной камеры	Одно- щелевая	—	Лабиринтно- щелевая	Одно- щелевая	Одноще- левая	Одно- щелевая	Одноще- левая	Одноще- левая	—	Одно- щелевая	Одноще- левая
Напряжение переменного тока частоты 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: Главная цепь: между токоведущими частями и «землей» между разомкнутыми контактами и при установленной дугогасительной камере Цепь управления и вспомогательная цепь	9,5	9,5	9,5	7,8	11	9,5	9,5	11	11	11	11
	9,5	9,5	9,5	6,6	9,5	5	8,25	5	11	5,9	5,9
	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	27	12,5– 14,8	25–28	23,4– 25,3	23	23–26	23,1	25,7– 28	10–12	22,7	21,5– 23

Примечания.

1. Контактторы ПК-96-ПК-101, ПК-356 имеют, кроме силовых, одну пару главных контактов, раствор которых должен быть не менее 23 мм.
2. Для контакторов ПК-96—ПК-101, ПК-356 конечное нажатие приведено для главных контактов.

## 10. Контактторы электромагнитные

### 10.1. Контактторы электромагнитные производства АО «НЭВЗ»

Тип контактора	Значения показателей								
	Номинальное напряжение силовой це- пи, В	Номи- нальный ток силовой це- пи, А	Число глав- ных контак- тов	Число вспомо- гательных контактов	Раствор главных кон- тактов: замыкающих/ размыкающих, мм	Провал главных контак- тов: размыкающих/ за- мыкающих, мм	Начальное нажатие главных контактов, Н	Конечное нажатие главных кон- тактов, Н	Масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МК-1	380	150	-/2	3/1	-/15±2	3 <sup>1</sup>	16±3	38	13,3
МК-8	50/380	60	2/–	2/–	–/верхних –4±1 –/нижних –5±1	–/верхних –5,5±0,5 –/нижних –4,5±0,5	6,1±0,7	—	6,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МК-9	380	150	-/1	3/1	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	–	13,2
МК-63	50/380	50	-/2	2/2	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	6,3
МК-63-02	50/380	50	-/2	-/2	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	6,3
МК-64	50/380	50	1/1	2/2	6 <sub>-1</sub> /4,5±0,5	4–5/3±0,5	13±3	24	6,5
МК-66	50	50/50	1/1	—	6,5±0,5/6+0,5	3 <sup>+0,5</sup> /2,5 <sup>+0,5</sup>	16±3/19±3	24	6,5
МК-68	50/380	50	-/2	–	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	5,5
МК-69	50/380	50	-/1	—	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	5,5
МК-72	50/380	50	-/1	2/2	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	7
МК-73	50/380	50	-/1	-/3	-/6±1	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	24	6,9
МК-82	380	150	-/2	1/3	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	13,3
МК-83	380	150	-/2	-/4	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	14,7
МК-84	380	150	-/2	2/–	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	13,2
МК-85	380	150	-/2	2/–	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	13,2
МК-86	380	150	-/2	-/2	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	13,2
МК-87	380	150	-/2	1/3	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	13,9
МК-93	380	150	-/1	-/3	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	10
МК-96	380	150	-/1	-/2	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	10,2
МК-97	380	150	-/1	—	-/15±2	-/3 <sup>+1</sup>	16±3	38	8,1
МК-116	50	10/60	2/–	2/–	-/верхних – 2,5±0,5 —/нижних — 5±1	-/верхних – 7±0,5 –/нижних – 4,5±0,5	14±3	26	3,65
КП-21/33	220	5/5	3/3	—	Не менее 4/ Не ме- нее 4	2,5 <sup>+0,5</sup> /2,5 <sup>+0,5</sup>	0,8-1,2	Не более 1,6	2,5

Примечания.

1. Номинальное напряжение цепи управления и вспомогательной цепи электромагнитных контакторов типа МК составляет 50 В.
2. В числителе указано число размыкающих главных и вспомогательных контактов, в знаменателе – соответственно замыкающих контактов.
3. Раствор и провал вспомогательных контактов контакторов типа МК составляет соответственно 4<sup>+2</sup> мм и 2<sup>+1</sup> мм, контактное давление на мостик при провале 2 мм - не менее 1,8 Н.
4. Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин. для контакторов типа МК составляет 2,25 кВ, вспомогательных контактов электромагнитных контакторов - 1,5 кВ.

## 10.2. Контакторы электромагнитные МК1-20У3А и МК2-20У3А

Номинальное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, В.....	380
Номинальный ток, А.....	40/63
Номинальное напряжение втягивающей катушки, В.....	48
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом.....	60
Параметры контактов главной цепи:	
количество контактов:	
размыкающих.....	2
замыкающих.....	2
раствор контактов, мм.....	4–6
провал контактов, мм.....	2,5–3
нажатие на мостик (начальное), Н.....	5–7
Параметры контактов вспомогательной цепи:	
номинальное напряжение, В.....	50
номинальный ток, А.....	10
количество контактов:	
размыкающих.....	2
замыкающих.....	2
раствор контактов, мм.....	5–7
провал контактов, мм.....	1,5–3,5
нажатие на мостик (начальное), Н.....	0,9–1,2
Собственное время включения контакторов, с.....	0,08
Собственное время отключения контакторов, с.....	0,07
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:	
главной цепи относительно магнитопровода.....	2,25
вспомогательной цепи.....	1,5
Масса, кг.....	3,55

### Примечания:

1. Контакторы МК1-20У3А и МК2-20У3А выпускаются АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» и используются на электровозах переменного тока серий ВЛ, модернизированных системой автоматического регулирования частоты вращения вентиляторов.
2. Допускается перестройка вспомогательных контактов в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на контакторы серии МК.
3. В знаменателе указаны отличительные значения показателей для контактора МК2-20У3А.

## 10.3. Контактор вакуумный KB1-160-3У2

Номинальное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, В.....	380
Номинальное напряжение включающей катушки и вспомогательных контактов, В... 50	
Номинальный ток главной цепи, А.....	160
Номинальный ток катушки, А, не более.....	1
Количество контактов:	
главной цепи.....	3
вспомогательной цепи:	
размыкающих.....	2
замыкающих.....	2
Раствор главных контактов, мм.....	1,5 <sup>+0,2</sup>
Время включения, мс.....	70
Время отключения, мс.....	190

Время срабатывания и возврата (при управлении контактором постоянным током без выпрямителя или с управлением на выпрямленной стороне выпрямителя соответственно, мс.....50 и 20

Потребляемая мощность включающих катушек (двух) при температуре 20 °С, Вт, не более..... 52

Ход якоря, мм, не менее ..... 6,5

Масса, кг..... 3,5

Примечание. Контакторы КВ-160-3У2 выпускаются АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» и используются на электровозах переменного тока серий ВЛ, модернизированных системой автоматического регулирования частоты вращения вентиляторов.

### 11. Индуктивные шунты

Показатель	Значения показателей	
	ИШ-009	ИШ-95
Номинальное напряжение относительно заземленных частей, кВ	2	2
Номинальный ток, А	520	520
Индуктивность шунта начальная, мГн, не менее	2,2±0,25	2,2
Индуктивность при подмагничивании номинальным током, мГн	1,7±0,2	1,5
Активное сопротивление при температуре 20 °С, Ом	0,0066	0,0051
Расход охлаждающего воздуха, м³/мин	20	20
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	10	15
Масса, кг	97	110

### 12. Реакторы переходные

Показатель	Значения показателей	
	ПРА-3А	ПРА-48
Номинальное напряжение относительно «земли», В	1,5	1,5
Номинальное напряжение между выводами, В	146	146
Часовой ток ветви, А	1350	1350
Длительный ток ветви, А	1270	1270
Индуктивное сопротивление при температуре 20 °С, Ом	0,12	0,12
Число витков	32	27
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	15	15
Масса, кг	572	450

### 13. Реакторы сглаживающие

Показатель	Значения показателей				
	РС-32	РС-38	РС-53	РС-60	РС-78
1	2	3	4	5	6
Номинальное напряжение относительно «земли», кВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Часовой ток, А	1850	2750	1850	1850	1850

1	2	3	4	5	6
Индуктивность, мГн: при подмагничивании часовым током начальная	4	–	4	4	4
	Не менее 5,85	–	6	5,85	6
Индуктивность при переменном токе до 150 А, мГн, не менее	–	3,3	–	–	–
Индуктивность при подмагничивании постоянным током 2500 А, мГн, не менее	–	2,24	–	–	–
Активное сопротивление обмотки постоянному току при температуре 20, Ом	0,0068	0,00476	0,0068	–	0,0068
Охлаждение	Воздушное принудительное				
Количество охлаждающего воздуха, м³/мин	180	130	50	180	45
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	20	14	14	14	14
Масса, кг	800	1300	800	800	800

#### 14. Дроссели и фильтры помехоподавляющих устройств

Показатель	Значения показателей			
	Дроссели		Фильтры	
	Д-51	ДП-002	Ф-3	Ф-6
Номинальное напряжение относительно «земли», кВ	25	25	25	25
Номинальный ток катушки, А	540	1000 <sup>+100</sup>	220	320
Индуктивность, мкГн	240±10	250±25	7,5±0,5	7,5±0,5
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	0,0075 <sup>+5 %</sup> <sub>-8 %</sub>	–	–	–
Емкость, пФ	–	–	2,13	2,13
Резонансное сопротивление настроенного контура, кОм, не менее	–	–	12	12
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	75	75	–	–
Масса, кг	48	69	4,6/27	4,6/27

Примечания:

1. Ток 540 А указан при движении электровоза со скоростью не менее 15 км/ч, ток 1000 А – со скоростью не менее 25 км/ч.

2. Масса фильтра 4,6 кг без изолятора, 27 кг – с изолятором.

## 15. Ограничители перенапряжений

Показатель	Значения показателей			
	ОПН-25 УХЛ1	ОПН-11-3 УХЛ2	ОПН-1,28 УХЛ2	ОПН-0,64 УХЛ2
Номинальное напряжение, кВ	25	3,15	1,28	0,64
Наибольшее допустимое напряжение, кВ	29	3,8	1,48	0,78
Расчетный ток – две протекающие с интервалом 1000 мкс волны длительностью фронта 125 мкс и длительностью волны 250 мкс амплитудой, А	–	1000	–	–
Остающееся на разряднике напряжение, кВ, при импульсном токе с длительностью фронта волны 8 мкс и амплитудой: 1000 А, не более 5000 А, не более	76	–	–	–
	85	–	–	–
Остающееся напряжение при импульсном токе с длительностью фронта волны 125 мкс и длительностью волны 250 мкс с амплитудой 1000 А, кВ, не более	–	–	3,6	1,8
Остающееся напряжение при протекании расчетного тока, кВ, не более	–	8,9	–	–
Масса, кг	80	–	–	–

## 16. Полупроводниковый ограничитель напряжения ПОН-1

Номинальное напряжение, кВ .....	1,23
Напряжение лавинообразования в двух направлениях (уставка срабатывания) при температуре 25 °С, кВ .....	2,75–2,93
Наименьший допустимый средний ток повторяющихся импульсов при частоте до 0,1 Гц длительностью 50 мкс и предварительной температуре р-п-структуры 60 °С, А .....	65
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между зажимами А и Б и заземленными поверхностями изоляторов, кВ .....	5
Масса, кг .....	5,2

## 17. Разрядники

Показатель	Значения показателей		
	РВМЭ-25	РВЭ-25	РВМК-IV
1	2	3	4
Номинальное напряжение, кВ	25	25	1,23
Наибольшее допустимое напряжение, кВ	29	29	1,5
Пробивное напряжение при частоте 50 Гц, кВ: не менее не более	48	58	2,2
	55	66	2,7
Импульсное пробивное напряжение, кВ, не более	80	100	4,3

1	2	3	4
Остающееся напряжение на разряднике, кВ, при импульсном токе с фронтом волны 10 мкс и амплитудой: 1000 А, не более 5000 А, не более	70	—	—
	—	94	—
Остающееся напряжение на разряднике, кВ, при импульсном токе с длительностью фронта 8 мкс и амплитудой: 200 А: не более не менее 1500 А: не более не менее 3000 А, не более	—	—	—
	—	—	—
	—	—	3
	—	—	2,7
	—	88	—
Масса, кг	90	45	17,5

## 18. Резисторы и панели резисторов

### 18.1. Блоки тормозных резисторов

Показатель	Значения показателей			
	БТС-104	БТС-129	БТР-135	БТР-171
1	2	3	4	5
Сопротивление секций при температуре 20 °С, Ом: Р7 (Р8)–Р8 (Р7) 1–2 1–3	0,96±0,019	—	—	—
	—	0,96±0,019	0,957±0,02	0,918±0,019
	—	0,51±0,01	0,519±0,011	0,486±0,01
Номинальный ток, А	830	830	870	830
Номинальное напряжение изоляции, кВ	2	2	2	2
Номинальное сопротивление секций при нагрузке номинальным током, Ом: Р7 (Р8)–Р8 (Р7) 1–2 1–3	1	—	—	—
	—	1	1	0,98±0,049
	—	0,54	0,55	0,53±0,026
Охлаждение	Принудительное			
Превышение температуры охлаждающего воздуха на выходе из блока не более, °С	212	212	210	175
Минимальный расход охлаждающего воздуха, м³/мин	210	210	206	206
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между главной цепью и каркасом между каркасом и заземленными частями	4	4	—	—
	8	8	—	—



1	2	3	4	5
между каркасом позиция 1 и любым из выводов	–	–	5,75	5,75
между каркасом и бобышкой Л	–	–	5,75	5,75
между каркасом и поверхностью Ж	–	–	8	8
Масса, кг	240	240	250	235

### 18.2. Резисторы пусковые расщепителей фаз

Показатель	Значения показателей	
	КФ-303	КФ-508, ПРВМ-640
Номинальное напряжение, кВ	0,5	0,38
Ток в течение 20 с, А	300	–
Номинальный ток в течение 1 мин, А	–	300
Сопротивление при температуре 20 °С, Ом	0,79±0,08	0,795±0,075
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между главной цепью и заземленными частями, кВ:	–	2,1
Масса, кг	7,85	КФ-508 – 34 ПРВМ-640 – 30

### 18.3. Резисторы ослабления возбуждения тяговых двигателей ОПС-438, РОВ-21, РОВ-650

Ступени резистора	Показатели резисторов				
	Сопротивление при температуре 20 °С, Ом	Ток номинальный в течение 1 мин, А	Номинальное напряжение относительно «земли», кВ	Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции резисторов, кВ	Масса, кг
	Значения показателей резисторов				
Р0–Р3	0,294±0,0147	210	2	8	ОПС-438 – 35 РОВ-21 – 32 РОВ-650 – 30
Р1–Р2	0,017±0,00085	325			
Р2–Р3	0,0039±0,0002	550			
Р2–Р4 (только для РОВ-650)	0,078±0,0039	220			

### 18.4. Блоки балластных резисторов

Показатель	Значения показателей				
	ББР-2	ББР-20	ББР-161	ББР-162	ББС-131
1	2	3	4	5	6
Сопротивление секций при температуре 20 °С, Ом: 1–2; 3–4; 5–6; 7–8; 9–10; 11–12 1–2; 3–5; 6–8; 6–10 2–3; 3–4; 6–7; 6–9	0,146	0,143±0,007	–	0,143±0,007	–
	–	–	0,14±0,007	–	0,2 <sup>+0,01</sup> <sub>–0,015</sub>
	–	–	–	–	0,145±0,07
Номинальный ток , А	1000	1000	1100	1000	1100
Номинальное напряжение изоляции, кВ	2	2	2	2	2
Охлаждение	Принудительное воздушное				
Минимальный расход охлаждающего воздуха, м³/мин	280	206	300	300	300
Превышение температуры охлаждающего воздуха на выходе из блока, °С, не более	180	185	170	195	170
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между каркасом позиция 1 и поверхностью Ж между каркасом позиция 1 и выводами 1, 3, 5, 7, 9, 11 между выводами 1 и 3; 3 и 4; 5 и 7; 7 и 9; 9 и 11 между выводами Л и поверхностями М резисторов позиции 7–11 (до установки шин позиции 14 и выводов позиции 4, 5) между каркасом позиция 1 и поверхностью 3 между каркасом и выводами 5, 10 между выводом М и поверхностями резисторов позиции 9, 15 между каркасом позиция 1 и выводами 3 и 6, между выводами 3 и 6 между каркасом позиция 1 и поверхностью Д	–	–	–	8,0±0,4	–
	–	–	–	5,75±0,28	–
	–	–	–	8,0±0,4	–
	–	–		1,75±0,08	–
	–	–	7	–	–
	–	–	5	–	–
	–	–	1,75	–	–
	–	–	–	–	5,8
	–	–	–	–	8
1	2	3	4	5	6

между каркасом позиция 7 и поверхностью Н, выводами 1 и 3, 3 и 5, 5 и 7, 7 и 9, 9 и 11	8±0,4	8±0,4	–	–	–
между каркасом позиция 7 и любым из выводов	5,75±0,28	5,75±0,28	–	–	–
Масса, кг	340	385	210	380	270

### 18.5. Резисторы балластные и панели резисторов

Показатель	Значения показателей					
	БС-478	БС-523	БС-542	ПР-12	ПР-013	ПР-013-01
1	2	3	4	5	6	7
Соппротивление секций при температуре 20 °С, Ом: 1–2 3–4 1–3 2–3; 8–9 5–6	–	–	1,1±0,11	5,8±0,58	5,8±0,58	2,4±0,24
	–	–	–	3,74±0,374	5,8±0,58	2,4±0,24
	–	2,25±0,225	–	–	–	–
	2,4±0,24	0,6±0,06	1,6±0,16	–	–	–
	–	–	1,2±0,12	–	–	–
Номинальный ток секции, А: 1–2 1–2; 5–6 3–4 1–3 2–3; 8–9	–	–	–	6,15	–	–
	–	–	5,5	–	–	–
	–	–	–	10,35	–	–
	–	9	–	–	–	–
	11	11	3,7	–	–	–
Номинальное напряжение, В	75	50	50	380	–	–
Тип резистора	СР-13	СР-13	СР-9; СР-15	СР-10; СР-15	СР-10	СР-13
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между любым из выводов резистора и крепежными отверстиями Б в панели позиция 3 между любым из выводов и отверстием Б между выводами резисторов и отверстием для крепления	1,5	–	–	–	–	–
	–	1,5±0,075	–	–	–	–
	–	–	–	–	1,5	1,5
между выводами 1 и 3 элемента резистора, между выводами 1 и 3 и отверстием Б	–	–	–	2,25	–	–
1	2	3	4	5	6	7

между хомутом позиция 6 и отверстием Б в панели позиция 4; выводами 5 и 1; выводами 5 и 8	—	—	1,5	—	—	—
Масса, кг	2	2,2	6	6,22	3,33	3,45

### 18.6. Панели резисторов ПСР, ЩР, ЩС

Показатель	Значения показателей						
	ПСР-32	ЩР-005	ЩР-160	ЩР-658	ЩС-384	ЩС-391	ЩС-541
1	2	3	4	5	6	7	8
Сопротивление секций при температуре 20 °С, Ом: 1–2; 3–4; 5–6 2–5 1–2 1–3 2–3 3–4	—	—	5±0,5	—	100±5	10±1	5,6±0,56
	—	—	10±1	—	—	—	—
	150±5 %	30±3	—	—	—	—	—
	150±5 %	—	—	10±1	—	—	—
	300±5 %	—	—	10±1	—	—	—
	—	30±3	—	—	—	—	—
Номинальное напряжение изоляции, В	—	50	50	50	50	50	50
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	1	—	0,6	0,9	1	0,5	0,4

### 18.7. Панели резисторов ПП, ПР, ПС

Показатель	Значения показателей			
	ПП-328	ПР-17 ПР-17-01	ПР-18	ПС-605
Сопротивление ступени при температуре 20 °С, Ом: А–В Б–В —	2±5 %	—	—	—
	1±5 %	—	—	—
	—	101±5	16,6±0,52	2,5±0,25
Номинальное напряжение изоляции, В	—	50	50	1500
Номинальный ток, А	—	0,29	3,5	17,4
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между клеммами 2 и 3; 3 и 4; 4 и 5; 5 и 6 между клеммами 1, 6 и отверстиями А между любым из выводов резистора и отверстиями Г в панели позиция 9 —	—	1,5	—	—
	—	1,5	—	—
	—	—	1,8±0,09	—
	—	—	—	6,0
Масса, кг	8,0	0,32	1,93	9,0

### 18.8. Резисторы регулируемые

Резисторы регулируемые комплектуются потенциометрами типа П-90.

Технические данные потенциометра П-90:

Сопротивление при температуре 20 °С, Ом ..... 90  
Номинальный ток, А..... 0,36  
Номинальное напряжение изоляции, В ..... 50  
Номинальная мощность рассеивания, Вт ..... 12  
Охлаждение ..... естественное  
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции  
в течение 1 мин, кВ ..... 1,5  
Масса, кг ..... 1,6

Тип резистора	Число потенциометров П-90 в резисторе
БР-1	3
БР-1-01	3
БР-9	1
БС-373	3
БС-385-01	2
БС-437	1

### 18.9. Резисторы типа СР

Резистор	Сопротивление при температуре 20 °С, Ом	Номинальный ток при пре- вышении тем- пературы про- волоки 350 °С, А	Кратковременный ток. А, при превышении температуры проволоки (600±60) °С в те- чение времени, с			Наибольшее сопротивле- ние, шунти- руемое хо- мутом, Ом	Диаметр проволоки, мм	Число вит- ков	Масса, кг
			1	2	3				
СР-0	235±23,5	1,1	7	5	4	14,5	0,45	195	1,07
СР-3	24,5±2,45	3,4	44	31	25	1,5	1,1	121	1,19
СР-5	12,3±1,23	4,8	44	31	25	0,75	1,1	61	1,11
СР-8	5,1±0,51	7,5	104	73	60	0,31	1,7	61	1,22
СР-9	4,1±0,41	8,3	130	92	75	0,25	1,9	61	1,27
СР-10	5,8±0,58	7	44	31	25	0,35	1,1	29	1,07
СР-13	2,4±0,24	11	104	73	60	0,15	1,7	29	1,12
СР-14	2±0,2	12	130	92	75	0,12	1,9	29	1,14
СР-15	1,87±0,18	12	130	92	75	0,12	1,9	28	1,14

## 19. Электрические печи

Показатель	Значения показателей	
	ПЭТ-2Б ПЭТ-2УЗ	ПЭ-33
Номинальное напряжение, В	380	50
Номинальный ток, А	–	21,7
Номинальная мощность, Вт	1000	1080
Сопротивление при температуре 20 °С, Ом	133,5	2,46±0,246
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между любым из выводов и поверхностью В, кВ	–	1,5
Масса, кг	7,5	9,8

## 20. Нагреватель электрический НЭ-28

Номинальное напряжение, В .....	220
Номинальная мощность, Вт .....	700
Сопротивление при температуре 20 °С, Ом .....	69±6,9
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между элементом нагревательным позиция 1 и выводом позиция 3, кВ.....	1
Масса, кг.....	0,84

## 21. Электрические калориферы

Показатель	Значения показателей	
	Лобовых стекол	КЭЛ-1 (лобовых стекол и кабины машиниста)
Номинальная мощность нагревателей, кВт	1,2	3,5
Номинальное напряжение, В: цепи нагревателей цепи двигателей	380	380
	50	50
Ток двигателя, А, не более	–	1,25
Номинальная подача вентилятора, м³/с	–	0,0625
Температура срабатывания плавкой вставки реле, °С	–	183–205
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами зажимов контактных Х1 и поверхностью Г между выводами зажимов контактных Х2 и поверхностью Г между выводами термозащитного реле позиция 11 и поверхностью Г	–	2±0,1
	–	0,6±0,03
	–	1,5±0,075
Масса, кг	–	26

## 22. Контроллеры машиниста

Показатель	Значения показателей				
	КМЭ-55	КМЭ-70	КМЭ-80	КМ-84 КМ-2 КМ-3	КМ-87
Число кулачковых контактов:					
главного переключателя	6	9	12	10	12
реверсивного переключателя	6	6	6	7	14
тормозного переключателя	–	5	10	5	–
<i>Кулачковый контактор</i>					
Тип	КЭ-20	КЭ-81	КЭ-153	КЭ-153	КЭ-153
Номинальное напряжение, В	50	50–110	50–110	50–110	50–110
Номинальный ток, А	30	30	16	16	16
Максимальный коммутируемый ток при напряжении 50 В и индуктивности 15 мГн, А	5	10	9	9	9
Раствор контактов, мм	4–7	5–8	4,5	4,5	4,5
Провал контактов, мм	2,4	1,5–2	1,5–2	1,5–2	1,5–2
Нажатие контактов, Н	2,5–3	2,5–3	3	3	3
<i>Сельсин</i>					
Тип	–	НС-404	БД-501НА	БД-1404	БД-1501НА
Номинальное первичное напряжение, В	–	110	110	110	110
Номинальная частота, Гц	–	50	50	50	50
Ток возбуждения, А, не более	–	0,28	1,3	0,44	1,3
Напряжение номинальное вторичное, В	–	50±2	54±3	51±3	54±3
Потребляемая мощность, Вт	–	8	28	16,5	28
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	18,5	26	78	26	67

Примечания:

1. КМЭ-80 с кулачковыми контакторами КЭ-153 устанавливались на электровозах ВЛ80<sup>Р</sup> с 1975 г., начиная с электровоза № 1512, до 1975 г. устанавливались контроллеры машиниста КМЭ-75 с кулачковыми контакторами КЭ-81.

2. КМ-84 на электровозах ВЛ80<sup>С</sup> с № 2319 заменен на КМ-2, последний на электровозах с № 2435 заменен на КМ-3.

## 23. Переключатель режимов ПР-103

Технические данные и требования к кулачковому контактору:

Номинальное напряжение, В .....	50
Ток длительный контактов, А.....	30
Раствор контактов, мм .....	6–8
Провал контактов, мм.....	1,5–2
Нажатие контактов, Н.....	3
Число фиксированных позиций переключателя .....	ПР-103 – 2



Управление переключателем ..... ручное  
 Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ ..... 1,5  
 Масса переключателя, кг ..... ПР-103 – 6,5

## 24. Блокировочные переключатели БП-2, БП-149, БП-201, БП-207, П-13, П-14, ПБ-179, ПБ-195

Тип применяемого кулачкового контактора ..... КЭ-153  
 Номинальное напряжение, В ..... 50  
 Номинальный ток по нагреву, А ..... 16  
 Коммутируемый ток при индуктивной нагрузке с  $T=0,05$  с, А ..... 8  
 Номинальное давление сжатого воздуха, кПа ..... 500  
 Число фиксированных позиций переключателя ..... 2  
 Число электромагнитных вентилях для управления блокировочным переключателем:  
 один ventиль (в сочетании с пружиной, переключающей переключатель в положение «Отключено») ..... БП-2, БП-207, П-13  
 два вентиля ..... БП-149, БП-201, П-14, ПБ-179, ПБ-195  
 Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ ..... 1,5  
 Масса, кг ..... БП-2 – 15,4; БП-149, ПБ-179, ПБ-195 – 14,3;  
 П-13 – 16,7; П-14 – 14,8; БП-201, БП-207 – 14,3

## 25. Реле

### 25.1. Реле боксования РБ-192, РБ-469

Показатель	Значения показателей	
	РБ-192	РБ-469
Номинальное напряжение относительно «земли», кВ	6	2
Длительно допустимый ток катушки, А	2,23	2,6
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	4,08	4
Ток уставк реле, А	0,8±0,058	0,5±0,025
Напряжение уставк реле, В	0,75–0,85	2±0,1
Предельный отключаемый ток, А	5	10
Время срабатывания, с	–	0,09
Номинальное напряжение контактов, В	50	50
Число замыкающих контактов	1	1
Раствор контактов, мм	2–2,2	2,5–3
Провал контактов, мм	2–2,5	2–0,5
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами катушек и крепежным отверстием между пластинами позиция 52 и ближайшим крепежным отверстием панели реле между выводами Р33 (Р34) и рамой позиция 1 между выводом катушки и магнитопроводом между выводом блокировки и магнитопроводом	6	–
	1,5	–
	3,5	–
	–	7,5
	–	1,5
Масса, кг	7	3,3

## 25.2. Реле дифференциальной защиты БРД-204 и БРД-356

Номинальное напряжение силовой цепи, кВ .....	2,5
Номинальный ток силовой цепи (эффективное значение при однополупериодном выпрямлении), А.....	1500
Параметры контактов в цепи переменного тока:	
напряжение, В .....	380
номинальный отключаемый ток (при постоянной времени цепи 0,05 с), А.....	10/5
число размыкающих контактов (соединены параллельно) .....	2
Параметры контактов в цепи постоянного тока:	
напряжение, В .....	50
номинальный отключаемый ток (при постоянной времени 0,05 с), А.....	10/5
число размыкающих контактов (соединены последовательно и имеют один общий вывод) .....	2
число замыкающих контактов (соединены последовательно).....	2
Раствор контактов, мм .....	4 <sup>+1</sup>
Провал контактов, мм .....	2 <sup>+1</sup>
Сопротивление удерживающей катушки при температуре 20 °С, Ом.....	3,6
Ток в цепи удерживающей катушки при напряжении 50 В и включенном добавочном резисторе, А.....	0,5–0,7
Время включения удерживающих катушек на напряжение 50 В без добавочных резисторов, с, не более .....	30
Ток уставки (разность токов в силовых витках), А.....	350±50/500 <sup>+50</sup> <sub>-30</sub>
Время срабатывания от момента достижения уставки до начала касания размыкающих контактов при скорости нарастания общего силового тока 1,3·10 <sup>6</sup> А/с, с, не более.....	0,01
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:	
между силовой шиной и выводом Ж, шпильками и магнитопроводом.....	9
между выводами А и Б и остальными выводами низковольтной цепи.....	1,85/2,25
Масса, кг.....	26/36

Примечание. В знаменателе приведены отличительные значения показателей для реле БРД-356.

### 25.3. Реле времени

Показатель	Значения показателей									
	РЭВ-292	РЭВ-294	РЭВ-295	РЭВ-296	РЭВ-298	РЭВ-299	РЭВ-300	РЭВ-312	РЭВ-597	РЭВ-623
Номинальное напряжение катушки, В	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Номинальное напряжение относительно «земли», В	50	50	50	50	1500	1500	50	3500	50	3500
Номинальное сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Число контактов: размыкающих замыкающих	1	—	2	1	—	—	2	—	1	—
	2	2	—	1	1	2	-	2	2	2
Раствор контактов, мм	Не менее 3	Не менее 3	2,5–3	2,5–3	2,5–3	Не менее 3	Не менее 3	2,5–3	2–2,5	2,5–3
Провал контактов, мм	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+0,5</sup>
Ток срабатывания при температуре от +10 до +40 °С, А	0,11–0,14	0,14–0,19	0,14–0,19	0,14–0,19	0,14–0,19	0,14–0,19	0,14–0,19	0,15–0,21	0,14–0,19	0,15–0,21
Выдержка времени при снятии питания с катушки, с	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	1,5–2	2–3	0,5–0,6	0,5–1	0,5–0,6
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами катушки и магнитопроводом между выводами блокировки и магнитопроводом между выводами катушки и блокировки	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	6	2,25	2,25	2,25	11
	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	6	2,25	11	2,25	2,4
	—	—	—	—	—	—	—	11	—	11
Масса, кг	3,15	3,15	3,15	3,15	2,5	3,15	3,15	3,2	3,2	3,2

#### 25.4. Реле заземления, реле контроля «земли» и реле кругового огня

Показатель	Значения показателей		
	РЗ-303	РКЗ-306	РКО-580
Номинальное напряжение изоляции катушки, В: удерживающей (постоянного тока) включающей (переменного тока)	380	380	-
Сопротивление катушек при температуре 20 °С, Ом: включающей удерживающей	165/125	445	130
	-	-	-
Ток срабатывания, А	0,14-0,19/ 0,16-0,2	0,07-0,075	0,19-0,095
Длительный ток вспомогательных контактов, А	10	35	5
Число контактов: размыкающих замыкающих	2	—	1
	2	2	1
Раствор контактов, мм	3±0,5	2,5-3,5	2,5-3,5
Провал контактов, мм	1,5-2	1,5-2,5	1,5-2
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводом катушки и магнитопроводом между выводами блокировки и магнитопроводом между выводами катушки и блокировки	2,5/1,5	2,25	2,25
	2,5	2,25	2,25
	—	—	6,5
Масса, кг	2,4	2,35	2.1

##### Примечания:

1. Для реле РКЗ-303 в числителе указаны значения показателей для катушки А, в знаменателе - для катушки Б.
2. Для реле РКО-580 номинальное напряжение изоляции катушки относительно «земли» составляет 1500 В.
3. Номинальное напряжение контактов реле составляет 50 В.

### 25.5. Реле контроля напряжения и реле защиты от юза

Показатель	Значения показателей			
	РКН-4 РКН-4-01	РКН-586	РЗЮ-476	РЗЮ-580-01
Номинальное напряжение изоляции катушки, В	380	50	1500	1500
Ток срабатывания при температуре до +40 °С, А	0,1±0,01	0,16	0,3	0,19
Сопротивление катушек при температуре 20 °С, Ом: включающей удерживающей	445	190	36 <sup>+2,8</sup> <sub>-1,8</sub>	130
	—	63	—	—
Номинальное напряжение вспомогательных контактов, В	50	50	50	50
Номинальный отключаемый ток вспомогательных контактов, А	5	5	5	5
Число контактов: размыкающих замыкающих	1	1		
	1	1	2	4
Раствор контактов, мм	3±0,5	2,5-3	4 <sup>+1</sup>	4 <sup>+1</sup>
Провал контактов, мм	2±0,5	1,5-2	2 <sup>+1</sup>	2 <sup>+1</sup>
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами катушки и магнитопроводом между выводами блокировки и магнитопроводом	2,25	2,25	7,75	6,5
	2,25	1,5	1,5	6,5
Масса, кг	2,2	2,35	2,2	2,3

Примечание. Для реле РЗЮ номинальное напряжение катушек указано относительно «земли».

## 25.6. Реле контроля оборотов РО-33 и РО-60

Номинальная частота вращения, об/мин .....	1500
Уставка по частоте вращения, об/мин.....	1430
Частота вращения при возврате реле в исходное положение, об/мин .....	1100
Номинальное напряжение контактов, В .....	110
Число контактов:	
размыкающих.....	1
замыкающих.....	1
Раствор контактов, мм:	
РО-33 .....	4 <sup>+1</sup>
Провал контактов, мм.....	2,5–3
Номинальный отключаемый ток (при постоянной времени цепи 0,05 с, U=50 В), А.....	2
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	9

### 25.7. Реле перегрузки

Показатель	Значения показателей									
	РТ-13	РТ-251	РТ-252	РТ-253	РТ-255	РТ-257	РТ-265	РТ-269	РТ-465-01	РТ-546 РТ-546-01
Род тока	Перемен- ный	Пульси- рующий	Постоян- ный	Постоян- ный	Перемен- ный	Перемен- ный	Пульси- рующий	Перемен- ный	Пульси- рующий	Перемен- ный
Номинальное напряжение изоляции катушки, кВ	1,5	3	3	3	3	3	3	3	3	1,5
Номинальный ток катушки, А	2550	1000	1000	1000	1000	1000	570	570	830	1950
Номинальное напряжение вспомогательных контактов, В	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Номинальный отключаемый ток вспомогательных контактов, А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ток уставки реле, А	6000 ±200	1050 <sup>+50</sup>	1250±50	1500 ±50	3500 ±175	4000 ±200	480±20	600±30	900 <sub>-30</sub>	4000 ±200
Число контактов: размыкающих замыкающих		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	-	1	1	1	1	1	—	1	1
Раствор контактов, мм	2,8–4,6	2,8–4,4	2,8–4,4	2,8–4,4	2,8–4,4	2,8–4,4	2,8-4,4	2,8–4,6	2,8–4,4	2,8–4,6
Провал контактов, мм	1,7–3,5	1,5–3,5	2,1–3,1	1,5–3,5	1,5–3,5	1,5–3,5	2,1–3,1	1,7–3,5	2,1–3,1	1,7–3,5
Напряжение переменного то- ка частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами катушки и магнитопроводом между выводами блокировки и магнитопроводом	6,5	—	11	11	11	11	11	11	11	6,5
	2,25	—	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	8	2,9	2,9	3,4	2,9	3,3	2,5	2,5	3	5,5

Примечания:

1. Ток уставки в цепях электроотопления вагонов пассажирских поездов для реле РТ-265, установленных на электровозах ВЛ60<sup>ПК</sup>, ВЛ60<sup>К</sup>, равен 480±20 А, для реле РТ-265, РТ-465, установленных на электровозах ВЛ80<sup>С</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup> – 500<sup>+20</sup> А.
2. Для реле РТ-546 и РТ-546-01 испытательное напряжение прикладывается между шиной позиция 2 и шпилькой позиция 20. 25.

## 25.8. Реле промежуточные

Показатель	Значения показателей								
	РП-277	РП-279	РП-280	РП-281	РП-282	РП-283	РП-284	РП-287	РП-580-02
Номинальное напряжение катушки, В	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Номинальное напряжение изоляции катушки,	50	50	50	50	50	50	50	50	1500
Напряжение срабатывания при температуре от+10 до+40 °С, В	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+3</sup>	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+5</sup>	20 <sup>+3</sup>	—
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	156	156	156	156	156	156	156	156	130
Номинальное напряжение контактов, В	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Число контактов: размыкающих замыкающих	2	—	2	3	—	1	3	4	—
	-	2	2	1	4	3	—	—	2
Раствор контактов, мм	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3,5
Провал контактов, мм	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5	1,5–2,5
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводами катушки и магнитопроводом между выводами блокировки и магнитопроводом	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	6,5
	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	6,5
Масса, кг	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3

Примечание: Ток срабатывания для реле РП-580-2 при температуре до +40 °С составляет 0,19 А.



## 25.9. Реле промежуточные серии РПУ-3М

Показатель	Значения показателей
	РПУ-3М-114Т УХЛ3А / РПУ-3М-116Т УХЛ3А
Род тока	постоянный
Номинальное напряжение катушки, В	50
Номинальное напряжение контактов, В	24–660
Номинальное сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	74 <sup>+5,9</sup> <sub>-3,5</sub>
Длительно допустимый ток контактов, А	10
Номинальный рабочий ток контактов (при номинальном напряжении 75 В), А: при постоянной времени индуктивной нагрузки 0,1 с при постоянной времени индуктивной нагрузки 0,25 с	4
	2,5
Количество контактов: размыкающих замыкающих	2/2
	2/4
Раствор контактов, мм, не менее	3,5
Провал контактов, мм, не менее	1,5
Начальное контактное нажатие, Н	0,88–1,18
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между цепями контактов и магнитопроводом между размыкающимися частями контактов между катушкой и магнитопроводом	4,25
	2,5
	1,5
Масса, кг	2

### Примечания:

1. Реле серии РПУ-3М выпускаются АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» и используются на электровозах переменного тока серий ВЛ, модернизированных системой автоматического регулирования частоты вращения вентиляторов.

2. Допускается перестройка контактов в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на реле промежуточные серии РПУ-3М.

3. В знаменателе указаны отличительные значения показателей для реле РПУ-3М-116Т УХЛ3А.

### 25.10. Реле тепловые ТРТ

Показатель	Значения показателей			
	ТРТ-121	ТРТ-136	ТРТ-141	ТРТ-151
Номинальное напряжение, В	500	500	500	500
Номинальный ток, А	9	45	110	155
<b>Ток срабатывания, А</b>	54	270	660	930
Время срабатывания, с	3–15	4–15	4–15	5–20
Номинальный отключаемый ток контактов при напряжении 110 В, постоянной времени 0.05 с и числе циклов срабатывания 10000, А	1	1	1	1
Масса, кг	0,55	0,55	0,7	2

### 25.11. Реле электротепловые токовые с дистанционным возвратом

Показатель	Значения показателей	
	РТТ-85-29-121	РТТ-85-33-132
<i>Реле</i>		
Номинальный ток реле, А	63	160
Номинальный ток несрабатывания на средней уставке, А	10	125
Диапазон регулирования номинального тока несрабатывания, А	8,5-11,5	106-144
Наибольший ток продолжительного режима при температуре 60 °С, А	11,5	144
Номинальная площадь сечения присоединяемых проводников, мм <sup>2</sup>	2,5	70
Время срабатывания реле при температуре окружающего воздуха 25±10 °С, с: при включении с холодного состояния при включении с нагретого состояния, не менее		
	6-15	8-20
	0,8	1,2
<i>Электромагнит возврата реле</i>		
Род тока	Постоянный пульсирующий (коэффициент пульсации $K_{II}=40\%$ )	
Номинальное напряжение, В	50	
Наименьшее напряжение срабатывания, В, не более	35	
Допустимое время нахождения под током, с	5-8	
Режим работы	Кратковременный	
Масса, кг		

### 25.12. Реле температуры (бачка умывальника)

Температура срабатывания, °C ..... 35±1,5  
Разброс срабатывания, °C ..... ±1

### 25.13. Реле температуры

(датчик реле температуры ТАМ 103-03.2.2.2.35)

Температура срабатывания, °C ..... 35±1,5  
Разброс температуры срабатывания, °C ..... ±1  
Зона нечувствительности при температуре окружающего воздуха 20 °C, относительной влажности 65 % и скорости изменения температуры контролируемой среды до 0,5 °C в минуту, °C ..... 3–6  
Номинальное напряжение контактов, В ..... 50  
Мощность, коммутируемая контактами реле при U=50 В и индуктивной нагрузке 2 Гн, Вт ..... 30  
Число циклов переключений ..... 150000  
Масса, кг ..... 0,5

### 25.14. Реле термозащитное РТЗ-032

Номинальное напряжение, В ..... 50  
Предельный отключаемый ток, А ..... 5  
Рабочая температура, °C ..... 80  
Температура срабатывания (плавления сплава), °C ..... 183–205  
Наибольшая температура в месте установки в течение 3 мин, °C ..... 250  
Время срабатывания при скорости нарастания температуры воздуха в месте установки 25 °C/мин, мин, не более ..... 5  
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между винтами позиция 8 и поверхностью А, кВ ..... 1,5  
Масса, кг ..... 0,075

### 25.15. Реле термозащитное РТЗ-041

Рабочая температура окружающего воздуха, °C ..... 300  
Температура срабатывания (статическая), °C ..... 330–420  
Номинальное напряжение постоянного тока, В ..... 50  
Номинальный ток, А ..... 1  
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ ..... 2  
Масса, кг ..... 3,1

## 26. Панели реле

### 26.1. Панели защиты от юза

Показатель	Значения показателей		
	ЮЗ-305	ЮЗ-531	ЮЗ-846
1	2	3	4
Номинальное напряжение на высоковольтных клеммах относительно «земли» и низковольтных клемм, кВ	1,5	1,5	1,5
Напряжение срабатывания реле РЗЮ (с добавочным резистором), В	100±5	50	100±5

1	2	3	4
Номинальное напряжение катушек реле, В	50	50	50
Номинальный ток катушек реле РЗЮ, РП, А	0,39	–	–
Выдержка времени на отключение реле РВ, с	1,5–2	1,5–2	1–1,5
Ток срабатывания при температуре катушек до 40 °С, А: реле РВ реле РЗЮ реле РП	–	0,14–0,19	–
	0,19	0,3	0,19
	0,19	–	0,19
Номинальное напряжение контактов реле, В	50	50	50
Номинальное сопротивление катушки реле РЗЮ, РП при температуре 20 °С, Ом	130	–	130
Сопротивление катушки РВ при температуре 20 °С, Ом	148	–	148
Предельно допустимый ток по нагреву контактов, А	35	35	35
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:			
<i>Панель ЮЗ-305:</i>			
между выводами 1–6 с одной стороны и ближайшим отверстием для крепления панели с другой	6,5	–	–
между выводами 1–6 и выводами контактных зажимов	6,5	–	–
между выводами катушек реле РЗЮ1–РЗЮ4 и заземляющим выводом 7	6,5	–	–
между выводами блокировок реле РП, РЗЮ5 и заземляющим выводом 7	6,5	–	–
<i>Панель ЮЗ-531:</i>			
между выводами А, Б с одной стороны и выводами 1, 2, 3, 4, заземляющим выводом и отверстиями для крепления панели с другой	–	6,5	–
между выводами 1, 2, 3, 4, заземляющим выводом и отверстиями для крепления панели	–	1,5	–
между выводами 2 и 3; 1 и заземляющим выводом	–	1,5	–
<i>Панель ЮЗ-846:</i>			
между выводами 1–6 и ближайшим клеммным отверстием	–	–	6
между выводами 1–6 и 8–19	–	–	6
между выводами катушек и блокировок и заземляющей шиной	–	–	6
Масса, кг	–	7,4	3,2

## 26.2. Панели реле напряжения ПРН-8, ПРН-318

Род тока ..... переменный  
Номинальное напряжение, В ..... 380  
Напряжение срабатывания, В ..... 300±50  
Коэффициент возврата, не менее..... 0,25

Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания в течение 1 мин изоляции панелей, кВ.....	2,25
Масса, кг.....	3,6
Примечание. На панели ПРН-8 используется реле РКН-4, на панели ПРН-318 – РКН-4-01.	

### 26.3. Панель пуска расщепителя фаз ППРФ-300

Номинальное напряжение на выводах 5–6 (эффективное значение), В.....	406
Минимальное напряжение на выводах 1–2 (эффективное значение), В.....	310
Номинальное напряжение изоляции между выводами 7–10, В.....	50
Номинальное сопротивление постоянному току при температуре 20 °С катушки реле, Ом:	
обмотки А.....	190 <sup>+15</sup> <sub>-9,5</sub>
обмотки Б.....	63 <sup>+5</sup> <sub>-3,5</sub>
Ток срабатывания реле, А.....	0,16
Номинальное напряжение обмоток трансформатора (эффективное значение), В:	
первичной.....	406
вторичной.....	72
Пределы изменения напряжения на первичной обмотке трансформатора (эффективное значение), В.....	310–470
Напряжение на выводах 1–2 при срабатывании реле и напряжении 406 В на выводах 5–6 (соответствует частоте вращения ротора расщепителя фаз 1380 об/мин), В.....	140–145
Напряжение возврата (соответствует частоте вращения ротора расщепителя фаз не менее 1300 об/мин), В.....	55–70
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:	
между выводами 1, 6 и ближайшим отверстием для крепления панели.....	2,25
между выводами 1, 6 и выводом 11.....	2,25
между выводами 1–10 и ближайшим отверстием для крепления панели.....	1,5
Масса, кг.....	6,8

### 26.4. Панели тепловых реле ПТР-180 и ПТР-181

Показатель	Значения показателей	
Тип панели	ПТР-180	ПТР-181
Тип реле	ТРТ-121	ТРТ-141
Номинальное напряжение изоляции реле ТРТ, кВ	0,5	0,5
Род тока электромагнита возврата, В	Постоянный пульсирующий	
Номинальное напряжение электромагнита возврата, В	50	50
Число размыкающих контактов	1	1
Номинальный ток реле, А	9	110
Ток проверки, А	54	660
Время срабатывания реле, с	3–15	4–15
Сопротивление катушки электромагнита при температуре 20 °С, Ом	5,1	5,1
Режим работы электромагнита	Кратковременный	
Продолжительность включения электромагнита, с	5	5

Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: между выводом клеммной колодки и ближайшим отверстием для крепления панели	1,5	1,5
между силовыми выводами теплового реле и ближайшим отверстием для крепления панели	2,25	2,25
между выводами клеммной коробки и силовыми выводами теплового реле	2,25	2,25

Примечание. В схеме электровоза все катушки электромагнитов включены последовательно.

#### 26.5. Панель тепловой защиты ПТЗ-019

Род тока .....	переменный
Номинальное напряжение на выводах 1–2 (эффективное значение), В .....	380
Напряжение изоляции выводов 3–4, кВ .....	2
Предельные значения напряжения на выводах 1–2 (эффективное значение), В .....	280–470
Коэффициент трансформации трансформатора .....	3
Предельный ток предохранителя, А .....	0,15
Напряжение изоляции катушки реле, кВ .....	2
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом .....	445 <sup>+37</sup> <sub>-23</sub>
Номинальный ток катушки, А .....	0,218
Ток срабатывания реле, А .....	0,095
Номинальный отключаемый ток контактов, А .....	5
Число контактов реле:	
размыкающих .....	2
замыкающих .....	2
Масса, кг .....	6,3

#### 26.6. Панель реле переключения ПРП-124

Выдержка времени на отключение, с:	
реле РЭВ-597 .....	0,5–1
реле РЭВ-295 .....	2–3
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:	
между выводом 12 и ближайшим отверстием для крепления панели .....	1,5
между выводом 12 и выводами 2, 3, 6, 7, 9, 10 .....	1,5
Масса, кг .....	7,5

#### 26.7. Панель защиты от кругового огня ПЗКО-388

Род тока .....	постоянный пульсирующий
Применяемое реле кругового огня .....	РКО-580
Напряжение срабатывания, В .....	300±15

## 27. Электромагнитные вентили и электромагнитный вентиль токоприемника

Показатель	Значения показателей						
	ЭВ-8	ЭВ-15-17/ ЭВ-29	ЭВ-55	ЭВ-55-07	ЭВ-58	ЭВ-58-06	ЭВТ-54 ЭВТ-54А
Номинальное напряжение постоянного тока, В	50	50	50	50	50	50	50
Номинальный ток катушки, А	0,175	0,175	0,21	0,13	0,13	0,13	0,21
Наименьший ток срабатывания, А	0,185	0,185	0,15	0,092	0,092	0,07	0,15
Сопротивление катушки при температуре 20 °С, Ом	170 <sup>+13</sup> <sub>-8</sub>	170 <sup>+13</sup> <sub>-8</sub>	170 <sup>+12</sup> <sub>-8</sub>	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>	170 <sup>+12</sup> <sub>-8</sub>
Номинальное давление сжатого воздуха, кПа	500	500	500	500	500	500	500
Рабочий диапазон давлений, кПа	350–675	350–675	350–1000	350–675	350–675	350–675	350–675
Ход клапанной системы, мм	0,9±0,2	0,9 <sub>-0,2</sub>	0,5 <sub>-0,1</sub>	0,5 <sub>-0,1</sub>	0,5 <sub>-0,1</sub>	0,5 <sub>-0,1</sub>	0,75±0,1
Рабочий зазор под якорем, мм	—	—	1,5 <sub>-0,1</sub>	1,5 <sub>-0,1</sub>	1,5 <sub>-0,1</sub>	1,5 <sub>-0,1</sub>	1,8±0,1
Площадь сечения клапанной системы, мм <sup>2</sup> : на впуск	—	5,05	5,5	1,76	5,5	5,5	Не более 8,5
на выпуск	—	—	—	—	—	—	—
на выпуск при открытом дроссельном клапане	—	10,46	10,5	10,5	10,5	10,5	—
то же при закрытом дроссельном клапане	—	—	—	—	—	—	43
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	1,97	1,73/1,97	1,2	1,26	1,24	1,24	2,2

Примечание. В знаменателе указаны отличительные значения показателей вентиля ЭВ-29.

## 28. Вентили защиты

Показатель	Значения показателей		
	ВЗ-57	ВЗ-57-02	ВЗ-60
Номинальное напряжение катушки, В: постоянного тока переменного тока			
	50	50	50
	380	–	380
Ток электромагнитного вентиля цепи управления, А номинальный наименьший			
	0,13	0,13	–
	0,092	–	–
Минимальный ток срабатывания, А	–	0,07	–
Номинальное давление сжатого воздуха, кПа	500	500	500
Рабочий диапазон давлений сжатого воздуха, кПа	350–675	350–675	350–675
Сопротивление катушек при температуре 20 °С, Ом: постоянного тока переменного тока			
	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>	170 <sup>+13</sup> <sub>-8</sub>
	150 <sup>+1,2</sup> <sub>-7,5</sub>	–	204 <sup>+16</sup> <sub>-10</sub>
Ход клапанной системы, мм	0,5±0,1	0,5±0,1	0,9±0,2
Зазор под якорем электромагнита переменного тока, мм, при катушке: возбужденной невозбужденной			
	–	–	0,3–0,7
	2,2–3,2	1±0,1	3,4–3,8
Площадь пропускного сечения клапанной системы, мм <sup>2</sup> : на впуск на выпуск			
	5,5	5,5	5,5
	10,5	10,5	10,5
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ: электромагнитный вентиль Г электромагнитный вентиль Д катушки вентиля напряжением 50 В катушки вентиля напряжением 380 В			
	–	1,5	–
	–	3,25	–
	1,5	–	1,5
	3,25	–	3,25
Масса, кг	4,85	3,6	4,4

## 29. Кнопочные выключатели

Показатель	Значения показателей		
	КУ	В-6; В-006; В-7; В-007; В-61; В-71	В-8
Номинальное напряжение постоянного тока, В	50	50	50
Номинальное напряжение переменного тока, В	380	–	380
Номинальный ток по нагреву, А	10; 15	16	16
Раствор контактов, мм	7–10	4–4,5	–
Провал контактов, мм	2	1,5–2	–
Нажатие контактов, Н	3,5–5,5	3–3,5	–
Усилие включения рукояток, Н	12–17	6–7,5	–
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	1,5	1,5	1,5
Масса, кг	–	–	0,72



### 30. Кнопочный пост ПКЕ-251 и кнопки КЕ-011, КЕ-021

Показатель	Значения показателей	
	ПКЕ-251	КЕ-011 КЕ-021
Номинальное напряжение, В: постоянный ток переменный ток		
	24–220	24–220
	110–500	24–500
Номинальный ток, А	15	10
Коммутируемый ток при индуктивной нагрузке и T= 0,05 с, А:	5	5
Минимальный рабочий ток, А	0,05	0,05
Коммутационная износостойкость контактов, млн. циклов	11	11
Число контактов: размыкающих замыкающих		
	3	1
	3	1
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции (выключателей, смонтирован- ных в блоках БВ-21, БВ-231) в течение 1 мин, кВ: между выводами выключателей при разо- мкнутых контактах между выводами смежных выключателей между выводами выключателей и панелью по- зиция		
	1,5	1,5
	1,5	1,5
	1,5	1,5
Масса, кг	0,62	КЕ-011 – 0,125 КЕ-021 – 0,14

### 31. Тумблеры

Показатель	Значения показателей			
	ПТ26-1	ПТ26-2	ТВ1-1	ТВ1-2
Номинальное напряжение, В	50	50	220	220
Номинальный ток, А	5	5	5	5
Коммутируемая мощность, Вт, не более	200	200	250	250
Количество контактов:				
размыкающих	2	–	1	2
замыкающих	2	4	1	2

### 32. Пакетный выключатель ПВ-2-25

Длительно допустимый номинальный ток, А .....	25
Наибольший отключаемый ток, А, при напряжении:	
220 В постоянного и переменного тока .....	25
380 В переменного тока .....	15
Максимальная частота отключений, откл./ч.....	380
Масса, кг .....	0,47

### 33. Низковольтная универсальная электрическая блокировка

Номинальное напряжение, В:	
постоянный ток .....	110
переменный ток.....	380

Исполнение блокировок .....	№1	№2	№3
Наименьшее число контактов .....	2	3	4
Масса, кг .....	0,21	0,26	0,31
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ:			
между неподвижными контактами и отверстием Б для крепления блокировки .....	2,25		
между правым и левым неподвижным контактом при разомкнутых контактах .....	2,25		
между штоком и мостиком .....	2,25		

### 34. Предохранители

Показатель	Значения показателей предохранителей					
	ВПК-42 ХЛ-2 ВПК-38	ПР-2, исполнения		ПК-45	Изготов- ления НЭВЗа	ПП-57
		1	2			
Номинальное напря- жение, В, в цепях:						
переменного тока	—	500	500	600	—	380
постоянного тока	3000	440	440	600	50	50; 440
Номинальный ток предохранителей, А	—	15	60	—	—	—
Номинальный ток плавкой вставки, А	—	6	25; 35	0,15	5; 10; 15; 25; 35; 45; 50	100; 400
Сопротивление па- трона при температуре 20 °С, Ом	52,5±5,25	—	—	—	—	—
Масса предохра- нителя, кг	5,35	0,22	0,32	0,004	0,017	0,5

Примечание. Предохранители изготовления НЭВЗа по изоляции рассчитаны на 250 В.

### 35. Автоматические выключатели А63, А63МХЛЗ, АЕ-2531-10ХЛ2

Номинальное напряжение, В:	
постоянного тока .....	110
переменного тока .....	380
Номинальный ток, А .....	25
Исполнение:	
по номинальному току расцепителя, А .....	5; 10; 16; 25
по уставке тока мгновенного срабатывания (в кратности к номиналь- ному току) .....	2; 5
Мощность, потребляемая выключателем, Вт, не более .....	4
Масса выключателя, кг .....	А63МХЛЗ – 0,27 АЕ-2531-10ХЛ2 – 0,4

### 36. Блокировочное устройство БУ-01, БУ-02

Номинальное напряжение постоянного (пульсирующего) тока кулачково- го контактора, В .....	50
Номинальный ток контактора, А .....	16

Номинальный отключаемый ток контактора при индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,05 с, А, не более.....	8
Раствор контактов кулачкового контактора, мм.....	6–8
Провал контактов кулачкового контактора, мм.....	1,5–2
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ.....	1,5
Масса, кг.....	2,9

### 37. Электрическая блокировка БЭ-126

Количество используемых кулачковых контакторов КЭ-81 .....	3
Номинальное напряжение, В .....	50–110
Длительный ток контактов (по нагреву), А.....	30
Максимальный коммутируемый ток при напряжении 50 В и индуктивно-сти 15 мГн, А .....	10
Раствор контактов, мм .....	5–8
Провал контактов, мм.....	1,5–2
Нажатие, Н.....	2,5–3
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ.....	1,5
Масса, кг.....	3,85

### 38. Аккумуляторная батарея 42НК-125

Номинальная емкость, А·ч .....	125
Номинальное напряжение, В .....	50

Аккумуляторная батарея 42НК-125 комплектуется 42 аккумуляторами НК-125.

*Аккумулятор НК-125 имеет следующие технические характеристики:*

Номинальная емкость, А·ч, при температуре:	
выше 10 °С.....	125
выше 20 °С.....	80
выше 40 °С.....	27
То же при наработке 751–1000 циклов, А·ч .....	100
Номинальное напряжение, В, после заряда током 31 А в течение 6 ч .....	1,25
Напряжение в конце разряда током 12,5 А, В.....	1
Количество электролита, л.....	1,2
Зарядное напряжение в режиме постоянного подзаряда, В, при температуре:	
от –10 до +35 °С.....	1,55–1,6
от –10 до –30 °С .....	1,8–1,9
Масса с электролитом, кг .....	6,6

### 39. Розетка низковольтная РН-1, силовой штепсельный разъем ВКС-400-1В1К и РПС-400-1В1К

Номинальное напряжение, В .....	440
Номинальный ток, А.....	400
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ.....	1,8
Масса, кг .....	РН-1 – 1,5 ВКС-400-1В1К – 2,6 РПС-400-1В1К – 2,3

#### 40. Розетка низковольтная переносных потребителей РЗ-8Б

Номинальное напряжение постоянного тока, В .....	50
Номинальный ток, А.....	6
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	0,62

#### 41. Соединители электрические межэлектровозные и межсекционные цепей управления

Показатель	Значения показателей		
	РЗ-37Д, РУ-51 ШУ-37Д, ШУ-21	РУ-15 ВУ-44-01 ВУ-44-02	РУ-51, РУ-51М ВУ-21, ВУ-21М ВУ-51
Номинальное напряжение, В	50	110	110
Номинальный ток, А	13	18	18
Число контактных пар	37	37	37

#### 42. Соединение штепсельное ШС-5М

Номинальное напряжение, В .....	50
Номинальный ток, А.....	100

#### 43. Высоковольтное соединение системы отопления поезда МВС-Ш185/4,25-4000/600, МВС-О-Р185-4000/600 и МВС-Х-4000

Номинальный ток, А.....	600
Максимальное напряжение, кВ .....	4
Максимальная мощность, кВт .....	2400
Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> .....	185
Масса, кг, не более.....	30

#### 44. Соединение высоковольтное централизованного электрообеспечения типа МВС пассажирских поездов

Номинальное напряжение переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока, кВ .....	3
Пределы изменения напряжения, кВ:	
постоянного тока.....	2,2–4
переменного тока .....	2,2–3,6
Номинальное значение переменного и постоянного тока, А:	
для соединения кабелем 95 мм <sup>2</sup> .....	330
для соединения кабелем 185 мм <sup>2</sup> .....	800
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	13
Масса составных частей, кг, не более:	
розетка.....	14,2
штепсель с кабелем.....	10,2
холостой приемник.....	4,3
кронштейн .....	1,75

#### 45. Соединение штепсельное высоковольтное СШВ

Номинальное напряжение, кВ .....	1,25
Номинальный ток, А.....	10
Число контактных пар .....	4
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	2,25

#### 46. Пневматические выключатели управления

Тип выключателя	Число контактов: размыкающих/ замыкающих	Уставка, кПа	
		на включение контактов	на выключение контактов
ПВУ-1	– /1	670–730	370–430
ПВУ-2	– /1	450–480	270–290
ПВУ-3	– /1	300–350	Не менее 50
ПВУ-5	– /1	450–480	270–290
ПВУ-5-03	1/–	Не менее 50	130–150
ПВУ-5-05	– /1	110–130	Не более 40
ПВУ-5-06	– /1	280–320	150–180
ПВУ-5-08	– /1	670–730	370–430
ПВУ-7	1/–	Не менее 50	130–150
ПВУ-7-02	– /1	110–130	Не более 40
ПВУ-7-03	– /1	280–320	150–180
ПВУ-7-04	– /1	180–220	60–100

Для всех указанных в таблице автоматических выключателей управления остальные технические данные следующие:

Рабочее давление сжатого воздуха, кПа .....	650
Номинальное напряжение контактов, В .....	110
Ток, А:	
длительный по теплу .....	16
номинальный, коммутируемый при постоянной времени 50 мс и напряжении 110 В .....	1,4
Раствор контактов, мм .....	4–6
Ход штока, мм .....	5–6
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг.....	3,5

Примечание. До 1981 г. на пневматических выключателях управления устанавливался кулачковый контактор КЭ-81, с 1981 г. – кулачковый контактор КЭ-153.

#### 47. Клапаны пневматические КП-1А, КП-6, КП-40

Показатель	Значения показателей		
	КП-1А	КП-6	КП-40
Рабочее давление сжатого воздуха, кПа: клапанной системы привода длительно привода импульсно			
	350–675	–	350–900
	350–675	–	350–675
	–	–	350–900
Давление сжатого воздуха магистрали управления, кПа: рабочего режима максимальное			
	–	750–900	–
	–	1000	–
Номинальное пропускное сечение клапана, мм <sup>2</sup>	–	110	–
Перекрытие питающей магистрали клапаном при синхронном снижении давления сжатого воздуха в магистрали управления до величины, кПа, не менее	–	350	–
Ход клапана, мм, не менее	3,5	2,5	4
Открытие клапана при давлении сжатого воздуха, кПа, не более		800	–
Масса, кг	6,7	1,84	3,8

#### 48. Клапан пневматический КП-16

Давление сжатого воздуха, кПа:	
на входе (магистраль питания):	
минимальное .....	140
максимальное .....	450
в магистрали управления:	
максимальное .....	650
аварийное.....	900
Прекращение сообщения выхода с магистрали потребителя:	
с входом – при повышении давления в магистрали управления, кПа, не более .....	350
с атмосферой – при снижении давления в магистрали управления, кПа, не менее .....	200
Сечение канала сообщения магистрали потребителя с атмосферой, мм <sup>2</sup> , не менее .....	70
Масса, кг.....	3,23

#### 49. Электропневматические клапаны

Показатель	Значения показателей				
	КП-1 КП-17-09А/ КП-41	КП-39 КП-53	КП-36 КП-39-02 КП-53-02	КП-45	КП-100/ КП-110-01
Рабочее давление сжатого воздуха, кПа: клапанной системы привода (длительно) привода (импульсно)	350–675	350–900	350–1000	750–900	350–900/ 750–900
	350–675	350–675	350–1000	750–900	350–675/ 750–900
	–	350–900	–	–	–
Напряжение питания нагревателя, В	–	–	–	65	58–70/ 50–75
Ход клапанной системы, мм	3,5 / Не менее 4	Не менее 4	Не менее 4	Не менее 4	Не менее 4 / Не менее 3
Сопротивление нагревателя при температуре 20 °С, Ом	–	–	–	15,7±1,6	29,2±2
Сопротивление катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом	170	КП-39 – 173 КП-53 – 170	173	170	170 / 173
Масса, кг	КП-1 – 8,7 КП-17-09А – 8,7 КП-41 – 5,5	КП-39 – 5 КП-53 – 5	КП-36 – 5 КП-39-02 – 4,2 КП-53-02 – 4,2	КП-45 – 7,5	КП-100 – 7,5 КП-110-01 – 5,2

#### 50. Электропневматические клапаны КП-8, КПЭ-9

Показатель	Значения показателей клапанов	
	КП-8	КПЭ-9
Рабочее давление сжатого воздуха, кПа	350–1000	350–900
Максимальное давление сжатого воздуха, кПа	–	900
Сечение канала сообщения магистрали источника сжатого воздуха и потребителя, мм <sup>2</sup>	110	70
Сечение канала сообщения потребителя с атмосферой, мм <sup>2</sup>	–	35
Сопротивление катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом	286 <sup>+23</sup> <sub>–14</sub>	173 <sup>+12</sup> <sub>–8</sub>
Масса, кг	4,5	4,5

Примечания:

1. Номинальное напряжение питания электромагнитных вентилях для всех электропневматических клапанов равно 50 В.

2. В связи с изменениями в производстве катушек электромагнитных вентилях значение фактического омического сопротивления их катушек может отличаться от указанного в таблице.

3. Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции катушек электромагнитных вентилях в течение 1 мин равно 1,5 кВ.

## 51. Электроразгрузочные клапаны КПЭ-99, КПЭ-99-02, КЭ-44

Номинальное напряжение вентиля, В.....	50
Номинальное давление сжатого воздуха, кПа .....	500
Уставка срабатывания клапана датчика на впуск сжатого воздуха в пневматический привод в диапазоне давлений в тормозной магистрали (при этом при включенном электромагнитном вентиле должно быть обеспечено сообщение тормозных цилиндров с атмосферой), кПа.....	300–370
Уставка срабатывания клапана датчика на прекращение подачи сжатого воздуха в пневматический привод при давлении в тормозной магистрали ниже (при этом при включенном вентиле тормозные цилиндры сообщены с воз- духораспределителем), кПа.....	250
Ход клапана датчика, мм.....	4,5±0,3
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции катушки электромагнитного вентиля в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	КПЭ-99 – 6,6 КПЭ-99-02 – 5,9, КЭ-44 – 6,2

## 52. Клапаны разгрузочные

Показатель	Значения показателей клапанов	
	КР-1	КР-50 / КР-50-01
Рабочее давление сжатого воздуха, кПа	750–900	750–900
Режим работы пневмопривода	Кратковременный	–
Длительность работы пневмопривода, с, не более	5	–
Время разгрузки магистрали с объемом не бо- лее 8 л, с, не более	7	–
Температура сжатого воздуха разгружаемой магистрали, °С, не более	200	–
Ход клапана, мм	Не менее 3	5–6
Зазор А, мм	1±0,5	–
Номинальное напряжение электромагнитного вентиля, В	50	50
Сопrotивление катушки электромагнитного вен- тиля постоянному току при температуре 20 °С, Ом	173 <sup>+12</sup> <sub>-8</sub>	170/173 <sup>+12</sup> <sub>-8</sub>
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между токоведущими и заземленными частями, кВ	1,5	1,5
Масса, кг	4,3	4,9 / 4

## 53. Регулятор давления АК-11БТЗ и датчики реле давления

Показатель	Значения показателей		
	АК-11БТЗ	ДЭМ-102-1-02-1	РД-1-05М-02
1	2	3	4
Номинальное напряжение, В	220	50	110
Номинальный ток контактов, А	20	0,32	0,5
Давление включения, кПа:			
нижний предел	Не более 300	–	–
верхний предел	Не менее 900	–	–
Перепад давления включения, МПа, не более, при растворе контактов:			



1	2	3	4
5 мм, не более	140	—	—
15 мм, не более	200	—	—
Нажатие контактов, Н	4,5±0,5	—	—
Наименьший рабочий раствор контактов, мм	5	—	—
Уставка, кПа:			
при выключении	900±25	900±25	900±25
при включении	750±25	750±25	750±25
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ	1,5	1,5	2
Масса, кг	2	11	1,35

#### 54. Регулятор давления РД-11

Рабочее напряжение, кВ .....	1,5
Номинальный ток, А .....	850
Давление сжатого воздуха на входе, кПа .....	750–900
Давление сжатого воздуха на выходе, кПа, при:	
отсутствии тока .....	не более 120
токе 750 А .....	300±30
токе 1050 А .....	450–50
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	6
Масса, кг .....	23,5

#### 55. Устройство переключения воздуха УПВ-5

Номинальное давление сжатого воздуха в цилиндре привода, кПа .....	500
Номинальное напряжение катушек электромагнитных вентилей, В .....	50
Время переключения заслонки, с, не более .....	1,5
Сопротивление катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом .....	286 <sup>+23</sup> <sub>-14</sub>
Номинальное напряжение постоянного тока кулачковых контактов блокировочного устройства, В .....	110
Номинальный ток, А .....	16
Раствор контактов, мм .....	4,5
Провал контактов, мм .....	1,5–2
Нажатие контактов, Н .....	3
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	97

Примечание. Технические данные по вспомогательной цепи приведены для кулачкового контактора КЭ-153.

## 56. Педаль пескоподачи

Номинальное напряжение выпрямленного тока выключателя, В .....	50
Номинальный ток выключателя, А .....	16
Номинальный отключаемый ток выключателя при индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,05 с, А, не более .....	4
Усилие на педали в диапазоне рабочего хода, Н, не более .....	70
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин между выводами разомкнутых контактов выключателя пози- ция 8 и между выводами и корпусом выключателя, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	1,82

## 57. Пневматическая блокировка ПБ-84

Номинальное давление сжатого воздуха, кПа .....	500
Ход штока, мм .....	24
Масса, кг .....	2

## 58. Свистки электропневматические С-17, С-17-02

Номинальное напряжение, В .....	50
Номинальный ток срабатывания, А .....	0,13
Сопротивление катушки вентиля, Ом .....	$286^{+23}_{-14}$
Максимальное давление сжатого воздуха (кратковременно), кПа .....	900
Частота звучания основного тона, Гц .....	1100–1300
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	3

## 59. Устройства пневматические УПН-3, УПН-3-02

Номинальное напряжение, В .....	50
Номинальный ток срабатывания, А .....	0,13
Номинальное давление сжатого воздуха, кПа .....	500
Пропускное сечение клапанной системы, мм <sup>2</sup> :	
на впуск .....	5,5
на выпуск .....	10,5
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, кВ .....	1,5
Масса, кг .....	УПН-3 – 2,63 УПН-3-02 – 2,74

Примечания к техническим данным электрических аппаратов:

1. В процессе выпуска электровозов Новочеркасский электровазостроительный завод осуществлял совершенствование в конструкции электрических аппаратов. Производилась замена применяемых материалов, кулачковых контакторов, вспомогательных контактов. В связи с этим отдельные значения параметров, проверяемые при техническом обслуживании и ремонте аппаратов могут несколько отличаться от приводимых в настоящих технических данных, в том числе по массе, раствору, провалу и нажатию вспомогательных контактов, омическим сопротивлениям катушек.

2. В параметре испытательное напряжение изоляции, обозначение позиций, выводов, поверхностей, секций и ступеней аппаратов приведено в соответствии с чертежом на данный аппарат.

3. После ремонта электрическая прочность изоляции аппаратов испытывается напряжением величиной 85 % от значений, указанных в технических данных.

4. В приложении, кроме технических данных, приведены отдельные технические требования.

**Сопротивления катушек аппаратов**  
(номинальное значение сопротивления при 20 °С)

Таблица 13.1

Наименование аппарата	Тип аппарата	Наименование катушки	Электровозы ВЛ60 <sup>В/И</sup>		Электровозы ВЛ80 <sup>К</sup>	
			Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом
1	2	3	4	5	6	7
Выключатель воздушный	ВОВ-25-4М	Удерживающая	4	1140	4	1140
		Включающая		21,2		21,2
		Отключающий электромагнит		0,25		0,25
Переключатели реверсивные	РК-8А	Включающая	63,64	170	-	-
	РК-80А	"	-	-	63, 64	170
Переключатели вентилей	ПВ-78, ПВ-552	"	47,48	170	-	-
Главный контроллер	ЭКГ-8Ж	"	ГП	170	ГП	170
Контакты электропневматические	ПК-15	"	65-70	170	-	-
	ПК-17	"	-	-	73—76	170
	ПК-24	"	-	-	71, 72	170
	ПК-96	"	41-46	170	51—54	170
Контакты электромагнитные	КП-21/33	Включающая	206	132 (125)	206	132 (125)
	КМП-111	"	183-186*	95,5	-	-
	КПД-131	"	135*	96,5	-	-

1	2	3	4	5	6	7
	МК-63	"	136	48,1 (49,6)	133	48,1 (49,6)
	МК-66	"	135, 208	29,6 (30,2)	208	29,6 (30,2)
	МК-68	"	-	-	160	48,1 (49,6)
	МК-69	"	183-186	48,1	134—136	48,1 (49,6)
	МК-83	"	127, 128	43,8 (47)	-	-
	МК-84	"	129-132	43,8 (47)	125, 129, 130	43,8 (47)
	МК-85	"	-	-	127, 128	43,8 (47)
	МК-87	"	125, 126	43,8 (47)	124	43,8 (47)
	МК-96	"	119, 120, 159	43,8 (47)	119	43,8 (47)
	МК-116	"	-	-	К	21
	МК1-20УЗБ	Втягивающая	-	-	827 – 830	60
	МК2-20УЗА	То же	-	-	808	60
Реле дифференциальной защиты	БРД-204	Удерживающая	21, 22	3,6*	21, 22	3,6*
	БРД-356	"	21, 22	3,6	21, 22	3,6
Реле заземления	РЗ-182	Включающая	88	78	-	-
		Удерживающая		78		-
	РЗ-303	Включающая	88	165	88	165
		Удерживающая		125		125
Реле контроля “земли”	РКЗ-0/1	Включающая	123	430*	-	-
	РКЗ-306	"	123	445 (455)	123	445 (455)
Реле боксования	РБ-192	"	РБ-1-РБ-4	4,08*	43, 44	4,08*
	РБ-469	"	РБ-1-РБ-4	4	43, 44	4

1	2	3	4	5	6	7
Реле времени	РЭВ-292	Включающая	204, 205	148	-	-
	РЭВ-294	"	-	-	204, 205	148
	РЭВ-312	"	211, 212	148 (133)	211,212	148 (133)
Реле промежуточные	РП-190	"	263-269, 239	(485)*	—	—
	РП-277	"	263	156	236, 269	156
	РП-280	"	207, 236, 239, 264-268, 269	156	207, 264, 267	156
	РП-282	"	-	-	265, 266	156
	РП-283	"	233, 234	156	-	-
Электропневматические клапаны	КП-1	"	241-246	170	241—244	170
	КП-17-09А	"	247-248	170	245	170
	КП-45	"	193-196	170	181—184	170
	КП-54	"	-	-	262, 263	170
	КР-50	"	-	-	246	170
Вентиль защиты	ВЗ-60	Постоянного тока	104	170	104	170
		Переменного тока		204 (195)*		204 (195)*

Таблица 13.2

Наименование аппарата	Тип аппарата	Наименование катушки	Электровозы ВЛ80 <sup>Т</sup>		Электровозы ВЛ80 <sup>Р</sup>		Электровозы ВЛ80 <sup>С</sup>	
			Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Выключатели воздушные	ВОВ-25-4М	Удерживающая	4	1140	4	1140	4	1140
		Включающая		21,2		21,2		21,2
		Отключающий электромагнит		0,25		0,25		0,25
	ВОВ-25-4М УХЛ1	Удерживающая	4	360	4	360	4	360
		Включающая		10		10		10
		Отключающий электромагнит		0,227		0,227		0,227
	ВОВ-25А-10/400 УХЛ1	Удерживающая	—	—	4	360	4	360
		Включающая	—	—		10		10
		Отключающий электромагнит	—	—		0,227		0,227
Выключатель быстродействующий	ВБ-021	Удерживающая	—	—	51—54	28,8	—	—
		Включающая		—		286		—
Переключатели реверсивные и тормозные	ПКД-142	"	49, 50, 63—66	286 (170)	49, 50, 63, 64	286	49, 50, 63, 64	286
	ПКД-194	"	—	—	81, 82	286	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Переключатели блокировочные	БП-149	"	БП	286 (170)	БП	286	БП	286
	ПБ-179	"	–	–	–	–	ПР	286
	ПБ-195	"	–	–	410	286	–	–
	БП-207	"	–	–	–	–	436	286
Устройство переключения воздуха	УПВ-5	"	251—254	286 (170)	–	–	251—254	286
Переключатель вентилей	ПВ-176	"	–	–	81, 82	286 (170)	–	–
Главный контроллер	ЭКГ-8Ж	"	ГП	286 (170)	–	–	ГП	286
Контакты электропневматические	ПК-17	Включающая	73—76	286(170)	73—76	286*	73—76	286*
	ПК-96	"	46, 47, 51—54	286(170)	–	–	46, 47, 51—54	286*
	ПК-97	"	31, 33	286(170)	–	–	31, 33	(286)*
	ПК-339-02	"	71, 72	286(170)	–	–	71, 72	(286)*
	ПК-339-05	"	–	–	71, 72	286*	–	–
	ПК-356-15	"	–	–	–	–	51, 53	286
	ПК-356-29	"	–	–	46, 47	286	46, 47	286
	ПК-356-43	"	–	–	–	–	52, 54	286
	ПК-356-64	"	–	–	–	–	31, 33	286
	ПК-358-64	"	–	–	73—76	286	73—76	286
	ПК-360-63	"	–	–	–	–	65, 66, 71, 72	286
	ПК-360-64	"	–	–	71, 72	286	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контакты электромагнитные	МК-63	"	133	48,1 (49,6)	133, 135,201	48,1 (49,6)	–	48,1
	МК-63-01	"	–	–	–	–	133	48,1
	МК-64	"	–	–	–	–	194, 206	48,1
	МК-66	"	208	29,6 (30,2)	–	–	208	29,6
	МК-68	"	160	48,1 (49,6)	160	48,1(49,6)	160	48,1
	МК-69	"	134, 136, 159, 195	48,1 (49,6)	134, 159, 192, 195	48,1(49,6)	134, 159—161, 195	48,1
	МК-72	Включающая	–	–	193, 194	48,1 (49,6)	–	–
	МК-73	"	209	48,1 (49,6)	209	48,1 (49,6)	–	–
	МК-82	"	–	–	–	–	125, 127—130	43,8
	МК-84	"	127—130	43,8 (47)	127—130	43,8 (47)	–	–
	МК-85	"	124	43,8 (47)	124	43,8 (47)	124	43,8
	МК-86	"	125	43,8 (47)	125, 131	43,8 (47)	–	–
	МК-93	"	–	–	119	43,8 (47)	119	43,8
	МК-96	"	119	43,8 (47)	119	43,8 (47)	119	43,8
	МК-116	"	К	21	К	21	К, 162	21
	МК1-20УЗБ	Втягивающая	827 – 830	60	827 – 830	60	827 – 830	60
	МК2-20УЗЛ	То же	808	60	808	60	808	60
Реле дифференциальной защиты	БРД-356	Удерживающая	21, 22	3,6	–	–	21, 22	3,6
Реле заземления	РЗ-303	Включающая	88	165	83, 88	165	88	165
		Удерживающая		125		125		125
Реле контроля “земли”	РКЗ-306	Включающая	123	445	123	445	123	445
Реле боксования	РБ-469	"	43, 44	4	43, 44	4	43, 44	4



1	2	3	4	5	6	7	8	9
Реле времени	РЭВ-292	"	–	–	–	–	204	148
	РЭВ-294	"	204	148	203, 218	148	203, 218	148
	РЭВ-295	"	–	–	–	–	PB2	148
	РЭВ-296	"	–	–	204	148	–	–
	РЭВ-299	"	PB	148	–	–	PB	148
Реле времени	РЭВ-300	Включающая	–	–	205, 206	148	–	–
	РЭВ-312	"	211, 212	148	PB, 211, 212	(148)*	211, 212	148
	РЭВ-597	"	–	–	–	–	PB1	148
	РЭВ-623	"	–	–	15-PB	148	211, 212	148
Реле защиты от юза	РЗЮ-580-01	"	РЗЮ1— РЗЮ5	130	–	–	РЗЮ1— РЗЮ5	130
	ЮЗ-476	"	–	–	15-РЗЮ	36	–	–
Реле промежуточные	РП-272	Включающая	–	–	269	(156)*	–	–
	РП-277	"	236, 269	156	269	156	236, 442	156
	РП-279	"	–	–	–	–	255, 430	156
	РП-280	"	207, 264, 267, 268, 270, 271	156	221, 222, 266—268, 271, 272	156	207, 247, 264, 267—272	156
	РП-282	"	265, 266	156	202, 217, 219, 239, 248, 264	156	136, 248, 259, 265, 266, 431, 437, 449, 450, РП	156

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	РП-283	"	–	–	207, 265	156	260	156
	РП-287	"	–	–	–	–	202	156
	РП-580-02	"	РП	130	–	–	РП	130
Электропневматические клапаны	КП-36	Включающая	–	–	241—244	173	241—244	170
	КП-39	"	241—244	170	–	–	–	–
	КП-39-02	"	–	–	241—244	173*	241—244	173*
	КП-41	"	245	170	–	–	245	170*
	КП-53	"	261—263	170	–	–	–	–
	КП-53-02	"	–	–	261—263	173	261—263	173
	КП-100	"	181—184	170	–	–	–	–
	КП-110-01	"	–	–	181—184	173	181—184	173
	КР-1	"	–	–	–	–	246	173
	КР-50	"	246	170	–	–	–	–
	КР-50-01	"	–	–	246	173	246	173
	КПЭ-99	"	ВР	170	–	–	–	–
	КПЭ-99-02	"	–	–	ВР	173	ВР	173
	КЭ-44	"	–	–	–	(170)*	–	–
Вентили защиты	ВЗ-57	Постоян. тока	–	–	104	(286)*	104	286
		Перемен. тока	–	–		(150)*		150
	ВЗ-57-02	Постоян. тока	–	–	104	286	104	286
	ВЗ-60	Постоян. тока	104	170	–	–	104	170
		Перемен. тока		204(195) *	–	–		204(195)*
Электромагнитный вентиль	ЭТВ-54	Включающая	–	–	245	173	245	173
Свисток электропневматический	С-17	"	–	–	260	226 (173)	371	286

Таблица 13.3

Наименование аппарата	Тип аппарата	Наименование катушки	Электровозы ВЛ85		Электровозы ВЛ65	
			Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом
1	2	3	4	5	6	7
Выключатель воздушный	ВОВ-25А-10/400 УХЛ1	Удерживающая	QF5	360	QF1	360
		Включающая		10		10
		Отключающий электромагнит		0,227		0,227
Выключатель быстродействующий	ВБ-021	Удерживающая Включающая	QF1, QF2	28,8 286	QF11— QF13	28,8 286
Свистки электропневматические	С-17	"	НА	173	НА1, НА2	286
	С-17-02	"	—	—	НА3, НА4	286
Контакты электропневматические	ПК-5А	"	—	—	К2	286
	ПК-356-22	"	К11	286	К1	286
	ПК-358-64	"	К4, К6	286	К21, К31	286
	ПК-360-42	"	К2	286	К11	286
Реле токовые	РТТ-85-29-121 120-00 УХЛ2	"	КК17	132	КК17	132
	РТТ85-33-132 120-00 УХЛ2	"	КК1, КК11—КК16	132	КК1—КК16	132

1	2	3	4	5	6	7
Контакты электромагнитные	МК-1	Включающая	КМ16	43,8	–	–
	МК-9	"	–	–	КМ15, КМ16	43,8
	МК-63	"	КМ17	48,1	КМ17	48,1
	МК-63-02	"	КМ20, КМ25, КМ26	48,1	КМ23—КМ26	48,1
	МК-68	"	КМ21, КМ22	48,1	КМ19—КМ22	48,1
	МК-69	"	КМ5, КМ35	48,1	КМ5, КМ35	48,1
	МК-72	"	КМ41—КМ43	48,1	КМ41, КМ42	48,1
	МК-82	"	КМ11—КМ15	43,8	КМ11—КМ14	43,8
	МК-84	"	КМ1	43,8	–	–
	МК-96	"	–	–	КМ1—КМ3	43,8
Реле времени	РЭВ-294	"	КТ5	148	КТ5	148
	РЭВ-298	"	КТ10, КТ11	148	–	–
	РЭВ-299	"	РВ	148	–	–
	РЭВ-300	"	КТ3, КТ4	148	КТ1, КТ4	148
	РЭВ-623	"	КТ1	148	–	–
Реле заземления	РЗ-303	Удерживающая	КВ5	125	КВ1	125
		Включающая		165		165
Реле контроля “земли”	РКЗ-306	"	КВ6, КВ7	445	КВ3, КВ4	445

1	2	3	4	5	6	7
Реле промежуточные	РП-277	Включающая	KV76	156	–	–
	РП-279	"	KV32, KV33, KV46, KV48	156	KV19, KV33, KV78	156
	РП-280	"	KV12, KV14, KV18, KV21, KV47, KV85	156	KV11—KV14, KV18, KV21, KV47, KV55, KV85	156
	РП-281	"	KV13	156	–	–
	РП-282	"	KV10, KV15, KV23, KV31, KV40, KV42, KV45, KV55, KV58—KV60, KV75, KV78, KV90	156	KV10, KV15, KV23, KV25, KV31, KV40, KV44—KV46, KV48, KV57—KV60, KV75, KV90	156
	РП-283	"	KV22, KV25, KV41, KV43, KV44, KV61—KV63, KV91	156	KV22, KV41, KV43, KV91	156
	РП-284	"	–	–	KV69	156

1	2	3	4	5	6	7
Переключатели блокировочные	БП-2	Включающая	SA1	286	SA1, SA2	286
	БП-149	"	SA10	286	–	–
	БП-179	"	SA5	286	–	–
	БП-207	"	SA6	286	SA3, SA4	286
Переключатели	П-13	"	–	–	SA6	286
	П-14	"	–	–	SA5, SA10	286
Вентиль защиты	ВЗ-57-02	"	У1	286	У1	286
Вентиль электромагнитный	ЭВТ-54А	"	У10	173	У9, У10	173
Клапан электроблокировочный	КПЭ-99-02	"	У3	286	–	–
Клапаны электропневматические	КПЭ-9	"	–	–	У3	286
	КП-8	"	–	–	У11, У12, У17, У20	173
Клапан пневматический	КП-36	"	У11—У18	173	–	–
Клапан продувки	КП-110-01	"	–	–	У21—У23	173
Клапан разгрузочный	КР-1	"	У5	173	У15, У16	173
Устройство пневматическое	УПН-3	"	У4	286	У4, У5, У29, У30	286
Переключатель кулачковый	ПКД-15А	"	–	–	QP1, QT1	286
Электровоздухораспределитель	305	Отпускная	–	–	ОЭ	400
		Тормозная	–	–	ТЭ	400
Реле контроля напряжения	РКН-4	Включающая	KV47	445	–	–
	РКН-4-01	"	–	–	A1	445
Реле кругового огня	РКО-580	"	–	–	KV1, KV2	130

1	2	3	4	5	6	7
Реле боксования	РБ-469	Включающая	KV1	4	–	–
Реле защиты от юза	ЮЗ-476	"	РЗЮ	36	–	–

Таблица 13.4

Наименование аппарата	Тип аппарата	Наименование катушки	Электровозы ВЛ82		Электровозы ВЛ82 <sup>М</sup>	
			Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электросхеме	Значение сопротивления, Ом
1	2	3	4	5	6	7
Выключатели воздушные	ВОВ-25-4	Удерживающая	4	1140	–	–
		Включающая		21,2		
		Отключающий электромагнит		0,25		
	ВОВ-25-4М	Удерживающая	–	–	4	1140
		Включающая		–		21,2
		Отключающий электромагнит		–		0,25
Быстродействующие выключатели	БВП-3А	Удерживающая	81	37,3	–	–
		Включающая		170		–
	БВП-5А	Удерживающая	–	–	81	37,3
		Включающая		–		170

1	2	3	4	5	6	7
Переключатели реверсивные и тормозные	ПКД-142	Включающая	–	–	63	170*
	ПКД-192	"	–	–	63	170
	ПКР-72	"	63	170	–	–
	ПКТ-122	"	ПТ	170	–	–
	ПКТ-167	"	–	–	ПТ	170
Переключатель блокировочный	БП-149	"	–	–	БП	170
Переключатель групповой	ПКГ-169	"	–	–	ПКГ	170
Переключатели вентилей	ПВ-84	"	48	170	–	–
	ПКД-175	"	–	–	48	170
Переключатель рода тока	ПРТ-71	"	7	170	7	170
Переключатель двигателей	ПД-168	"	–	–	ПД1, ПД2	170
Устройства рода тока	УРТ-2	"	50	1270	–	–
	УРТ-3	"	–	–	50	1350
Контакты электропневматические	ПК-15	"	69, 73	170	–	–
	ПК-17	"	67, 71	170	–	–
	ПК-22	"	65	170	–	–
	ПК-26	"	66	170	–	–
	ПК-85	"	ЛК1—ЛК4	170	–	–
	ПК-86	"	ЛК5	170	–	–
	ПК-340-07	"	–	–	65, 66, 73	170
	ПК-340-09	"	–	–	ЛК1—ЛК3	170
	ПК-340-10	"	–	–	ЛК4—ЛК6	170
	ПК-340-42	"	–	–	74	170



1	2	3	4	5	6	7
Контакты электропневматические	ПК-341-06	Включающая	–	–	67, 69	170
	ПК-341-43	"	–	–	71	170
	ПК-341-44	"	–	–	68, 70, 72	170
Контакты электромагнитные	КП-21/33	"	206	132 (125)	–	–
	МК-15-01	"	129, 130	61	129, 130	61
	МК-63	"	–	–	133	48,1 (49,6)
	МК-64	"	К	49,6	К	48,1 (49,6)
	МК-72	"	133, 134	49,6	–	–
	МК-66	"	208	30,2	–	–
	МК-69	"	135, 136	49,6	–	–
	МК-94	"	124	47	–	–
	МК-101	"	82	6,9	82	6,9
	МК-201-01	"	–	–	125	24,6
	МК-210-08	"	–	–	126	24,6
	МК-210-17	"	–	–	128	24,6
	МК-310Б	"	126	61	–	–
	МК-310Б-38	"	128	61	–	–
Реле дифференциальной защиты	РДЗ-216	Удерживающая	83	3,6	83	3,6
	РДЗ-222	"	84	3,6	84	3,6
Реле заземления	РЗ-329	Включающая	88	0,146	–	–
	РЗ-330	"	89	0,003	–	–
	РЗ-575	"	–	–	89	0,003
	РЗ-576	"	–	–	88	0,146

1	2	3	4	5	6	7
Реле контроля “земли”	РКЗ-306	Включающая	123	445	123	445
Реле времени	РЭВ-294	"	204, 205, 235	148	134, 203, 235	148
	РЭВ-300	"	–	–	205	148
	РЭВ-312	"	211, 212	148	–	–
	РЭВ-555	"	–	–	134, 235	148
	РЭВ-560	"	–	–	205	148
	РЭВ-573	"	–	–	PB1—PB4	148
Реле контроля напряжения	РКН-322	"	125	440	–	–
	РКН-323	"	РКН	11,4	РМН	11,4
	РКН-333	"	131	1260	–	–
	РКН-447	"	42	1260	–	–
Реле максимального напряжения	РМН-325	"	122	445	122	445
	РМН-326	"	122*	11,4	–	–
Панели реле напряжения	ПРН-327	"	132	1400	–	–
	ПРН-447	"	–	–	132	(1350)*
	ПРН-896	"	–	–	132	1400
Реле промежуточные	РП-280	"	207, 267, 268, 269	156	214, 264—269, 271, 272	156
	РП-282	"	265, 266, 292	156	136, 208	156
	РП-283	"	264	156	207	156

1	2	3	4	5	6	7
Электропневматические клапаны	КП-1	Включающая	241—244	170	—	—
	КП-17-09А	"	245, 261	170	—	—
	КП-39	"	—	—	241—244	170
	КП-41	"	—	—	245	170
	КП-45	"	181—183	170	—	—
	КП-53	"	—	—	260—263	170
	КП-54	"	147, 262, 263	170	—	—
	КП-100-03	"	—	—	181—183	170
	КПЭ-99	"	—	—	ВР	170
	КР-50	"	221	170	—	—
	КЭ-44	"	ВР	170	—	—
Вентиль защиты	ВЗ-35	"	104	284 (248)	104	284 (248)

Примечания:

1. В скобках указаны значения сопротивлений до внесения изменений в чертежи катушек электроаппаратов (первоначальное исполнение).
2. Знаком \* отмечены аппараты, применявшиеся на электровозах первых выпусков и впоследствии замененные другими аппаратами.

**Технические данные резисторов и нагревательных элементов**  
(номинальное значение сопротивления при 20 °С)

Позиционное обозначение по электро-схеме	Тип	Значение сопротивления, Ом	Позиционное обозначение по электро-схеме	Тип	Значение сопротивления, Ом
1	2	3	1	2	3
<b>Электровозы ВЛ60 в/п</b>			<b>Электровоз ВЛ80<sup>к</sup></b>		
-	КФ-379		—	ОПС-438	
1P1-1P0		1,1	P4-P0		0,294
1P2-1P0		1,55	P2-P1		0,017
1P2-1P3		0,067	P3-P2		0,004
1P2-1P4		0,024	P31-P33	КФ-303	0,79
1P31-1P33 (P32-P34)		0,79	P41	СР-10	10,6
			r7, r8	СР-10	5,3
1P5-6P5	ПП-328:		r11, r12	ПЭВ-100-300	300 x 2/2
	выводы А-В	2	r28	МЛТ-2-3,6	3,6
	" Б-В	1	r29, r30 – r32	ПЭВ-15-100	100
P36	ПЭВ-75-820	820	r34 <sup>1)</sup> , r35	ПЭВР-50-47	47
P37, P38	ПЭВ-75-820	410	r37, r38	ПЭВ-75-820	410
P39, P40	СР-13	4,8	r40 <sup>2)</sup>	СР-3	23
P41	СР-10	5,3x2	r41	СР-15	1,87
P45, P46	ПСР-32	300	r43, r44	СР-13	2,4
P51-P54	СР-13	2,4	r45	ПЭВ-25-10	5
193-196	КП-45	15,7	r46	ПЭВ-25-10	10
r3/ r4	КФ-307	0,12+0,12/0,1	r51	ПЭВ-75-820	820
r29	ПЭВ-15-100	100	87	P-103	300 кОм
r34	ПЭВР-50-47	47	173 – 177	ПЭТ-2Б	28
r35	ПЭВР-50-47	47	179 и 180	ПЭ-800/3-3	121
r41, r42	БС-523:		181 – 194	—	29,2
	выводы 1-3	2,25	196	—	97
	" 2-3	0,6	220	—	3,8
r43, r48	ЩС-384	100	229	—	16
r49, r50	ЩС-391	10	240	—	10
			370	БС-373	90

1	2	3	1	2	3
<b>Электровозы ВЛ80<sup>Т</sup></b>			229	—	16
P3-P0 P2-P1 P3-P2	ОПС-438	0,294	240	—	10
		0,017	370 <sup>3)</sup>	БС – 373	90
		0,004	<b>Электровозы ВЛ80<sup>Р</sup></b>		
R31-33	КФ-508	0,795	R1–R4:	ОПС-438	
R41	СР-10	10,6	P3–P0		0,294
R1- R4	ПЭВР-50-510	510	P2-P1		0,017
R11- R14	БТС-129:		P3-P2		0,004
	выводы 1–2	0,96	R5:	ББС-131	
	"    2–3	0,51	3–1; 3–5;		0,2
r7 – r10	ПЭВ-100-300	150	6–8; 6–10		
r13 – r16	СР-13	2,4	3–2; 3–4;		0,145
r29 – r32	ПЭВ-15-100	100	6–7; 6–9		
r34, r36	ПЭВР-50-47	47	R6	КФ-508:	
r35	ПЭВ-50-47	47		выводы R31- R33	0,795
r37, r38	ПЭВ-75-820	410	R7, R8	ПС-605	2,4
r40	СР-3	23	R10	P-109	300 кОм
r41– r44	БС-523:		R11 – R14	СР-13	2,4
	выводы 1-3	2,25	R15	СР-10	10,6
	"    2-3	0,6	R23	СР-0	215
r45	ПЭВ-25-10	5	R24	ПЭВР-50-1,5	1500
r46	ПЭВ-25-10	10	R25, R26	ПЭВ-75-820	820
r51	ПЭВ-75-820	820	R27, R28	ПЭВ-75-820	410
r50, r52	ПЭВ-10	5,6	R29, R30, R32	ПЭВ-15-100	100
r53	ЩС-541	5,6	R31	БС-437	90
r54, r57	БС-542	1,6	R34,R35	ПЭВ-50-20	10
r55	БС-542	1,2	R39	МЛТ-2-13	13 кОм
r56	БС-542	1,1	R41:	БС-523	
r58	ЩС-391	10	1-3		2,25
87	P-103	300 кОм	2-3		0,6
173 – 177	ПЭТ-2У3	122 — 145	R42	БС-478	2,4
179, 180	ПЭ-800/3-3	121			
181 – 184	—	29,2			
196	—	97			
220	—	3,8			

1	2	3	1	2	3
<b>Электровозы ВЛ80<sup>Р</sup></b>			r5	ПЭВ-100-2400	2400
R45	ПЭВ-25-100	5	r6	ПРВМ-640	0,79
R46	ПЭВ-25-100	10	r7 – r10	ПЭВ-100-300	150
R50, R52, R53, R59	ПЭВ-10-5,6	5,6	r13 – r16, r30, r31, r42, r43	СР-13	2,4
R54, R61	СР-15	1,87	r29, r32, r33	ПЭВ-15-100	100
R56	ПЭВ-10-5,6	2,8	r37, r38	ПЭВ-75-820	410
R57	СР-15	1,87	r39	ПЭВ-3-510	510
R58	СР-13	2,4	r40	БС-478	2,4
R60	ПЭВ-25-10	5	r41	БС-523:	2,25
R64, R65	СР-9	6,15		выводы 1 – 3	
R66	СР-0	107,5		" 2 – 3	
R67	СР-0	215	P41	СР-10	10,6
R68, R69	СР-13	2,4	r45, r46	ПЭВ-25-10	5
4 (R)	—	121	r50, r52, r53	ПЭВ-10-5,6	5,6
173-177	ПЭТ-2У3	133,5	r51	ПЭВ-75-820	820
179-180	ПЭ-800/3-3	121	r56, r57	СР-9	4,1
181-184	КП-100	29,2	r58-r60	ПЭВ-50-20	10
196	—	97	БРД	БРД-356	-
229	НЭ	5	r34	ПЭВР-50-47	47
240	—	11,3	r35	ПЭВ-50-47	47
<b>Электровозы ВЛ80<sup>С</sup></b>			ГП	ЭКГ-8Ж	
R11-R14	ВТР-171:	0,918	229	Нагреватель	16
P0-P3	выводы 1 – 2		87	P-109/1	300 кОм
P1-P2	" 1 – 3		173-177	ПЭТ-2У3	133,5
R18	СР-10	5,3	179, 180	НЭ-800/3-3	121
R19, r20, r54, r55	СР-15	1,87	240	Обогреватель	3,59
R21- R24	РОВ-650:  выводы P3 – P0 " P1 – P2 " P2 – P3	0,294	370	БР-1	90
		0,017			
		0,004			

1	2	3	1	2	3
Электровозы ВЛ85			R90	CP-3	16
E3, E4	КЭЛ-1:		R94	ПЭВ-15-100	100
	выводы X:1–X1:2	102	R97-R104	ПЭВ-50-20	20
	"    X1:1–X1:3	102	R110	выводы 1–2	30
	"    X1:4–X1:5	51		"        3–4	30
E8, E9	НЭ-28	69	R111	БС-478, выводы 2-3	2,4
E11-E14	ПЭ-33	2,46	R112	БС-523:	-
E21	ЭПТ-1-1,0/110	12,1		выводы 1–3	2,25
	“Нева-80”			"        2–3	0,6
E22, E23	CP-13	2,4	R113	БР-1:	-
E24	ТЭН85А13/0,8И55	3,59		выводы 1–3	90
R10	ББР-162	0,143		"        11–13	90
R21	выводы 1–2	2,4		"        21–23	90
	"        2–3	2,4	R119	БС-437	90
R22	БР-168:		A11-A13	<b>Блок силовых аппаратов:</b>	—
	выводы 1–2	2,4	R1, R2	РОВ-650:	—
	"        2–3	2,4		выводы P0–P3	0,294
	"        4–5	2,4		"        P1–P2	0,0017
"        5–6	2,4	"        P2–P3		0,004	
R41	"        1–2	5,8	R3, R4	ПЭВ-75-820	820
	"        3–4	5,8			
R56	ПЭВ-100-1300	1300	A1	<b>ЮЗ-531:</b>	
R60	ПЭВ-75-75	75	R20	ПЭВР-50-91	91
R66, R67, R86	ПЭВ-100-2400	2400	R21	ПЭВ-50-100	100
			A15	<b>Панель реле напряжения ПРН-8:</b>	
R76	P-109/1	750 кОм	R15, R16	C5-35В-50-1000	1000
R80	CP-10	5,8	R20	C5-35В-50-510	510
R81	выводы 1–2	5,8			
	"        3–4	5,8			
R82	СП5-37В-75Вт-100	100			
R83	ПЭВ-75-820	820			

1	2	3	1	2	3
Электровозы ВЛ65			R119	ПР-17-01	100
Е1 – Е4	КЭЛ-1:		R120	ПР-17	100
	выводы Х:1–Х1:2	102	У21-У23	КП-110-01	29,2
	"        Х1:1–Х1:3	102	А11, А12	<b>Блок силовых аппаратов:</b>	
	"        Х1:4–Х1:5	51			
Е8	НЭ-28	69	R11-R13	РОВ-21:	
Е11-Е18	ПЭ-33	2,46		выводы Р0–Р3	0,294
Е21, Е22	ЭПТ-1-1,0/110	12,1		"        Р3–Р2	0,0039
	“Нева-80”			"        Р2–Р1	0,017
Е23, Е24	—	48,5		"        Р2–Р4	0,058
R1, R2	ПР-013-01:		R15, R16	—	820
	выводы 1–2	2,4	А17	<b>Панель защиты от кругового огня ПЗКО-388:</b>	
	"        2–3	2,4			
R3	С5-35В-75-820	820			
R5, R6	Р109/1	750	R1, R2	ППБ-25Е-3,3	3300
R7	ПР-013:		А1	<b>Панель реле напряжения ПРН-318:</b>	
	выводы 1–2	5,8			
	"        3–4	5,8	R1, R2	С5-35В-50-1000	1000
R10	ББР-20	0,143	R3	С5-35В-50-510	510
R31-R33	С5-35В-100-2400	2400			
R40	С5-35В-75-820	820	Электровозы ВЛ82		
R45	С5-35В-15-100	100	—	ОПС-446	
R51, R52	БС-478	2,4	1Р0-1Р5;		1,47
R53, R54	БС-523:		2Р0-2Р5		
	выводы 1–3	2,25	1Р1-1Р2;		0,0963
	"        2–3	0,6	2Р1-2Р2		
R61, R62	ЩР-005:		1Р2-1Р3;		0,0367
	выводы 1–2	30	2Р2-2Р3		
	"        3–4	30	1Р3-1Р4;	0,0171	
R71-R86	—	20	2Р3-2Р4		
R91, R92	БР-1-01:		1Р4-1Р5;		0,00825
	выводы 1–3	90	2Р4-2Р5		
	"        1–13	90			
	"        1–23	90			
R95, R96	БС-437	90			



1	2	3	1	2	3
<b>Электровозы ВЛ82</b>			<b>Электровозы ВЛ82М</b>		
P2–P3; P15–P16	БПТС-45	1,51	R25, R26	выводы 1–2; 2–3	54 кОм (общее)
P3–P4; P16–P17		0,92	R31	" 1–2; 2–3	4,8 (общее)
P4–P5; P17–P18		0,6	R33	БС-559	1,8
P5–P6; P18–P19		0,44	R34, R35	P-109	1333 кОм
P6–P7; P19–P20		0,4	R36	P-600М	160 кОм
P7–P8; P20–P21		0,36	R50	ДС-556	4
P8–P9; P21–P22		0,32	R51	ДС-560:	6,84 (общее)
P9–P10; P22–P23		0,28		выводы 1–2; 3–4	
P10–P11; P23–P24		0,206	R53	ДС-562:	15
P11–P12; P24–P25		0,0876		выводы 1–2; 2–3	
P12–P13; P25–P26		0,253	R55, R56	ОПС-563:	5,3 35
P32	ДС-435	26,8 (13,4/13,4)		выводы 1–2 " 2–3	
P34	ПЭВ-50-10	30 кОм	R57	ОПС-448	138
P35	ДС-413	0,39	R58, R59	—	2 кОм
P36, P37	ОПС-509	10,4	R101	—	195
P38	ОПС-448	102	R102	—	41
P39	ДС-487	2,1	R103	БС-523:	2,25 0,6
P40	ПЭВ-75-10	60 кОм		выводы 1–3 " 2–3	
P41–P45, P42–P46	ЩС-411	26400	R104	—	195
P47, P48	ДС-474	6,84	R105	—	19,5
P49	БС-444	2	R107	—	10
P50	P-600М	160 кОм	R108	—	47
P51, P52	СР-13	4,8	R109	ЩС-391	10
P53	ЩС-411	26400	R110	—	5
P55	ПЭВ-25-1800	1800	31, 32	БПТС-105:	1,188 0,406 0,336 0,291
P56	СР-13	2,4		выводы 1–2 (R1)	
P57	ПЭВ-25-300	300		" 2–3 (R2)	
P58	ПЭВР-50-1000	680		" 3–4 (R3)	
				" 4–5 (R4)	

1	2	3	1	2	3	
Электровозы ВЛ82М			35, 36	ОПС-555:		
33, 34	БПТС-106:			выводы 1–2 (R1)	0,0167	
	выводы 5–6 (R5)			" 2–3 (R2)	0,0294	
	" 6–7 (R6)			" 3–5 (R3+R4)	0,0151	
	" 7–8 (R7)			" 4–5 (R4)	0,01136	
	" 8–9 (R8)			" 5–6 (R5)	2,0833	
	" 9–10(R9)			173-178	ПЭТ-1У3	565
	" 10–11 (R10)			186	—	25
	" 11–12 (R11)		240	—	10	
" 12–13 (R12)						

Примечания:

- 1) Величины сопротивлений даны общие без регулировки.
- 2) Величина сопротивления указана полная. Движок сопротивления установлен так, что при питающем напряжении 50 В напряжение на вентиляторе равно 13 В.

## Технические данные конденсаторов

Позиционное обозначение по электро-схеме	Тип	Емкость, мкФ	Допустимая замена (тип и емкость)	Номер проекта ПКБ ЦТ МПС по замене
1	2	3	4	5
<b>Электровоз ВЛ60<sup>В/И</sup></b>				
49-53	КБГ-П2-6-1	1 <sup>+30%</sup> <sub>-20%</sub>	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2176.00.00
59, 60	КБГ-М2-200-0,2	0,2±10%	-	-
163, 164	КС-0,5-19У2	216-264	КСК-0,5-3802	Э2031.00.00
165, 166	КС-0,5-19У2	121-132	КСК-0,5-3802	Э2031.00.00
167-172	КС-0,5-19У2	432-528	КСК-0,5-3802	Э2031.00.00
410-413	КБГП-1-10-0,01	0,091±10%	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2176.00.00
414	КБГП-2-3-6	12±20%	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э217600.00
<b>Электровозы ВЛ80<sup>К</sup></b>				
Е1, Е2	КБГ-П2-6-1-IV	6	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2175.00.00
Е3–Е5, Е8	КБГ-П2-6-1-IV	1	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2175.00.00
Е6	МБГО-2-630-2-II	4	К73-16-630В-0,47мкФ	Э2055.00.00
Е7	КБГМ-2-200-0,2	0,2	—	—
Е9–Е12	КБГП-1-10-0,01-II	0,01	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2175.00.00
163, 164	КМ-0,5-10-1	254	—	—
167, 168	КМ-0,5-10-1	508	—	—
165, 166, 171	КМ-0,5-10-1	381	—	—
172	КБГП-2-3-6-III	12	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2175.00.00

1	2	3	4	5
<b>Электровозы ВЛ80<sup>Т</sup></b>				
E1-E4	КБГ-П2-6-1-IV	1±20 %	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2178.00.00
E6	МБГО-2-630-2	4±10 %	К73-16-630В	Э2055.00.00
E7	МБГЦ-2-400В-0,22	0,22±10 %	—	—
E9-E12	КБГП-1-10-0,01	0,01±10 %	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2178.00.00
E13-E16	КБГП-2-3-6	12±20 %	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2178.00.00
165, 166	КС-0,5-19У2	484	КСК-0,5-3802	Э2040.00.00
167, 168, 171	КС-0,5-19У2	484	КСК-0,5-3802	Э2040.00.00
172	КБГП-2-3-6	12±20 %	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2178.00.00
<b>Электровозы ВЛ80<sup>Р</sup></b>				
7,8	КБГ-П2-6-1	18±20 %	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2177.00.00
9, 25–28, 37–40	КБГ-П2-6-1	1±20 %	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2177.00.00
21–24	КБГП-1-10-0,01	0,01±10 %	К75-15-40кВ-0,01 мкФ	Э2177.00.00
79	МБГЦ-2-400В-0,22	0,22±20 %	—	—
161–164	МБГП-2-1000-Б-2-III	2	—	—
165-169, 171	КС-0,5-19У2	484	КСК-0,5-3802 (ТУ16-673-089-87)	Э2041.00.00
172	КБГ-П2-3-6	12±20 %	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2177.00.00
441	МБГЧ-1-1-500-4	4±10 %	—	—
442	МБГЧ-1-1-500-4	32±10 %	—	—
<b>Электровозы ВЛ80<sup>С</sup></b>				
E1-E4	К41-1а-6,3кВ-1мкФ	1±5 %	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2178.00.00
E6	МБГО-2-630-2 (включены по 2 шт. параллельно)	4±10 %	К73-16-630В-0,47мкФ	Э2055.00.00
E7	МБГЦ-2-400В-0,22	0,22±20 %	—	—
E9-E12	К41-1а-10кВ-0,01мкФ	0,01±5 %	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2178.00.00
E13-E16	КБГП-2-3-6 (вклю- чены по 2 шт. па- раллельно)	12±20 %	К75-15-3кВ-6мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2178.00.00

1	2	3	4	5
164–168, 171	КЭК-0,5-3802	484	—	—
78	МБГО-2-300В-30мкФ (включены по 4 шт. параллельно)	120±10 %	К73-16-250В-10мкФ	Э2057.00.00

Позиционное обозначение по электросхеме	Тип	Емкость, мкФ
<b>Электровозы ВЛ85</b>		
С1 (панель конденсаторов)	МБГЧ-1-1-1кВ-1мкФ	4
С2, С3 (панель конденсаторов)	МБГЧ-1-1-1кВ-1мкФ	4
С5 (панель конденсаторов)	МБГЧ-1-1-1кВ-1мкФ	12
С6 (панель конденсаторов)	МБГЧ-1-1-1кВ-1мкФ	6
С11, С12	К41-1а-10кВ-0,01мкФ	0,01±5 %
С13–С16	К41-1а-10кВ-0,01мкФ	0,01±5 %
С76	МБГЦ-2-400В-0,22мкФ	0,22±20 %
С86	КЭК-0,5-3802	242
С87, С88	КЭК-0,5-3802	484
С101	КЭК-0,5-3802	484
С111–С116	КЭК-0,5-3802	484
<b>Электровозы ВЛ65</b>		
С1, С2 (панель конденсаторов)	МБГЧ-1-1-1кВ-1мкФ	4
С11–С14	К41-1а-1кВ-0,01мкФ	0,01±5 %
С19	К73-16-630В-0,22мкФ	0,22±5 %
С20	К73-16-630В-0,22мкФ	0,22±5 %
С101–С105	КЭК-0,5-3802	484
С114–С116	КЭК-0,5-3802	484
С117	КЭК-0,5-3802	242
С119, С120	К73-16-250В-0,1мкФ	0,1±10 %

Позиционное обозначение по электро-схеме	Тип	Емкость, мкФ	Допустимая замена на тип и емкость	Номер проекта ПКБ ЦТ МПС по замене
<b>Электровозы ВЛ82</b>				
Е1, Е2	КБГ-П2-6-III	2,5	К75-15-5кВ-1мкФ	Э2235.00.00
Е3	КБГП-1-10-0,5-II	0,5	К75-15-10кВ-0,5мкФ	Э2235.00.00
Е4	КБГ-М2-200-0,2	0,2±10 %	—	—
Е5А, Е5Б, Е6	КМ-0,5-10-1	127	—	—
Е9, Е10	КБГ-П2-6-1-II	1	К75-15-5кВ-1мкФ	Э2235.00.00
Е21, Е22	КБГ-П2-6-1-II	0,5	К75-15-5кВ-1мкФ	Э2235.00.00
Е31, Е32	КБГП-1-10-0,01-II	0,01	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2235.00.00
Е33	МБГО-2-630-2-II	2	—	—
<b>Электровозы ВЛ82<sup>М</sup></b>				
С1, С3, С2, С4	КБГ-П2-6-1	10±10 %	К75-15-5кВ-1мкФ	Э2247.00.00
С5, С6	КБГП-1-10-0,01	0,01±10 %	К75-15-40кВ-0,01мкФ	Э2247.00.00
С7, С8	КБГ-П2-6-1-II	0,5±10 %	К75-15-5кВ-1мкФ	Э2247.00.00
С10, С11	МБГЦ-2-400В-0,22	0,22±20 %	—	—
С13	КБГП-1-10-0,5	0,5±10 %	К75-15-10кВ-0,5мкФ	Э2247.00.00
С14	МБГО-2-630-2-II	2	—	—
С21, С22	КБГ-П2-6-1-II	1±10 %	К75-15-5кВ-1мкФ или МБГЧ-1-1-1000В-1мкФ	Э2247.00.00
С23	КС-0,5-19У2	242	—	—

## Характеристики предохранителей цепей управления

Таблица 16.1

Защищаемая электрическая цепь	Электропроводы					
	ВЛ80 <sup>К</sup>	ВЛ80 <sup>Т</sup>	ВЛ80 <sup>Р</sup>	ВЛ82	ВЛ82 <sup>М</sup>	ВЛ60 в/и
	Номинальный ток плавких вставок, А					
1	2	3	4	5	6	7
Генератор управления	–	–	–	150	–	100
Освещение ВВК и кузова	15	–	–	25	–	15
Освещение машинного помещения	15	–	–	25	–	15
Розетки	15	–	–	–	–	15
Вспомогательная низковольтная цепь	25	–	–	25	–	25
Управление токоприемниками	25	–	–	25	–	25
Аккумуляторная батарея	100	100	–	100	100	100
Освещение РИЦ	5	5	–	–	5	5
Сигнализация	15	–	–	5	–	15
Освещение ходовых частей	15	–	–	15	–	15
Освещение измерительных приборов	5	–	–	15	–	5
Прожекторы	15	–	–	15	–	15
Фонари буферные	5	–	–	5	–	5
Освещение кабины	5	–	–	5	–	5
Свисток, тифон, песочница	15	–	–	15	–	5
Выключатель управления	25	–	–	–	–	25
Электрические печи кабины	25	25	25	–	–	25
Электроплитка	25	–	–	–	–	15
Радиосвязь	5	–	–	5	–	15
Серводвигатель	25	25	–	25	–	25
Вспомогательные машины (500 В)	–	–	–	–	–	850
Защита вольтметров (600 В)	0,15	0,15	0,15	–	0,15	0,15
Счетчик электрической энергии	0,15	0,15	0,15	–	0,15	0,15
Конденсаторная защита (500 В)	–	100	–	–	–	200
Мотор-компрессор токоприемника	25	25	–	25	–	25
Освещение трансформаторного помещения	5	–	–	–	–	5
Обогрев ЭКГ	–	–	–	–	–	5
Управление (220)	–	–	–	–	–	45
Обогрев санузла и кранов	–	–	–	–	–	10

1	2	3	4	5	6	7
Защита от замыкания на “землю” (500 В)	6	6	6	–	–	6
Сельсины (500 В)	6	–	–	–	–	6
Трансформатор ТРПШ (500 В)	35	35	35	–	–	–
Обогрев лобовых стекол (500 В)	6	6	6	25	–	–
Локомотивная сигнализация	5	–	–	5	–	–
Резервные	5; 25	–	–	–	–	–
Главный выключатель	25	–	–	–	–	25
Зарядная установка	100	100	–	–	100	–
Управление	15	–	–	15	–	5
Проверка АЛСН	5	3	–	5	–	–
Обогрев кранов	25	–	–	–	–	–
Обогрев санузла	6x2	6	6	25	–	–
Блока автоматики	–	6	–	–	–	–
Сельсины	–	3	–	–	–	–
Трансформатор (25000 В)	–	–	–	3	–	–
Вспомогательные (3000 В)	–	–	–	150	100	–
Выпрямительная установка	–	–	–	150	–	–
Защита вольтметра (0-30000 В)	–	–	–	0,15	–	–
Панель реле напряжения	–	–	–	0,15	–	–
Регулятор напряжения	–	–	–	–	2	–
Электродвигатель вспомогательного компрессора	–	–	–	–	25	–
Реле контроля напряжения	–	–	–	–	5	–
Устройство контроля рода тока (25000 В)	–	–	–	–	3	–
Трансформатор	–	–	–	–	50	–



Таблица 16.2

Электровазы ВЛ80 <sup>С</sup>				
Защищаемая электрическая цепь	Тип	Обозначение по схеме	Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В
1	2	2	3	4
Вольтметр 91	ВПК-42	85	–	6000
Обогреватель санузда	ПР-2	114	6	500
Трансформатор земляной защиты 77	ПР-2	115	6	500
Трансформатор напряжения 112	ВПБ6-37	116	3	600
Электрические печи кабины	ПР-2	117	25	500
Блок управления реостатным торможением	ПР-2	118	6	500
ТРПШ	ПР-2	120	35	500
Вольтметр 97	ВПТ6-27	121	0,16	600
Счетчик электрической энергии 103	ВПТ6-31	122	0,5	600
Счетчик электрической энергии 103	ВПТ6-31	131	0,5	600
Обогрев главного выключателя	ВПБ6-37	138	3,15	600
Вольтметр 98	ВПТ6-27	169	0,16	600
Обогрев компрессора, кранов, главного контроллера, электроплитка	ПР-2	170	6	50
Розетка 100	ВПБ6-37	197	3,15	600
Обогрев лобовых стекол	ПР-2	198	6	500
Блок управления реостатным торможением	ПР-2	199	6	500

Таблица 16.3

Защищаемая электрическая цепь	Электропроводы		Тип предохра- нителя	Номиналь- ный ток,	Ток плавкой вставки, А
	ВЛ85	ВЛ65		Номина- льное на- пряжение	
	Позиционное обозначение по электросхеме				
Розетки на напряжение 220 В	F8		ВПБ6-36	–	2
Трансформатор земляной защиты	F9		ВПТ6-33	–	1
Обогреватель воздушного выключателя	F10		ВПБ6-39	–	5
Электроплитка	F11, F12	F41, F42	ПР-2ХЛ2	15А, 500В	10
Калориферы	F13–F14	F11–F14	ПР-2ХЛ2	15А, 500В	15
Блок питания цепей управления	F15	F16	ПР-2ХЛ2	60А, 500В	35
Система управления ВИП	F17		ПР-2ХЛ2	60А, 500В	20
Нагреватели санузла	F19	F15	ПР-2ХЛ2	15А, 500В	6
Трансформатор, питающий обогреватели и печи кабины (ВЛ85; ВЛ65)	F21		ПР-2ХЛ2	60А, 500В	25; 35
Вольтметры тяговых двигателей	F26	F19, F20	ВПК-42	–	–
Кондиционер (ВЛ85; ВЛ65)	F27–F29	F22	ПР-2ХЛ2	15А, 500В	10; 20
Освещение тележек	F34		ПР-2ХЛ2	15А, 500В	10
Резерв	F35		ВПБ6-39	–	5
Управление компрессорами токоприемника	F36		ПР-2ХЛ2	60А, 500В	25
Управление быстродействующим выключателем, маслонасосом и выпрямительной установкой	F37		ПР-2ХЛ2	60А, 500В	25
Управление пожарной сигнализацией	–	F38	ВПБ6-39	–	5
Преобразователи	–	F39, F40	ВПБ6-39	–	5
Питание БУВИП	F40	F47, F48	БПТ6-33	–	1
Питание БАУ и БУВИП	F45	F45, F46	ВПБ6-37	–	3,5

Примечание. Для электропроводов серий ВЛ80<sup>К</sup>, ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>Р</sup>, ВЛ82, ВЛ82<sup>М</sup> указаны также предохранители шкафов управления и вспомогательных машин.

**Технические данные автоматических выключателей**

Наименование защищаемой цепи	Электропроводы ВЛ80 <sup>T</sup>			Электропроводы ВЛ80 <sup>P</sup>			Электропроводы ВЛ80 <sup>C</sup>		
	Позиционное обозначение по электро-схеме	Номинальный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки, I <sub>н</sub>	Позиционное обозначение по электро-схеме	Номинальный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки, I <sub>н</sub>	Позиционное обозначение по электро-схеме	Номинальный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки, I <sub>н</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Токоприемники	BA1	25	2	BA1	5	5	BA1	16	2
Цепи управления	BA2	25	2	BA2	25	2	BA2	10	2
Вспомогательные цепи	BA3	25	2	BA3	25	2	—	—	—
Цепь торможения	—	—	—	—	—	—	BA3	10	2
Радиосвязь	BA4	5	5	BA4	5	5	BA8	10	2
Главный контроллер	—	—	—	—	—	—	BA4	10	2
Локомотивная сигнализация	BA5	5	5	BA5	5	2	BA6	5	2
Локомотивная сигнализация	BA6	5	5	BA6	5	2	BA7	5	2
Переключатели	—	—	—	—	—	—	BA5	16	2
Сигнализация	BA7	16	5	BA7	16	5	—	—	—
Свисток, тифон, песок, резервуары	BA8	5	5	BA8	5	5	BA14	10	2
Прожектор	BA9	16	5	BA9	16	5	BA11	16	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Освещение ходовых частей, фонари буферные	—	—	—	BA10	16	5	—	—	—
Фонари буферные	BA11	5	5	—	—	—	BA12	10	2
Освещение ходовых частей	BA10	16	5	—	—	—	BA33	16	2
Освещение и обогрев кабины	BA12	16	5	BA12	16	5	BA13	10	2
Обогрев компрессора	BA15	16	5	BA15	16	5	BA29	16	2
Фазорасщепитель	—	—	—	—	—	—	BA9	10	2
Вспомогательные машины	—	—	—	—	—	—	BA10	10	2
Обогрев кранов	BA16	16	5	BA16	16	5	BA30	16	2
Электроплитка и обогрев санузла	BA18	16	5	—	—	—	—	—	—
Электроплитка (1-я секция)	—	—	—	BA18	16	5	BA32	16	2
Обогрев санузла (2-я секция)	—	—	—	BA18	16	5	BA32	5	2
Обогрев ЭКГ-8Ж	BA17	16	5	—	—	—	BA31	16	2
Розетки	BA19	16	5	BA19	16	5	—	—	—
Освещение ВВК	BA20	16	5	BA20	16	5	BA34	16	5
Освещение кузова	BA21	16	5	BA21	16	5	BA35	16	5
Включение РЩ	BA22	16	5	BA22	16	5	BA36	5	2
Обогрев радиостанции КВ	—	—	—	BA17	16	5	151	16	2
Обогрев радиостанции УКВ	—	—	—	—	—	—	152	16	2
Тяговые двигатели	—	—	—	BA11	25	2	—	—	—

Наименование защищаемой цепи	Электровоз ВЛ85			Электровоз ВЛ65		
	Позиционное обозначение по электросхеме	Номинальный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки I <sub>н</sub>	Позиционное обозначение по электросхеме	Номина- льный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки I <sub>н</sub>
1	2	3	4	5	6	7
Токоприемники	SF21	5	2	SF11 (SF12)	5	2
Главный выключатель	SF22	10	2	SF13 (SF14)	10	2
Возврат защиты	SF23	10	2	SF15 (SF16)	10	2
Переключатели	SF24	10	2	SF17 (SF18)	5	2
Тяга	SF25	10	2	SF19 (SF20)	5	2
Торможение	SF26	10	2	SF21 (SF22)	5	2
Контакты возбуждения	SF27	10	2	SF23 (SF24)	10	2
Фазорасщепитель (вспомогательные машины)	SF28	10	2	SF25 (SF26)	10	2
Вентиляторы 1,2	SF29	10	2	SF29 (SF30)	10	2
Вентилятор 3	—	—	—	SF31 (SF32)	10	2
Вентилятор 4	—	—	—	SF33 (SF34)	10	2
Вентиляторы 3, 4	SF30	10	2	—	—	—
Вентилятор 5	SF31	10	2	—	—	—
Компрессоры	SF32	10	2	SF27 (SF28)	10	2
Сигнализация	SF34	10	2	SF35 (SF36)	10	2
Песок, сигналы	SF35	10	2	—	—	—
Песок, сигнализация, резервуары	—	—	—	SF37 (SF38)	10	2
Прожектор	SF36	16	5	SF39 (SF40)	16	5

1	2	3	4	5	6	7
Фонари буферные, освещение кабины	SF37	16	5	SF41 (SF42)	16	5
Обогрев кабины (электropечи)	SF38	10	2	SF43 (SF44)	10	2
Резерв	SF39	10	2	—	—	—
Радиосвязь	SF40	5	2	SF47 (SF48)	5	2
Локомотивная сигнализация	SF41	5	2	SF58	5	2
Локомотивная сигнализация	SF42	5	2	SF59	5	2
Обогрев санузла	SF50	10	2	SF60	10	2
Освещение коридора	SF51	16	5	SF61	16	5
Освещение ВВК	SF52	16	5	SF62	16	5
Розетки (переносная лампа)	SF53	16	5	SF63	16	5
Холодильник	SF54	5	2	—	—	—
Электропневматический тормоз	—	—	—	SF45 (SF46)	10	5
ЭПТ (постоянный ток)	—	—	—	SF71	10	2
ЭПТ (переменный ток)				SF72	5	2
Отопление поезда	—	—	—	SF64	5	2
Обогреватель кранов	—	—	—	SF3	16	2
Кондиционер	—	—	—	SF5	16	2
Резерв	SF1	16	2	—	—	—
Обогреватель компрессора	SF2	16	2	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7
Обогреватель компрессора 1	—	—	—	SF1	16	2
Обогреватель компрессора 2	—	—	—	SF2	16	2
Обогреватель радиостанции	SF3	16	2	—	—	—

### Электровозы ВЛ82<sup>М</sup>

Наименование защищаемой цепи	Позиционное обозначение по электросхеме	Номинальный ток I <sub>н</sub> , А	Кратность уставки, I <sub>н</sub>
Токоприемники	BA1	16	5
Цепь управления	BA2	16	5
Вспомогательные цепи	BA3	16	5
Реостатные контакторы	BA4	16	5
Цепи торможения	BA5	16	5
Резерв	BA6	16	5
Переключатели двигателей	BA7	16	5
Радиосвязь	BA8	5	5
Локомотивная сигнализация	BA9	5	5
Локомотивная сигнализация	BA10	5	5
Сигнализация	BA11	16	5

1	2	3	4
Защита от боксования	BA12	5	5
Тифон, свисток, резервуары	BA13	5	5
Прожектор	BA14	16	5
Резерв	BA15	16	5
Освещение ходовых частей	BA16	16	5
Фонари буферные	BA17	5	5
Освещение кабины	BA18	5	5
Обогрев стекол 1-й ступени	BA19	16	5
Обогрев стекол 2-й ступени	BA20	16	5
Обогрев компрессора	BA27	5	5
Обогрев кранов	BA28	16	5
Электроплитка, обогрев санузла	BA29	25	5
Розетки	BA30	16	5
Освещение ВВК и кузова	BA31	25	5
Компрессор токоприемника	BA32	25	5
Резерв	BA33	16	5



**Номинальные значения расхода воздуха и статического давления  
в коллекторной камере тяговых двигателей электровозов переменного тока и  
электровозов двойного питания**

Тип тягового двигателя	Расход воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор, мм водяного столба
НБ-418К6	105	165
НБ-514	95	85
НБ-514А	80	70
НБ-407Б	105	190
НБ-412К	110	190

## Учетные и отчетные формы по ремонту и техническому обслуживанию электровозов, применяемые в локомотивном депо

### 1. Отчетные формы

Ответ- ствен- ный за ведение	Сроки от- четности	Первоисточник составления формы	Характеристика формы и особенности заполнения основных разделов
1	2	3	4
<b>1.1. Форма ТО-2 «Отчет о наличии, работе, состоянии и выполнении деповского ремонта локомотивов, грузоподъемных кранов и вождении поездов повышенной массы»</b>			
Группа опера- тивно- техниче- ского учета	За 1-ю и 2- ю декады и за месяц в целом, от- дельно по каждому виду локо- мотивов по	1. Настольный журнал дежур- ного по основ- ному депо (форма ТУ-1 части 1 и 11). 2. Книги форм ТУ-27, ТУ-150	<p>1. Раздел «Наличие и состояние локомотивов»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В графе А «Наличие локомотивов в распоряжении депо» учитываются все локомотивы инвентарного парка данного депо, за исключением находящихся в запасе МПС и сданных в аренду;</li> <li>В графе Б «Количество локомотивов, находящихся в неисправном состоянии» учитываются локомотивы только инвентарного парка данного депо, находящиеся в ремонте всех видов и его ожидании независимо от места ведения ремонта. Сюда относятся и локомотивы, находящиеся на ТО-4, ТО-5 или в про-</li> </ul>

1	2	3	4
	<p>телеграфу в НОД и НЧ, не позднее 24 ч. 10, 20 и 30 (31)-го числа</p>		<p>цессе подготовки в запас МПС и резерв Управления дороги; пересылаемые к месту ремонта в недействующем состоянии, а также находящиеся на ТО-2 в случаях превышения установленных норм простоя или когда неисправность не может быть устранена в течение 30 мин. сверх установленной нормы простоя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Показатель графы В «Общий процент неисправных локомотивов» определяется умножением показателя графы Б на 100 и делением на показатель графы А. Аналогично определяются показатели граф Г «В заводском ремонте» и Д «В деповском ремонте». Сумма граф Г и Д должна равняться показателю графы В;</li> <li>В графах Е «В неплановом ремонте» и Ж «В профилактическом осмотре(ТО-3)» учитывается процент неисправных локомотивов из числа деповского ремонта;</li> </ul> <p>2. В разделе «Выпуск локомотивов из ремонта и время нахождения в ремонте» моментом окончания ремонта считается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>При КР и СР время окончания ремонта, указанное в Акте формы ТУ-31;</li> <li>При других видах ремонта – время, указанное мастером в Книге формы ТУ-125.</li> </ul> <p>3. В разделе «Для локомотивных депо по приписанным к ним локомотивным бригадам» учитываются работа локомотивов, эксплуатируемый парк, техническая скорость, среднесуточный пробег, средняя масса поезда, среднесуточная производительность локомотива и др.</p> <p>В разделе «Показатели работы локомотивов, включая передаточные и вывозные поезда в границах отделений» учитываются поездо-километры грузового</p>

1	2	3	4
			движения, поездо-часы, тонно-километры брутто и др.
1.2. Форма ТО-4 «Отчет о наличии и состоянии и локомотивного парка»			
Группа оперативно-технического учета	По состоянию на 18 ч. по телеграфу в НОД и НЧ, не позднее 24 ч. 10, 20 и 30 (31)-го числа	Настольный журнал дежурного по основному депо (форма ТУ-1 часть 1) и технические паспорта локомотивов	Характеризует наличие и состояние локомотивов инвентарного парка по каждому основному и оборотному депо с приписными локомотивами и в целом по дороге, а также серийное распределение локомотивов по их состоянию и видам работы. Содержит 2 раздела: «Эксплуатируемый парк» (данные о наличии исправных локомотивов) и «Неэксплуатируемый парк» (локомотивы, используемые как стационарные установки, находящиеся под оборудованием или на модернизации, исправные в перемещении, в резерве Управления дороги, оперативном резерве, ожидающие исключения из инвентарного наличия и неисправные).
1.3. Форма ТО-5 «Отчет о наличии и запаса и обороте важнейшего оборудования локомотивов»			
Производственно-технический отд.	Ежеквартально. Направляется в службу 5-го числа	Технический паспорт оборудования и Книга формы ТУ-20	Характеризует наличие и оборот запаса важнейшего оборудования локомотивов: тележек, колесных пар, тяговых двигателей, вспомогательных машин, трансформаторов, реакторов, групповых переключателей, быстродействующих выключателей, индуктивных шунтов, токоприемников.

1	2	3	4
1.4. Форма ТО-13 «Отчет состоянии бандажей и пробегах между ремонтами электровозов (электросекций), тепловозов (дизель-поездов) по депо»			
Производственно-технический отд.	Ежеквартально. Направляется в НОД и НЧ 3-го числа	1. Книги формы ТУ-17. 2. Книги формы ТУ-27.	Характеризует состояние бандажей и пробеги между ремонтами.
1.5. Форма ТО-15 «Отчет о неплановом ремонте электровозов и секций электропоездов»			
Производственно-технический отдел	Ежемесячно. Направляется по телеграфу в НОД 2-го числа	1. Книги формы ТУ-28. 2. Книги повреждений и неисправностей локомотивов, МВПС.	Характеризует состояние бандажей и пробеги между ремонтами.

## 2. Учетные формы

Назначение	Ответственный за ведение	Особенности заполнения
1	2	3
<i>Форма ТУ-1 «Настольный Журнал дежурного по основному депо»</i>		
<p>Часть I — для регистрации данных о наличии и состоянии локомотивов, является пособием дежурному по депо и используется для целей учета</p> <p>Часть II—для учета работы локомотивов в грузовом движении. На ее основании определяются объемы выполненной работы и показатели использования локомотивов</p>	<p>Часть I — дежурный по депо или работник группы оперативно-технического учета</p> <p>Часть II — группа оперативно-технического учета</p>	<p>Часть I содержит данные о наличии локомотивов к началу отчетных суток отдельно по разделам «Эксплуатируемый парк» и «Неэксплуатируемый парк», о простое локомотивов; в нее записывают номера локомотивов, находящихся на работе, прибывающих в депо; время прохода контрольного поста, а также номера локомотивов, находящихся в неэксплуатируемом парке, причины этого, место ремонта, время выхода и т. д.</p> <p>Часть II содержит данные о работе локомотивов, тонно-километрах брутто, локомотиво-часах, массе поездов и т. д.</p>
<i>Форма ТУ-2 «Настольный Журнал дежурного по оборотному депо»</i>		
Первичный документ учета простоя локомотивов в оборотном депо	Дежурный по депо	Указывается календарное число прибытия локомотива по моменту прохода контрольного поста, время нахождения бригады на работе, время фактического окончания ремонта, начала приемки локомотива, простой под техническими операциями, в ожидании работы и др.

1	2	3
<i>Форма ТУ-4 «Книга контрольного поста»</i>		
Для регистрации перехода локомотива с путей депо на станционные и обратно	Работник контрольного поста	Указывается время фактического подхода из депо и отправления с поста на станционные пути или обратного возвращения локомотива в депо
<i>Форма ТУ-5 «Акт окончательной приемки локомотива»</i>		
Служит как факт перехода единицы подвижного состава в распоряжение МПС	Производственно-технический отдел	Составляется в трех экземплярах: для службы, представителя завода, к паспорту локомотива. Подписывается начальником депо, мастером или приемщиком локомотивов
<i>Форма ТУ-9э «Технический паспорт электровоза»</i>		
Для занесения основных сведений	Производственно-технический отдел	Заполняется в соответствии с указаниями, изложенными в технических паспортах э.п.с.
<i>Форма ТУ-14 «Книга учета осмотра, ремонта и испытания тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава»</i>		
Для регистрации сроков осмотра, ремонта и испытания тормозного оборудования, а также характеристик, полученных после ремонта этого оборудования и даты его приемки ответственным лицом	Мастер автоматного участка	На каждый локомотив и электропоезд в Книге выделяются отдельные страницы. Заполнение осуществляют после установки приборов на локомотив или электропоезд

1	2	3
<i>Форма ТУ-17</i> «Книга учета состояния бандажей колесных пар локомотивов, вагонов, электро- и дизель-поездов и сроков освидетельствования паровозных котлов»		
Для записи состояния бандажей, служит пособием для составления плана ремонта и отчетов	Производственно-технический отдел	Записаны все локомотивы инвентарного парка депо, находящиеся в распоряжении дороги. Содержит сведения о бандажах на 1-е число, которые дополняются на основании данных карманной книжки обмера бандажей формы ТУ-18
<i>Форма ТУ-18</i> «Карманная книжка обмера бандажей локомотивов (тендеров)»		
Для записей обмеров бандажей локомотивов	Техник по замерам	Ежемесячный обмер бандажей локомотивов начинается не ранее 25-го числа каждого месяца и заканчивается не позднее последнего дня этого же месяца. Обмер бандажей должен проводиться также в случаях: зачисления локомотивов вновь в инвентарный парк; отчисления из инвентарного парка; перечисления локомотива в неэксплуатируемый парк вследствие ремонта, связанного с обточкой бандажей. Все размеры показываются с точностью до 0,5 мм



1	2	3
<i>Форма ТУ-19 «Пересылочная ведомость на отправку основного оборудования»</i>		
Для отправки оборудования из депо на завод и обратно	Производственно-технический отдел	<p>При отправлении оборудования заполняют пересылочную ведомость и ее корешок. Корешок остается у отправителя, а пересылочная ведомость вместе с отрезком высылается почтой по месту назначения оборудования.</p> <p>При получении оборудования и пересылочной ведомости получатель заполняет отрезок и немедленно почтой возвращает отправителю Отправитель, получив отрезок» прикладывает его к корешку этого же номера пересылочной ведомости.</p> <p>Пересылочная ведомость и ее корешок подписываются отправителем, а отрезок — получателем оборудования. В депо их подписывает зам. начальника депо по ремонту, а на заводе — начальник цеха</p>
<i>Форма ТУ-20 «Книга учета наличия и ремонта основного оборудования и запасных частей локомотивов, секций электропоездов и дизель-поездов»</i>		
Для записи наличия, состояния и движения основного оборудования, находящегося в распоряжении ЦТ и приписанного к локомотивному депо при его нахождении депо и пунктах	Производственно-технический отдел	<p>В перечень основного оборудования входят, тележки, колесные пары, тяговые двигатели, вспомогательные машины, трансформаторы, реакторы, групповые переключатели, быстродействующие выключатели, главные выключатели, индуктивные шунты, токоприемники</p> <p>Моментом приемки оборудования на учет является дата его прибытия в депо с пересылочной ведомостью</p>

1	2	3
<i>Форма ТУ-21 «Книга регистрации освидетельствования колесных пар локомотивов, секций электропоездов, дизель-поездов и тендеров»</i>		
Для регистрации освидетельствования колесных пар	Мастер колесного участка	Регистрируется производство освидетельствования и характер проведенных работ. В книге оформляется: магнитный контроль элементов колесных пар, а также контроль элементов колесных пар ультразвуковым дефектоскопом
<i>Форма ТУ-24 «Карточка учета часов простоя локомотива в депо приписки»</i>		
Для учета часов простоя	Группа оперативно-технического учета	
<i>Форма ТУ-25 «Акт проверки технического состояния локомотива (крана), моторвагонной секции, предназначенных для пересылки в недействующем состоянии»</i>		
Для пересылки в недействующем состоянии	Производственно-технический отдел	Для подписания акта необходимо проверить, все ли работы выполнены согласно правилам пересылки. Составляется в трех экземплярах на каждый локомотив: один хранится в депо (на заводе), другой вручается проводнику для сдачи по месту назначения, третий используется для заявки станции на отправление недействующего локомотива

1	2	3
<i>Форма ТУ-27 «Книга регистрации ремонтов, профилактических осмотров и учета пробегов локомотивов и секций электро- и дизель-поездов между всеми видами ремонтов»</i>		
Для регистрации ремонтов, технических обслуживании и учета пробегов	Дежурный по депо или работник группы оперативно-технического учета	Вносятся все локомотивы эксплуатируемого парка, находящиеся в распоряжении депо
<i>Форма ТУ-28 «Книга записи ремонта локомотивов, железнодорожных кранов»</i>		
Для регистрации ремонта, выполненного на локомотиве, с указанием лиц, производивших ремонт и принявших его	Мастер участка	Для каждого локомотива заводится отдельная книга, в которой фиксируются все данные о плановом ремонте и дополнительных объемах работ. В конце записей расписываются мастера, принимавшие участие в ремонте, приемщик локомотивов. Ремонт утверждается зам. начальника депо по ремонту
<i>Форма ТУ-29 "Книга повреждений и неисправностей локомотивов, моторвагонного подвижного состава и их оборудования»</i>		
Регистрация случаев повреждения отдельных частей локомотива, электропоезда для последующего анализа и принятия соответствующих предупредительных мер	Инженер по ремонту	Заносятся сведения о повреждениях и неисправностях всех локомотивов, находящихся в распоряжении депо, из книг формы ТУ-28 каждого локомотива. а также выполненного непланового ремонта на пунктах технического обслуживания (ПТО) и в других депо на основании полученных телеграфных сообщений. Учету подлежат повреждения и неисправности, вызвавшие: увеличение объема планового ремонта, ненормальный износ или преждевременную замену деталей, заход локомотива на неплановый ремонт

1	2	3
<i>Форма ТУ -31 «Акт приемки локомотива»</i>		
Служит документом приемки локомотива из заводского ремонта и СР	Производственно-технический отдел	Составляется по окончании ремонта и периода сдачи из ремонта. При ремонте в других депо или на заводе составляется в трех экземплярах: первый направляется в депо приписки локомотива, второй остается в пункте, где производился ремонт, а третий используется при финансовых расчетах. Составляется пунктом, ремонтирующим локомотив, и подписывается: на заводе начальником ОТК, начальником сборочного цеха и машинистом, в депо мастером, приемщиком локомотивов и машинистом
<i>Форма ТУ-53 «Акт на передачу локомотива»</i>		
Составляется при передаче локомотивов с дороги на дорогу, на баланс и в аренду предприятиям других министерств	Производственно-технический отдел	Заполняется согласно правилам передачи локомотивов с дороги на дорогу
<i>Форма ТУ-92 "Журнал осмотра и ремонта подшипников качения"</i>		
Учет всех повреждений подшипников локомотивов и регистрация отремонтированных подшипников		Ведется отдельно для подшипников буке, тяговых двигателей, тяговых редукторов и других узлов

1	2	3
<i>Форма ТУ-93 "Журнал монтажа подшипников качения"</i>		
Учет забракованных подшипников качения	Мастер участка по ремонту подшипников	Ведется отдельно для подшипников букс, тяговых двигателей, тяговых редукторов и других узлов
<i>Форма ТУ-120 "Акт на исключение основного оборудования из инвентаря"</i>		
Основание для исключения из инвентаря	Производственно-технический отдел	Составляется в трех экземплярах: первый остается в пункте, где произведено исключение из инвентаря, второй направляется в службу локомотивного хозяйства дороги приписки локомотива (оборудования), третий — в Главное управление локомотивного хозяйства (ЦТ) МПС. Исключение осуществляют комиссии в составе: в депо—начальника депо. Мастера цеха, приемщика и главного (старшего) бухгалтера; на заводе—главного инженера завода, начальника ОТК, начальника цеха, представителя дороги, на которой находится завод, и главного бухгалтера
<i>Форма ТУ-124 «Акт о постановке локомотива в запас МПС, резерв управления дороги»</i>		
Основание для постановки локомотива в запас МПС или резерв управления дороги	Контора оперативно-технического учета	Заполняется согласно Инструкции по постановке и содержанию локомотивов, моторвагонного подвижного состава запаса МПС и резерва управления дороги

1	2	3
<i>Форма ТУ-125 "Книга учета готовности локомотивов"</i>		
Основание для дежурного по депо на исключение локомотива из числа неисправных и на выдачу локомотива на линию для работы	Мастер	Книга должна находиться у дежурного по депо. По окончании ремонта локомотива мастер должен записать в книгу: серию локомотива и номер, вид ремонта, дату и время готовности по ремонту, удостоверяя это своей подписью. Отметка в Книге не дает права дежурному по депо подать напряжение в контактный провод над смотровым стойлом, на котором находится отремонтированный электровоз
<i>Форма ТУ-132 "Журнал регистрации ответственных деталей локомотивов, забракованных из-за наличия трещин и других дефектов, обнаруженных дефектоскопом"</i>		
Для оформления магнитного контроля ответственных деталей	Мастер колесного цеха, техник-дефектоскопист	Оформляется магнитный контроль ответственных деталей э. п. с., забракованных в связи с обнаружением при дефектоскопии трещин и других дефектов. Отмечаются дата, наименование детали, вид ремонта, результаты магнитного контроля с указанием дефекта
<i>Форма Т У-134 «Вкладыш к заводскому паспорту скоростемера»</i>		
Определение срока службы скоростемера и числа километров по скоростемеру	Мастер цеха	Отмечаются дата установки на локомотив, время снятия с локомотива и передачи его в ремонт, число километров по скоростемеру после ремонта, необходимый вид ремонта, фамилия слесаря, выполнявшего ремонт. После окончания ремонта и испытаний приемщик МПС и мастер принимают скоростемер, проверяя его на стенде с заправленной лентой. Лицо, принимающее скоростемер, ставит свою подпись

1	2	3
<i>Форма ТУ-138 "Журнал регистрации магнитного контроля основных деталей локомотивов"</i>		
Контроль состояния основных деталей локомотивов	Мастер колесного цеха, техник-дефектоскопист	Оформляют магнитный контроль деталей по специальному перечню, установленному ЦТ МПС. и дополнительному перечню, устанавливаемому начальниками службы локомотивного хозяйства дороги и депо. При проверке деталей перед постановкой на локомотив указывают: дату проверки, серию, номер локомотива (или оборудования) и вид ремонта. Проверка удостоверяется записью «Проверено», или сокращенно «ПР», и подтверждается подписью дефектоскописта. При проверке деталей в заготовительных и других цехах проставляют наименование, тип и номер оборудования, а так же деталей этого оборудования, подлежащих магнитному контролю, в соответствующих графах
<i>Форма ТУ-141 «График текущих или промывочных ремонтов и ТО-3 локомотивов, секций электро- и дизель-поездов»</i>		
План проведения ремонтов и ТО-3 для обеспечения своевременной постановки э. п. с. в депо в строго установленные сроки	Производственно-технический отдел	Составляется ежедекадно на основании норм пробегов. Проставляются номера локомотивов, пробег от последнего вида ремонта, число месяца, когда будет проведен ремонт, и вид ремонта. Подписывается начальником депо или его заместителем, утверждается начальником локомотивного отдела

1	2	3
<i>Форма ТУ-143 «Журнал результатов испытаний электрических машин на испытательной станции (стенде)»</i>		
Контроль технических характеристик электрических машин, устанавливаемых на локомотивах	Инженер или техник, проводящий испытания	<p>Ведется на испытательной станции и хранится в течение года, считая от даты последней записи.</p> <p>При большом объеме ремонта ведется два журнала: один для записей по тяговым двигателям, другой — по вспомогательным машинам (или по типам машин).</p> <p>Указывают: порядковый номер испытываемой машины, тип, заводские номера остова и якоря; сопротивление изоляции обмоток главных, дополнительных полюсов и якоря; продолжительность испытания и частоту вращения; класс коммутации; напряжение и время при испытании электрической прочности; силу тока, время и превышение температуры обмоток; заключение о годности электрической машины, а также обнаруженные дефекты</p>
<i>Форма ТУ-144 «Журнал испытания электрических аппаратов на испытательной станции (стенде)»</i>		
Контроль характеристик электрических аппаратов, устанавливаемых на локомотивах	Инженер или техник, проводящий испытания	<p>Ведется на испытательной станции депо. На титульном листе указываются наименования железной дороги и депо, а так же даты начала и окончания ведения Журнала. Указываются: дата испытания, тип и номер аппарата, нормы, предусмотренные правилами ремонта, и данные испытаний (токи уставки, значения сопротивлений, испытательных напряжений и т. д.).</p> <p>После подписи должна быть полностью и разборчиво записана фамилия лица, проводившего испытания</p>



1	2	3
<i>Форма ТУ-147 «Книга заявок о даче напряжения в контактный провод над ремонтными стойлами»</i>		
	Мастер или бригадир и дежурный по депо	<p>Книга должна быть прошнурована, иметь пронумерованные страницы и храниться у дежурного по депо.</p> <p>Графы 1—4 заполняются лицом, ответственным за производство ремонтных работ (мастер, бригадир), перед тем, как потребуются подать напряжение на контактный провод деповских стойл. Графы 5—8 заполняются дежурным по депо перед подачей напряжения на контактный провод. После записи дежурный по депо. лично убедившись в том, что напряжение на данную канаву может быть подано, оповещает работников в установленном порядке и подает напряжение на контактный провод. Графы 9—12 заполняются дежурным по депо после снятия напряжения с контактного провода.</p> <p>Книга после заполнения всех страниц должна храниться 3 мес.</p>
<i>Форма ТУ-150 «Книга учета ТО-3 (профилактического осмотра) локомотивов и моторвагонного подвижного состава»</i>		
Для учета времени нахождения локомотивов в депо или в связи с проведением ТО-3	Контора оперативно-технического учета	<p>Ведется отдельно на каждый вид тяги, хранится у дежурного по депо. Перед началом записей указывается месяц, в течение которого осуществляется учет. Записываются: число месяца, когда локомотив прошел контрольный пост при возвращении в депо после работы; серий и номер локомотива; время прохода контрольного поста; время прибытия; время сдачи локомотива бригадой после работы; время начала осмотра и др.</p> <p>Начальник депо обязан систематически контролировать правильность заполнения Книги и ежемесячно заверять своей подписью итоговые данные</p>

1	2	3
<i>Форма ТУ-151 «Журнал цеха»</i>		
Учет работы цеха по ремонту оборудования тяговых двигателей, колесных пар, вспомогательных машин и т. д.	Мастер или техник цеха по каждому виду оборудования	Записываются: дата поступления оборудования в ремонт; откуда поступило, из какого цеха. снято с локомотива (номер, серия), причины постановки в ремонт; основные работы, выполненные при ремонте; основные размеры или характеристики после ремонта; в какой цех направлено оборудование после ремонта; отправка на завод или отбраковка; табельные номера или фамилии исполнителей, проводивших ремонт. Ставится подпись лица, принявшего ремонт
<i>Форма ТУ-152 «Журнал технического состояния локомотива»</i>		
Регистрация замечаний, неисправностей. обнаруженных в пути следования или в пунктах смены бригад, и записи показания счетчика электроэнергии	Машинист локомотива	Указываются: число, месяц, наименование пункта смены локомотивной бригады; фамилии сдающего и принимающего машиниста; показания счетчика электроэнергии в момент приемки локомотива; замечания по техническому состоянию локомотива, неисправности; дата устранения неисправностей; ставится подпись должностного лица. Журнал постоянно хранится на локомотиве
<i>Форма ТКУ-6 «Книга освидетельствования, ремонта и промывки главного воздушного резервуара»</i>		
Контроль за состоянием резервуаров	Производственно-технический отдел	На каждый главный воздушный резервуар составляется Книга в одном экземпляре. Регистрационный номер резервуара присваивается службой локомотивного хозяйства дороги приписки, куда впервые поступил локомотив. Записываются результаты проведенного наружного осмотра резервуара и наружного осмотра с гидравлическим испытанием резервуара

1	2	3
<i>Форма ТКУ-7 «Карточка на запасный резервуар автотормоза»</i>		
Контроль за состоянием резервуара	Производственно-технический отдел	На каждый резервуар составляется карточка в одном экземпляре. Записывают сведения о наружном освидетельствовании с гидравлическим испытанием, промывке резервуара
<i>Форма ТКУ-8 «Книга регистрации периодических освидетельствований манометров, дистанционных термометров и предохранительных клапанов локомотивов и моторвагонного подвижного состава»</i>		
Контроль за своевременной проверкой	Мастер автоматного цеха	Осуществляется регистрация всех рабочих манометров, установленных на локомотивах; записывается дата установки и срок, когда необходимо провести проверку манометров. Производится запись о регулировке и клеймении предохранительных клапанов с указанием даты проверки и срока следующей проверки
<i>Форма ТКУ-10 «Книга регистрации контрольно-измерительных приборов, проходящих ремонт и проверку»</i>		
Контроль за своевременной проверкой	Мастер цеха контрольно-измерительных приборов (КИП)	Ведется в каждом депо, где разрешены ремонт и проверка манометров. Все поступающие в ремонт манометры независимо, из какого депо или с какого завода они прибыли, должны регистрироваться в Книге. Должна быть подписана начальником депо, прошнурована и заверена печатью

1	2	3
<i>Форма ТЭУ-13</i> «Предварительная опись состояния электровоза, моторного и прицепного вагонов электросекций (электропоездов), направляемых в ремонт»		
Для предварительного сообщения заводу или депо о состоянии электровоза. электросекции, отправляемых в ТР-3 или заводской ремонт	Производственно-технический отдел	При ремонте на заводе или в другом депо опись составляется в трех экземплярах, подписывается начальником депо или его заместителем и мастером и высылается: первый — службе локомотивного хозяйства, второй — пункту ремонта, третий остается в депо приписки. При ремонте в своем депо опись составляется в двух экземплярах и подписывается мастером, один экземпляр высылается в службу локомотивного хозяйства. В описи кратко и ясно указываются сведения о работах по восстановлению узлов, превышающих объем работ, установленных Правилами ремонта; модернизации, выполненной согласно утвержденному плану, и отдельно о наличии опытных узлов и оборудовании, ранее установленном на электровозе, в соответствии с указаниями ЦТ МПС
<i>Форма ТЭУ-21</i> «Технический акт о повреждении и неисправности локомотива»		
Документ для расследования порч	Производственно-технический отдел	Составляется и подписывается на основании Инструкции о порядке расследования порч локомотивов, моторвагонного подвижного состава в пути
<i>Форма ТЭУ-25</i> «Опись инструмента и инвентаря электровоза, электросекции, дизель-поезда»		
Для фиксации количества и рода выданного инструмента и инвентаря и возможности проверки его наличия	Мастер инструментального цеха	После каждого наименования инструмента и инвентаря указывается его размер и общее количество по каждому наименованию. Составляется в двух экземплярах: один экземпляр хранится в депо приписки, другой — на локомотиве в Журнале ТУ-152. Подписывается мастером инструментального цеха

1	2	3
<i>Форма ТЭУ-27 "Журнал записи пропитки и сушки обмоток электрических машин"</i>		
Регистрация процесса пропитки и сушки изоляции обмоток при деповском ремонте	Специально выделенное лицо, назначенное мастером цеха	<p>Для каждой сушильной печи или автоклава Журнал ведется отдельно. Сведения о каждом якоре или остове записываются отдельно. Время замеров указывается в часах и минутах, температура - в градусах Цельсия через 2 часа.</p> <p>Сопротивление изоляции каждого якоря или остова измеряется в конце сушки и в горячем состоянии.</p> <p>При нарушении режима сушки или заниженном сопротивлении делается отметка о продлении режима сушки и на сколько часов</p>
<i>Форма ТЭУ-37 «Учетная карточка аккумуляторной батареи»</i>		
Контроль за аккумуляторными батареями	Мастер аккумуляторного или аппаратного цеха	<p>Ведется на каждую аккумуляторную батарею и находится в аккумуляторном цехе или отделении. Хранится до списания батареи.</p> <p>Заносятся: дата и место установки батареи; запись о формовке новой батареи, ее зарядке и промывке или уравнительных подзарядках, а также замеров общего напряжения батареи, емкости и плотности электролита. При замене отдельных элементов делается запись в графе «Примечания» с указанием даты замены и номера замененного элемента.</p> <p>При пересылке локомотива с аккумуляторной батареей в другое депо пересылается в это депо вместе с паспортом</p>

1	2	3
<i>Форма ТЭУ-38 «Акт на исключение из инвентаря электровоза, тепловоза, моторного, головного, прицепного вагона электро-секции, электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы»</i>		
Оформление на исключение из инвентаря	Производственно-технический отдел	Составляется в трех экземплярах: первый остается в депо, второй и третий представляют в службу локомотивного хозяйства дороги для направления в ЦТ МПС на утверждение. После утверждения один экземпляр акта возвращается в службу локомотивного хозяйства дороги. К актам прилагаются необходимые фотографии и эскизы, характеризующие состояние узлов и агрегатов, а также дается краткое описание имеющихся дефектов и повреждений. Акт составляется и подписывается комиссией в составе: председателя — начальника службы локомотивного хозяйства и членов — начальника депо, ревизора отделения по безопасности движения и приемщика локомотивов, после чего дается заключение, подписываемое начальником дороги, и утверждается начальником ЦТ МПС. Локомотив считается исключенным из инвентаря и снимается с учета с момента получения телеграммы ЦТ МПС об утверждении Акта

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	2
1. Термины, применяемые в настоящем Руководстве.....	4
2. Организация технического обслуживания и текущего ремонта.....	6
3. Основные требования к техническому состоянию электровозов.....	11
4. Контроль технического состояния (дефектация) деталей и сборочных единиц электровозов.....	17
5. Организация диагностирования электровозов.....	19
6. Испытания и приемка, контроль качества ремонта и технического обслуживания электровозов.....	21
7. Гарантии и качество ремонта электровозов.....	27
<b>8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2.....</b>	<b>30</b>
8.1. Общие требования.....	30
8.2. Механическое оборудование.....	34
8.3. Тяговые двигатели и вспомогательные машины.....	40
8.4. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты.....	41
8.5. Крышное оборудование.....	42
8.6. Электрические аппараты.....	43
8.7. Аккумуляторные батареи.....	45
8.8. Электронное оборудование.....	45
8.9. Тормозное и пневматическое оборудование, песочницы.....	46
8.10. Устройства по обеспечению безопасности движения, радиостанции, скоростемеры.....	46
8.11. Автоматические гребнесмазыватели.....	47
8.12. Контрольно-измерительные приборы.....	47
8.13. Обтирочные работы.....	47
8.14. Приемка электровоза.....	48
<b>9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4 .....</b>	<b>49</b>
<b>10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-5 .....</b>	<b>50</b>
<b>11. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-1.....</b>	<b>51</b>
11.1. Общие требования.....	51
11.2. Механическое оборудование.....	55
11.3. Тяговые двигатели.....	64
11.4. Вспомогательные машины.....	67
11.5. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты и дроссели.....	68
11.6. Электрические аппараты и цепи.....	69
11.7. Электронное оборудование.....	84
11.8. Тормозное и пневматическое оборудование, песочницы.....	86
11.9. Автоматические гребнесмазыватели.....	87
11.10. Инструмент и инвентарь.....	88
11.11. Испытание и приемка электровоза.....	88

<b>12. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-2.....</b>	<b>93</b>
12.1. Общие требования.....	93
12.2. Механическое оборудование.....	96
12.3. Тяговые двигатели.....	98
12.4. Вспомогательные машины.....	98
12.5. Тяговые трансформаторы.....	99
12.6. Электрические аппараты.....	100
12.7. Электронное оборудование.....	101
12.8. Тормозное и пневматическое оборудование.....	101
<b>13. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-3.....</b>	<b>102</b>
13.1. Общие требования.....	102
13.2. Механическое оборудование.....	107
13.3. Тяговые двигатели и вспомогательные машины.....	141
13.4. Электрические аппараты и электрические цепи.....	143
13.5. Трансформаторы, реакторы, индуктивные шунты и дроссели.....	186
13.6. Электронное оборудование.....	190
13.7. Тормозное и пневматическое оборудование, песочницы.....	197
13.8. Испытания электровоза.....	199
<b>Приложение 1. Нормы допусков и износов деталей и узлов механического оборудования.....</b>	
<b>Приложение 2. Нормы допусков и износов электрических аппаратов..</b>	
<b>Приложение 3. Нормы значений сопротивления изоляции и испытательного напряжения при проверке электрической прочности электрических цепей и оборудования электровозов.....</b>	
<b>Приложение 4. Перечень деталей электровозов переменного тока, подлежащих неразрушающему контролю магнитопорошковым (МПК) или ультразвуковым (УЗК) методам и периодичность его выполнения..</b>	
<b>Приложение 5. Значения уставок срабатывания аппаратов защиты, контроля и реле времени электровозов.....</b>	
<b>Приложение 6. Перечень правил, инструкций, указаний, положений и другой нормативно-технической документации, определяющей требования к техническому обслуживанию и текущему ремонту электровозов переменного тока.....</b>	
<b>Приложение 7. Перечень технологической документации по техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования, узлов и деталей отечественных электровозов переменного тока.....</b>	
<b>Приложение 8. Перечень основного оборудования (агрегатов, аппаратов, узлов, электрических цепей) электровозов, подлежащих технической диагностике в целях повышения безопасности движения, снижения эксплуатационных расходов на ремонт и техническое обслуживание.....</b>	
<b>Приложение 9. Профилактические меры по исключению влияния статического электричества на микросхемы электронного оборудования.....</b>	



<b>Приложение 10.</b> Перечень пломбируемого оборудования, аппаратов, устройств, приборов электровозов переменного тока серии ВЛ.....	
<b>Приложение 11.</b> Перечень необходимого инструмента и инвентаря для следования электровоза в ремонт и из ремонта.....	
<b>Приложение 12.</b> Технические данные электрических аппаратов электровозов переменного тока серии ВЛ.....	
<b>Приложение 13.</b> Сопротивления катушек аппаратов.....	
<b>Приложение 14.</b> Технические данные резисторов и нагревательных элементов.....	
<b>Приложение 15.</b> Технические данные конденсаторов.....	
<b>Приложение 16.</b> Характеристика предохранителей цепей управления..	
<b>Приложение 17.</b> Технические данные автоматических выключателей..	
<b>Приложение 18.</b> Номинальные значения расхода воздуха и статического давления в коллекторной камере тяговых двигателей электровозов переменного тока и электровозов двойного питания.....	
<b>Приложение 19.</b> Учетные формы по ремонту и техническому обслуживанию электровозов, применяемые в депо.....	