

**СОГЛАСОВАНО:**

**Управляющий директор  
по подвижному составу  
АО «Национальная компания  
«Қазақстан темір жолы»**

\_\_\_\_\_ **Е. Жакишев**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2008** года

**УТВЕРЖДАЮ:**

**И.о. Главного инженера  
АО «Национальная компания  
«Қазақстан темір жолы»**

\_\_\_\_\_ **Т. Абдиев**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2008** года

**ЦТ/453-08**

**Правила эксплуатации электровозов серии KZ4A**

**2008** год

## Содержание

Часть 1. Глава 1	
Назначение и технические характеристики электровоза .....	4
Глава 2	
Расположение оборудования. Монтажные блоки и панели. Система вентиляции.....	8
Глава 3	
Электрическая схема электровоза.....	63
Глава 4	
Пневматическая система электровоза.....	114
Глава 5	
Тормозная система типа ДК-1.....	124
Глава 6.	
Шкаф питания и приборов.....	153
Глава 7.	
Оборудование компьютерного управления.....	159
Часть 2. Глава 1	
Эксплуатация и обслуживание главных блоков, и оборудование электровоза. Токоприемник.....	163
Глава 2	
Главный выключатель.....	168
Глава 3	
Высоковольтный трансформатор тока.....	181
Глава 4	
Высоковольтный трансформатор напряжения типа ЕН25-24.....	182
Глава 5	
Высоковольтный разъединитель.....	191
Глава 6	
Заземляющее приспособление высокого напряжения.....	192
Глава 7	
Тяговый трансформатор и реактор.....	194
Глава 8	
Главный преобразователь.....	211
Глава 9	
Тяговый электродвигатель JD116В.....	211
Глава 10	
Вспомогательный преобразователь.....	218
Глава 11	
Вспомогательный двигатель.....	218
Глава 12	
Вспомогательный вентилятор.....	229
Глава 13	
Шкаф мотор-вентилятора.....	234
Глава 14	
Шкаф микрокомпьютера.....	237

---

Глава 15	
Контроллер машиниста.....	<b>237</b>
Глава 16	
Электропневматический вентиль.....	<b>240</b>
Глава 17	
Шкаф вентиляции.....	<b>241</b>
Глава 18	
Общий электроаппарат и электролиния.....	<b>242</b>
Глава 19	
Аккумулятор.....	<b>266</b>
Глава 20	
Сигналы и освещения.....	<b>271</b>
Глава 21	
Приборы.....	<b>279</b>
Глава 22	
Шкаф кондиционера.....	<b>283</b>
Глава 23	
Оборудование санузла.....	<b>290</b>
Глава 24	
Кузов.....	<b>313</b>
Глава 25	
Тележка .....	<b>317</b>
Глава 26	
Пневматический стеклоочиститель.....	<b>332</b>
Часть 3	
Карта смазки.....	<b>334</b>
Часть 4	
Ведомость проводов и кабелей электровоза.....	<b>340</b>
Часть 5	
Бортовые агрегаты.....	<b>345</b>
Часть 6	
Основное оборудование электровоза.....	<b>357</b>
Часть 7	
Комментарии к электрической принципиальной схеме электровоза....	<b>374</b>

## Глава 1

### Назначение и техническая характеристика электровоза

Электровоз с приводом переменного тока типа KZ4A предназначен для скоростного пассажирского движения на железных дорогах Республики Казахстан, электрифицированных на однофазном токе промышленной частоты 50 Гц с номинальным напряжением 25кВ.

Оборудование электровоза рассчитано на работу при напряжении в контактной сети от 19 до 29 кВ, изменении температуры окружающего воздуха от -50 до +45 °С, влажности воздуха 20 до 100% и высоте над уровнем моря не более 1500 м.

#### Технические данные

Номинальное напряжение	25 кВ
Частота питающего напряжения	50 Гц
Формула ходовой части	$V_0 - V_0$
Колея	1520 <sup>-8</sup> <sub>+28</sub> мм
Конструкционная скорость	200 км/ч
Масса с экипировкой	82 <sup>+3%</sup> <sub>-1%</sub> т
Нагрузка на ось	21 т
Разница нажатий на рельсы между колесами одной оси	не более 4%
Длина локомотива по осям автосцепки	20032 мм
База локомотива	18824 мм
Ширина кузова	3100 мм
Высота кузова электровоза до головки рельса	4040 мм
Высота оси автосцепки от уровня головки рельса при новых бандажах	1060 <sup>+</sup> 20мм
Высота от уровня головки рельса до рабочей поверхности полоза токоприемника в рабочем положении	5200 – 6800 мм
Диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах	1250 мм
Наименьший радиус проходимых кривых при скорости 5 км/ч	125 м

#### Параметры тяги

Вид электрического привода	Переменный - постоянный - переменный
Мощность длительного режима на валах тяговых двигателей	4800 кВт

Сила тяги при запуске	264 кН (0 – 5 км/ч)
Сила тяги длительного режима	206 кН

### Параметры торможения

Вид электрического торможения	Рекуперативное
Максимальная сила электрического торможения	150 кН (5 – 108 км/ч)
Мощность при торможении	4490кВт

### Тяговая характеристика и тормозная характеристика

#### Тяговая характеристика

В электровозе применяется способ привода переменного тока для выполнения управления характеристикой постоянной мощности и квазипостоянной скорости. Кривая тяги электровоза приведена на рис.1.1

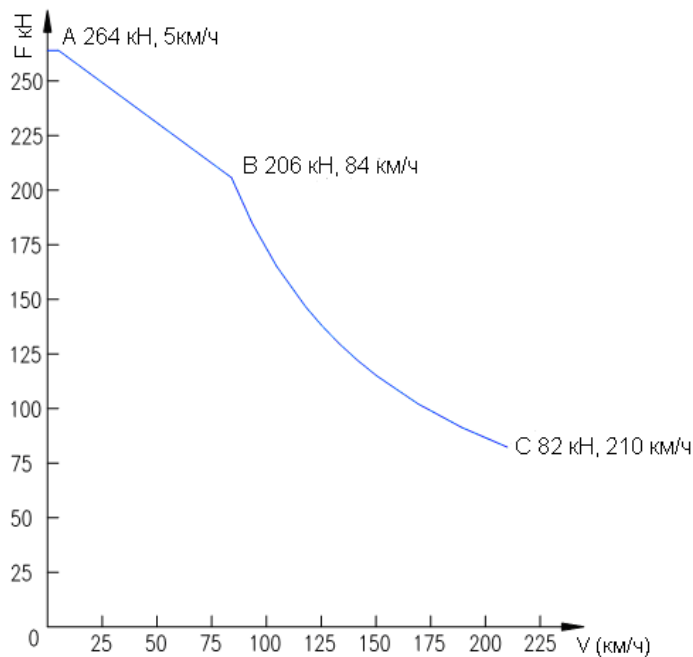


Рис.1.1 Кривая силы тяги электровоза

Область тяги в контроллере машиниста разделяется на 22 уровня. Зависимость силы тяги электровоза от положения рукоятки контроллера машиниста приведена ниже:

$$F \text{ (кН)} = \begin{cases} 264 \\ \frac{3,6 \times 4800}{v} \\ 20n \\ 264n - 26,4v \\ 264 - \frac{58}{79}(v - 5) \end{cases}$$

$F$  - Сила тяги (кН);

$v$  - Скорость электровоза (км/ч);

$n$  - Положение контроллера(1,2.....22).

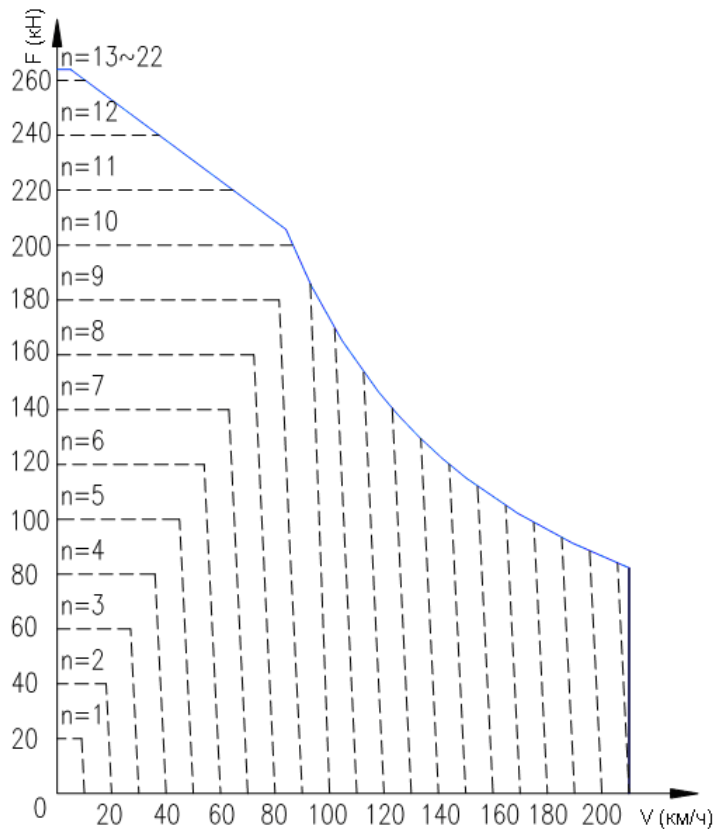


Рис.1.2 Кривая силы тяги заданная машинистом

### Тормозная характеристика

Электрическое торможение электровоза является рекуперативным торможением. Кривая торможения приведена на рис.1.3.

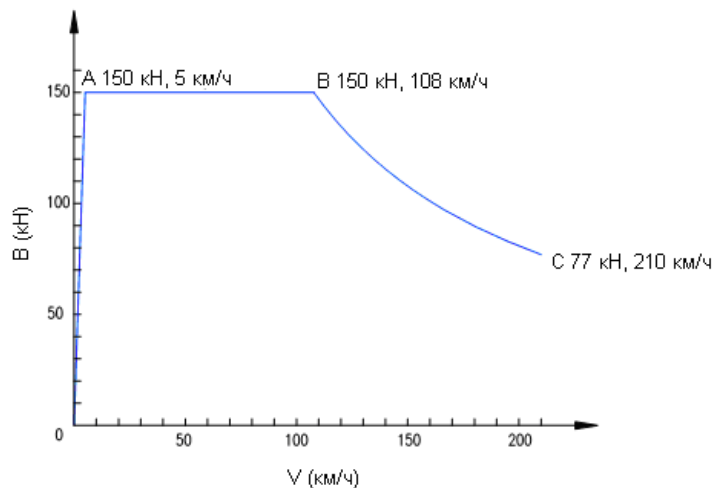


Рис.1.3 Кривая характеристики электрического торможения электровоза

Область торможения на контроллере машиниста разделяется по процентам. Функция силы электрического торможения электровоза и заданной машинистом силы приведена ниже.

$$B(\text{кН}) = \beta \times B_{\text{max}}$$

где:

$B$  - Сила электрического торможения (кН)

$\beta$  - 0%-100%, рычаг даёт процент

$B_{\max}$  - Внешняя область силы электрического торможения

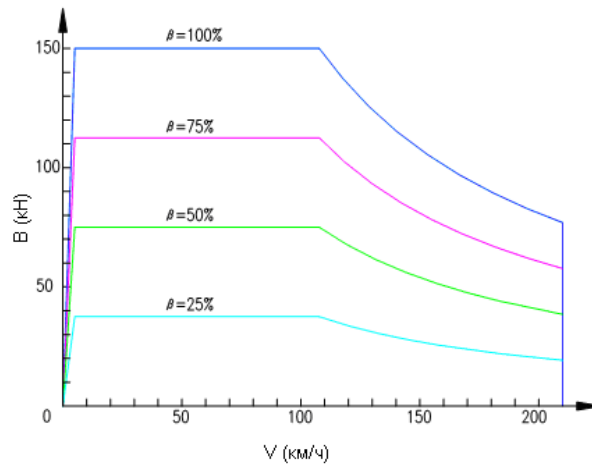


Рис.1.4 Кривая силы электрического торможения заданная машинистом

Электровоз работает с полной мощностью при диапазоне напряжения в контактной сети от 22,5 кВ до 29 кВ. Мощность электровоза при других сетевых напряжениях приведена на рис.1.5.

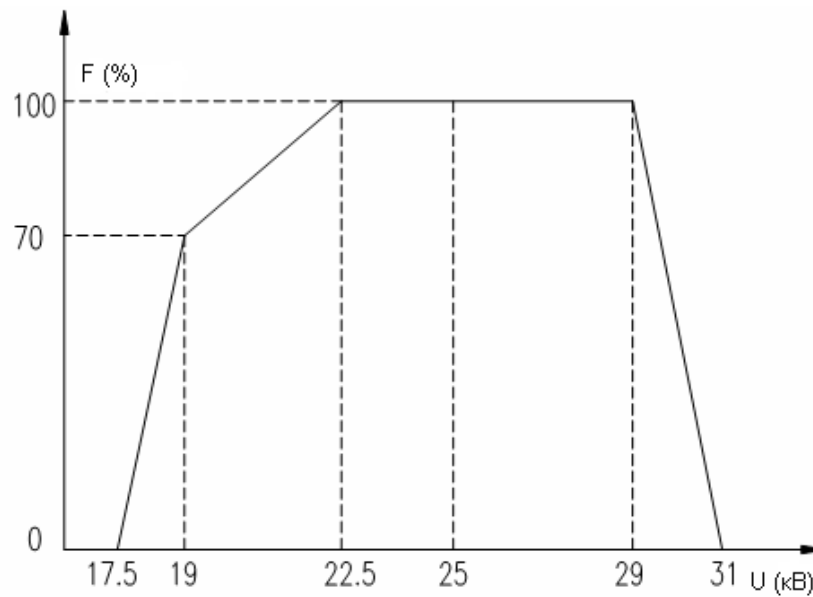
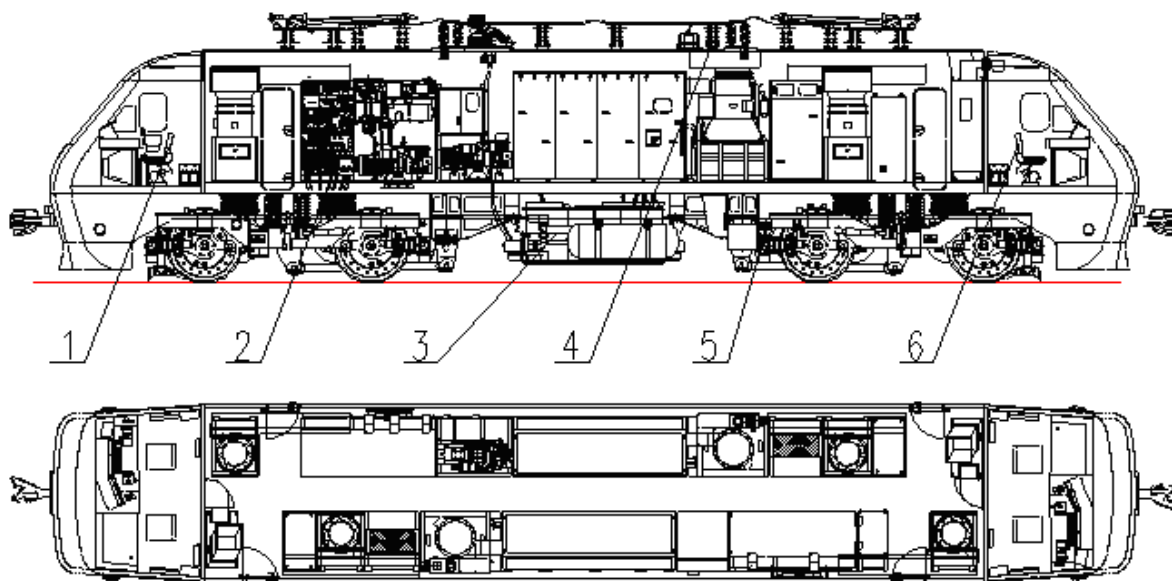


Рис.1.5 Кривая зависимости силы тяги от напряжения контактной сети.

## Глава 2. Расположение оборудования. Монтажные блоки и панели. Система вентиляции

### 2.1. Общее положение

Электровоз выполнен в двухкабинном варианте, машинное отделение коридорного типа с кососимметричным расположением оборудования. Компоновка целого электровоза разделяется на крышевое оборудование, оборудование кабины машиниста, оборудование механической части, подкузовное оборудование см. рис. 2.1



*Рис. 2.1.1 Расположение оборудования на электровозе*

*1-Оборудование кабины машиниста I; 2- оборудование механической части; 3- подкузовное оборудование; 4- крышевое оборудование;  
5-внешнее оборудование электровоза; 6- оборудование кабины машиниста II*

**Внимание:** в приведенных в настоящей книге общих видах электровоза левая кабина машиниста условно обозначается кабиной машиниста I, а правая - кабиной машиниста II, за исключением особого описания.

Расположение оборудования данного электровоза характеризуется:

Кососимметричное расположение оборудования электровоза обеспечивает равномерное распределение веса электровоза.

Электрическое и механическое оборудование проектируется и располагается по принципу экранного шкафа и комплектования с целью осуществления удобного доступа при монтаже и обслуживании электровоза.

На высоковольтном оборудовании предусмотрены предупреждающие знаки и таблички для обеспечения безопасной эксплуатации.

Расположение оборудования кабины проектировалось по эргономическому принципу. Оно обладает рациональным человеко-машинным интерфейсом для



удобства операции, рациональным ракурсом и хорошими условиями обзора и освещения.

Система вентиляции электровоза предусмотрена для воздушного принудительного охлаждения тепловыделяющих электрических узлов электровоза для обеспечения нормальной работы и эксплуатации. В электровозе применяется самостоятельная вентиляция, которая характеризуется малой скоростью подачи воздуха, что благоприятно для повышения эффекта фильтрования воздуха и предотвращения попадания влаги и пыли во время движения электровоза, а также для охлаждения воздуха в летнее время.

## 2.2 Расположение оборудования в кабине машиниста

В кабине машиниста пульт машиниста расположен на правой стороне, пульт помощника машиниста расположен на левой стороне. Оборудование в кабине машиниста включает в себя пульт управления, панель приборов,лицевую панель и антресоль, левый, правый и средний шкафы пульта машиниста и кресло машиниста.

Расположение оборудования в кабине машиниста приведено на рис. 2.2.1.



Рис. 2.2.1. Расположение оборудования в кабине машиниста (кроме кресел)  
 1-Лицевая панель и антресоль; 2-Средний шкаф; 3-Подножка помощника машиниста; 4-  
 Левый шкаф; 5-Панель приборов; 6-Педадь на пульте машиниста; 7-Правый шкаф

## Расположение оборудования на пульте машиниста

### Расположение оборудования на панели приборов

Панель приборов расположена над пультом машиниста и включает в себя электросчётчики, манометры, дисплей компьютера, панель выключателей. Расположение блоков приведено на рис. 2.2.2.

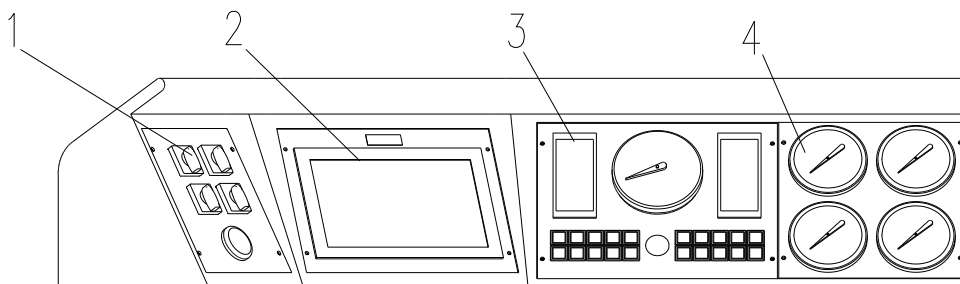


Рис. 2.2.3. Расположение оборудования на панели приборов.

1 - Панель выключателей; 2 - Дисплей компьютера; 3 - вольтметр КС и ЦУ  
4 - Область манометров

С правой стороны расположены манометры: ГР, УР, ТМ, ТЦ.

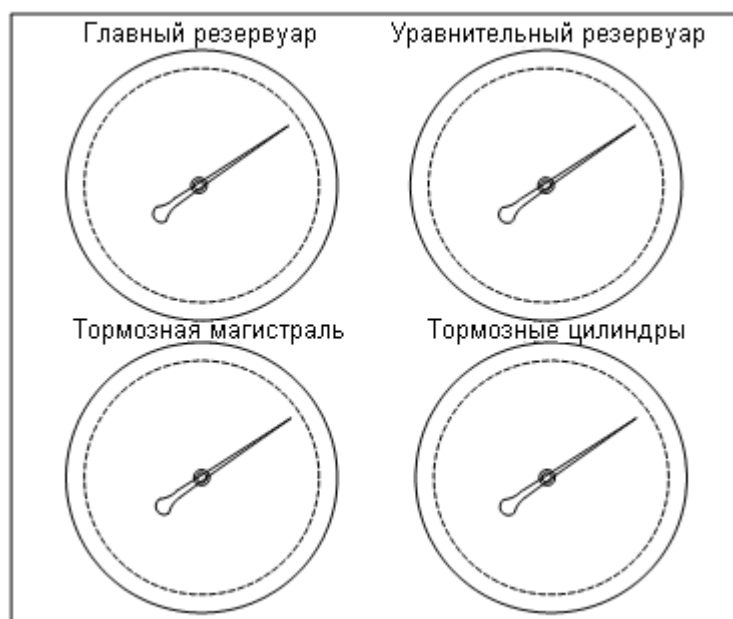


Рис. 2.2.4 Расположение приборов в области манометров

### Правила ухода за манометрами

- Обеспечьте чистоту окружающей среды и самих приборов;
- Проверьте исправность контактного звена приборов при эксплуатации;
- Обращайте внимание на движение стрелок приборов, они не должны заедать;

- Поверять приборы каждые 3 месяца.

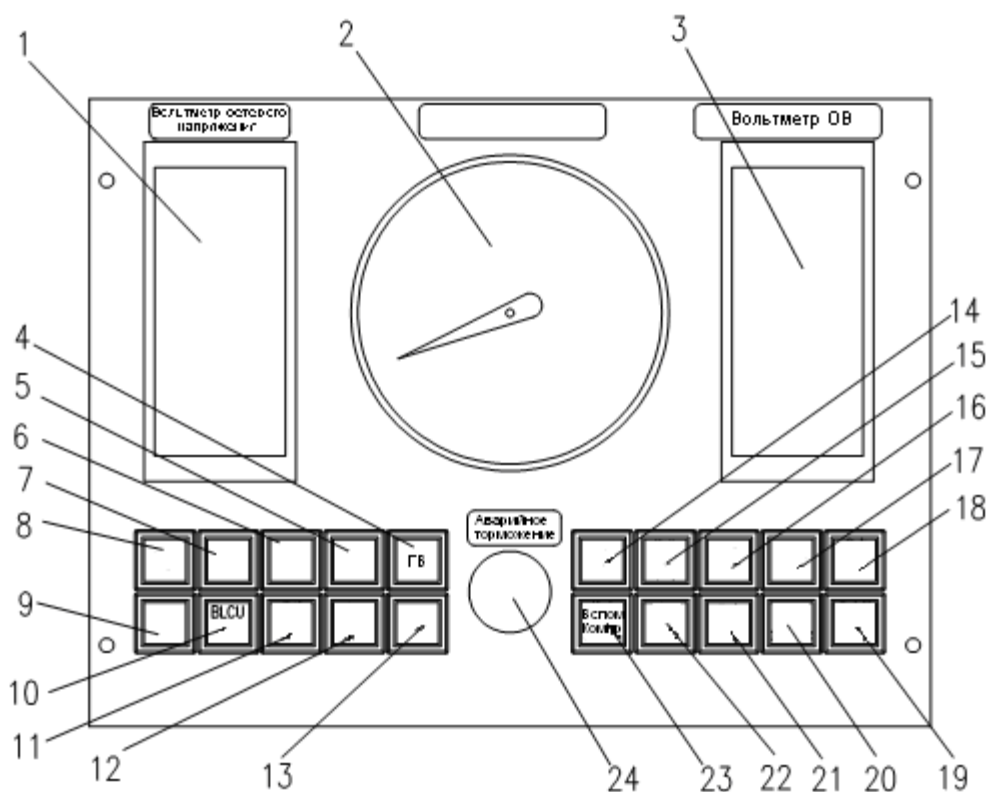


Рис. 2.2.5 Расположение приборов в области электросчетчика

1-Вольтметр сетевого напряжения и источника управления; 2-Прибор момента тяги и торможения; 3-Вольтметр ОВ; 4-Лампа отключения главного выключателя; 5-Лампа холостого хода; 6-Лампа неисправности; 7- ЭПТ перекрытия; 8-ЭПТ целостность цепи ; 9- ЭПТ торможения; 10-Лампа неисправности VLCU; 11-Лампа раздела неисправности; 12-Лампа запрещения тяги; 13-Лампа области разделения фаз; 14-Резервная лампа ( с лампой); 15-Кнопка отдельного отпуска; 16-Кнопка постоянной скорости ( с лампой); 17-Кнопка стояночного тормоза; 18-Кнопка смены кабины ( с лампой); 19-Кнопка окончания смены кабины; 20-Кнопка стояночного тормоза ( с лампой); 21-Кнопка устранения неисправности; 22-Кнопка очистки диска; 23-Кнопка вспомогательного компрессора; 24-Кнопка аварийного торможения.

### Правила ухода за электросчётчиками

- Обеспечьте чистоту окружающей среды и самих приборов;
- Проверяйте исправность контакта соединительного звена приборов при эксплуатации;
- Обращайте внимание на движение стрелок приборов, они не должны заедать;
- Поверять приборы каждые 3 месяца.

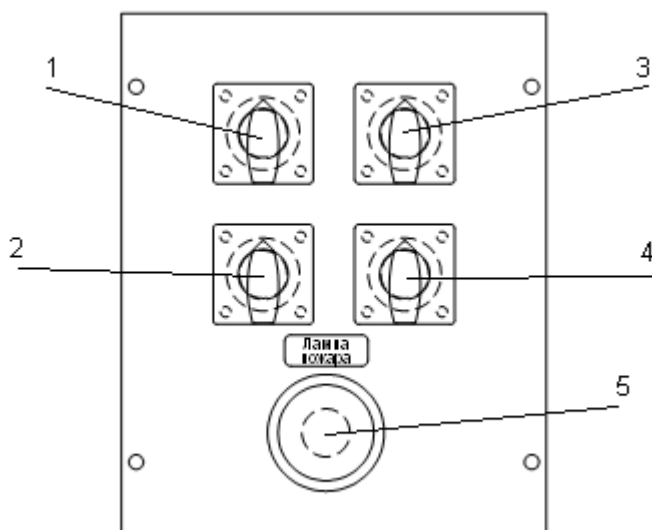


Рис. 2.2.6 Расположение приборов на панели выключателей

1 - Переключатель подачи питания ОВ; 2 - Переключатель ЭПТ - пневматика; 3 - Переключатель юза; 4 - Переключатель зеркала заднего вида; 5 - Сигнальная лампа пожара

Расположение оборудования на пульте машиниста разделяется на правую и левую части. Правая часть является рабочей областью машиниста, левая часть - рабочей областью помощника машиниста. Под лицевой панелью расположена антресоль установки оборудования. Антресоль может открываться для удобного обслуживания. На верхней части лицевой панели установлены контроллер машиниста, контроллер торможения, группа выключателей с ключом, радиостанция и кнопки сигналов.

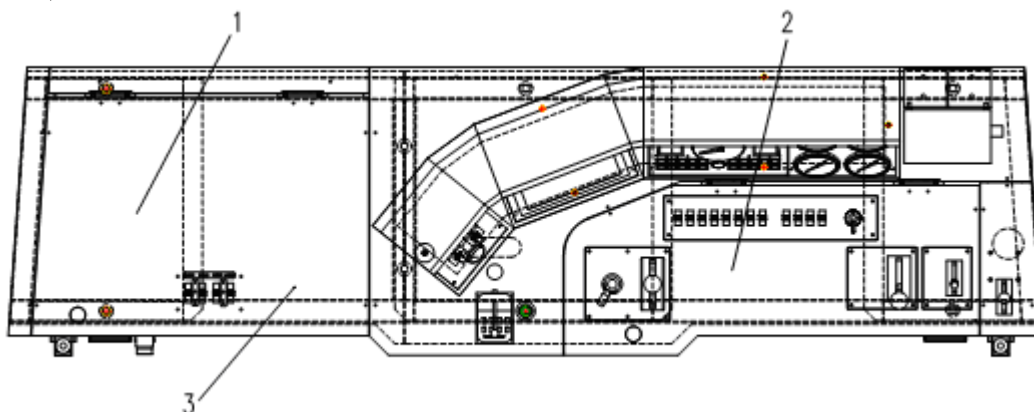
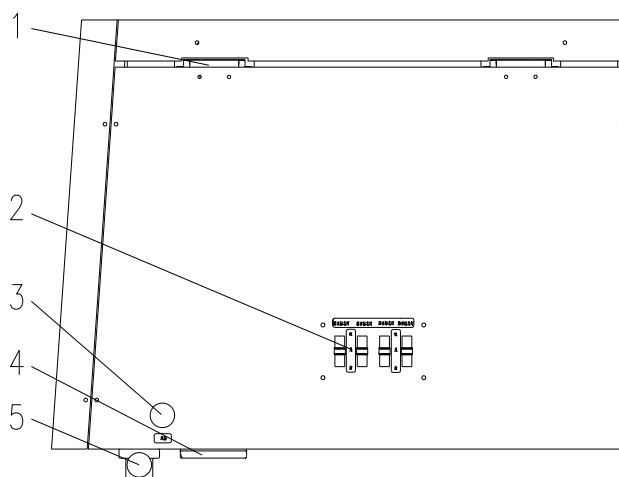


Рис. 2.2.7 Расположение оборудования на пультах управления и в антресоли

1 - Пульт управления помощника машиниста; 2 - Пульт управления машиниста; 3 - Антресоль оборудования

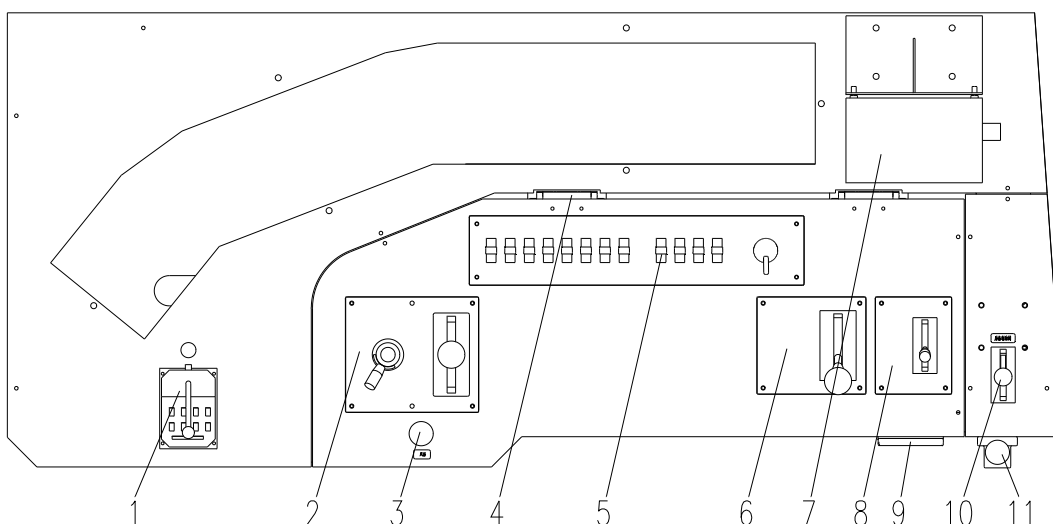
### **Расположение оборудования на пульте управления помощника машиниста**

На пульте слева установлены: выключатель с ключом лампы и кнопка тифона, на боковой части установлены пепельница и рукоятка РБ-ПОМ КЛУБ-У. Панель соединяется с каркасом пульта машиниста при помощи 2 шарниров.



*Рис. 2.2.8. Расположение оборудования на пульте управления помощника машиниста  
1 - Шарнир; 2 - Выключатель с ключом лампы; 3 - Кнопка тифона; 4 - Пепельница; 5 - РБ-ПОМ*

### **Расположение оборудования на пульте управления машиниста**



*Рис. 2.2.9. Горизонтальное расположение оборудования на пульте управления машиниста*

*1 - Контроллер радиостанции РВ-1М; 2 - Контроллер машиниста; 3 - Кнопка тифона; 4,5 - Группа выключателей с ключом; 6 - Контроллер электропневматического торможения; 7 - БИЛ БВД КЛУБ-У; 8 - Контроллер локомотивного тормоза; 9 - Пепельница; 10 - Резервный кран торможения; 11 - РБ КЛУБ-У*

### **Правило ухода за группой выключателей с ключом**

- Проверять полость, цельность, четкость и правильность маркировки и обозначения группы выключателей с ключом каждую неделю;
- Очищать группу выключателей с ключом каждый день и обеспечить исправную изоляцию группы выключателей с ключом;
- Проверять полость укреплённых деталей и их исправное крепление каждую неделю;
- При заедании механизма блокировки в процессе эксплуатации группы выключателей с ключом необходимо смазать соответствующие места.

### Правила ухода за контроллером машиниста

- Избегайте попадания воды на контроллер машиниста.
- Протирайте контроллер машиниста чистой сухой хлопчатобумажной тканью каждую неделю. Продувать блоки можно сжатым воздухом при давлении 0.2 - 0.3МПа и очищать блоки щеткой.
- Нанесите смазку следующие места при неловком движении или задании контроллера машиниста: вращающиеся контакты валов; зубы фиксирующего выступа и ролик соответствующих рычагов; пружину; фиксирующие штоки валов и т. д.

### - Антресоли пульта второго машиниста

Откройте панель второго машиниста и увидите оборудование в антресоли пульта второго машиниста. В ней главным образом установлены клеммы и устройства управления оборудованием в кабине машиниста.

Расположение оборудования приведено на рис. 2.2.10.

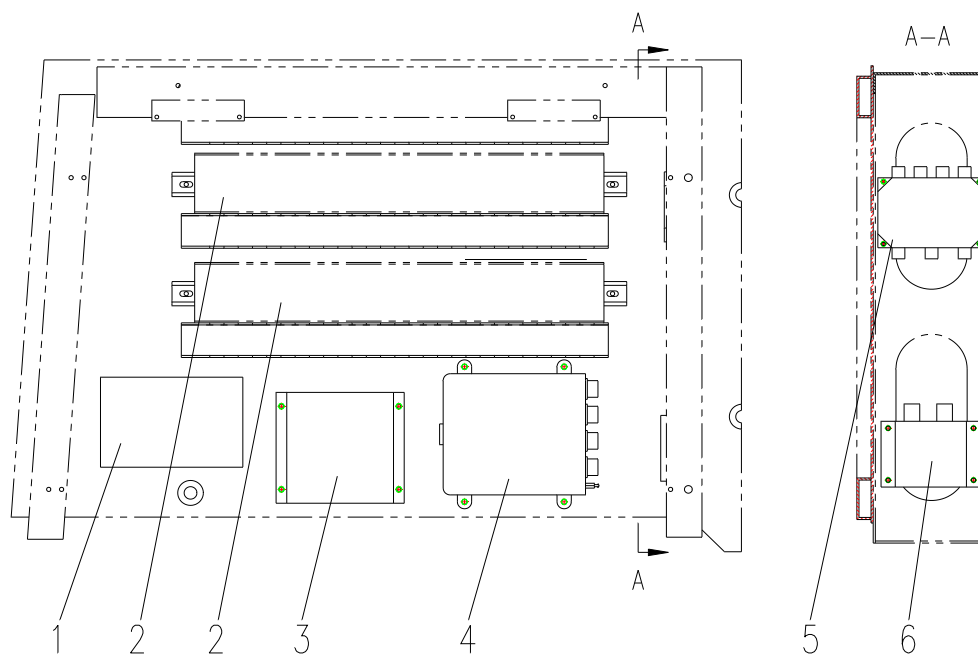
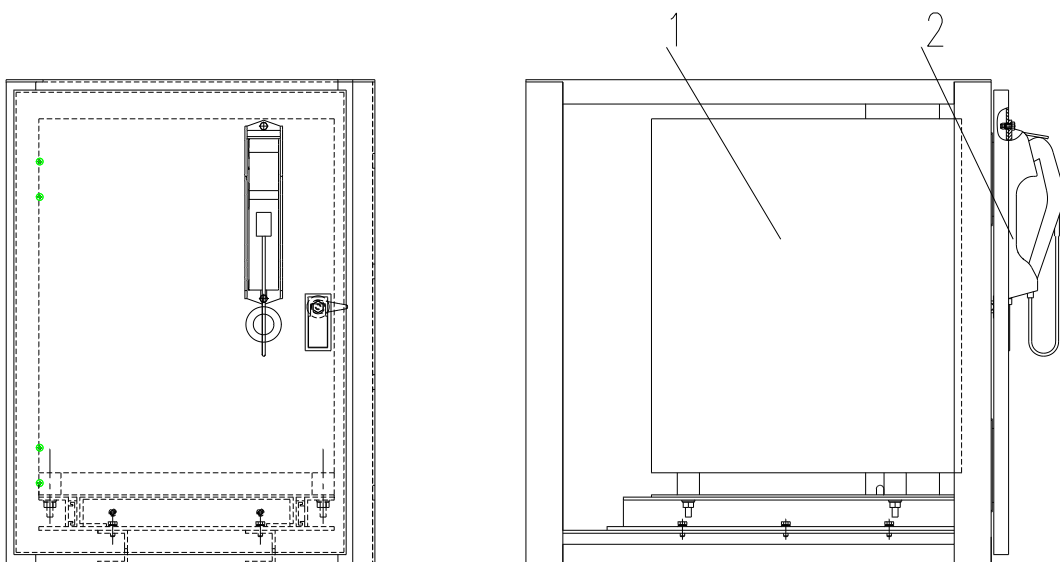
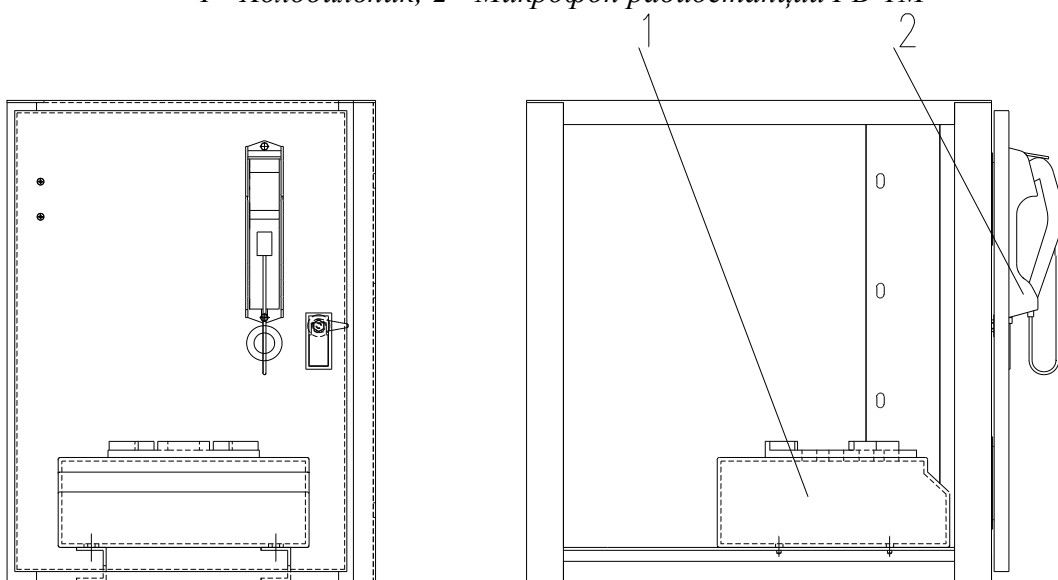


Рис. 2.2.10 Расположение оборудования в антресоли пульта помощника машиниста  
 1 - Коробка обогрева лобового стекла; 2 - Ряд клемм; 3 - Коробка управления зеркалом заднего вида; 4 - Клеммная коробка КЛУБ-У; 5 - Распределительная коробка радиостанции РВ-1М; 6 - Коробка управления стеклоочистителем



*Рис. 2.2.11 Расположение левого шкафа в кабине машиниста 1  
1 - Холодильник; 2 - Микрофон радиостанции РВ-1М*



*Рис. 2.2.12 Расположение левого шкафа в кабине машиниста 2  
1 - Электронепчь для подогревания еды, 2 - Микрофон радиостанции РВ-1М*

### **Правило ухода холодильника**

- Не приближайте к опасным веществам: холодильник лучше не ставить близко с летучими и горючими веществами, например, с керосином, бензином, спиртом, лаком и т.д. Особенно запрещается помещать их внутрь холодильника;
- Не приближайте к горючим веществам: холодильник не должен касаться бумаги, ткани и других горючих веществ;
- Избегайте влажности: холодильник не должен стоять в слишком влажном месте, особенно нельзя мыть его водой - это может привести к неисправности изоляции;
- Не приближайте к источнику тѐпла: холодильник должен стоять дальше от источника тѐпла, избегайте попадания прямых солнечных лучей. Избегайте переполнения холодильника;

- Переполнение будет влиять на циркуляцию холодного воздуха и приводить к повышению расхода энергии;
- Необходимо выключить источник питания перед уходом;
- Очищать внутреннюю и внешнюю поверхности холодильника теплой влажной тканью;
- Периодическое размораживание. Протрите поверхность холодильника влажной тканью при размораживании;
- Не допускается очистка холодильника горячей водой, газированной водой, спиртом, стиральным порошком;
- Резиновая лента на двери должна быть чистой и неповрежденной.

### **Правило ухода за электропечью для подогревания еды**

- При использовании выдвинуть печь. После использования охладить печь и задвинуть;
- Не приближайте к горючим веществам: запрещается ставить любое горючее и взрывчатое вещество около печи;
- После работы нельзя сразу касаться печи во избежание ожога;
- Нижняя поверхность нагреваемого предмета должна быть параллельна с поверхностью печи;
- Необходимо периодически очищать поверхность нагревания, не допускается наличие пыли на ней;
- Необходимо периодически проверять нагревательный блок типа нержавеющей трубы.

### **Расположение оборудования в правом шкафу**

Правый шкаф в кабине машиниста находится под контроллерами пневматического торможения, контроллером электропневматического торможения, контроллером отдельного торможения, резервным клапаном торможения на пульте первого машиниста. Открыв дверь шкафа, вы увидите, что в нём установлен экран интегральных трубопроводов кабины машиниста, главная роль экрана является установкой электропневматических кранов и соответственных клапанов для управления оборудованием в кабине машиниста, которые требуют воздух.

Расположение в правом шкафу приведено на рис. 2.2.13.



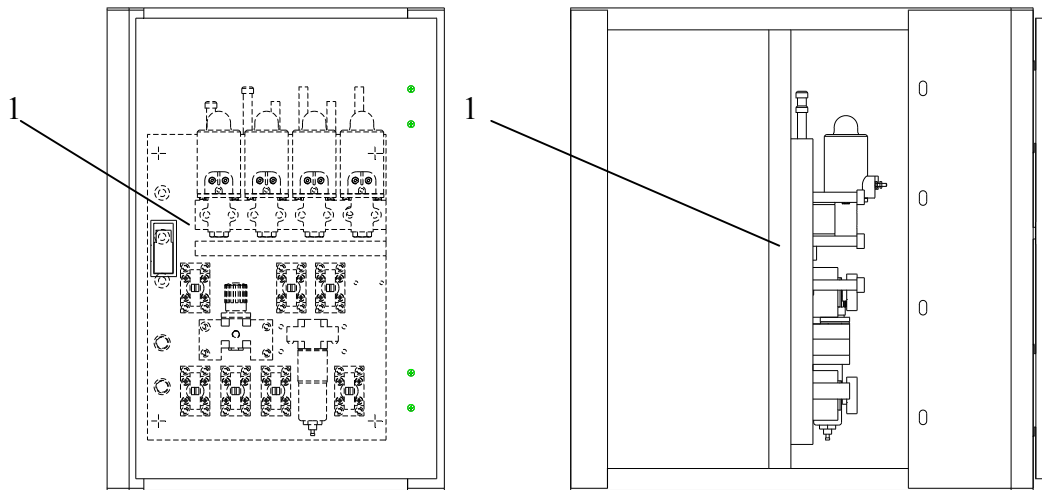


Рис.2.2.13 Расположение оборудования в правом шкафу  
1-Экран интегральных трубопроводов

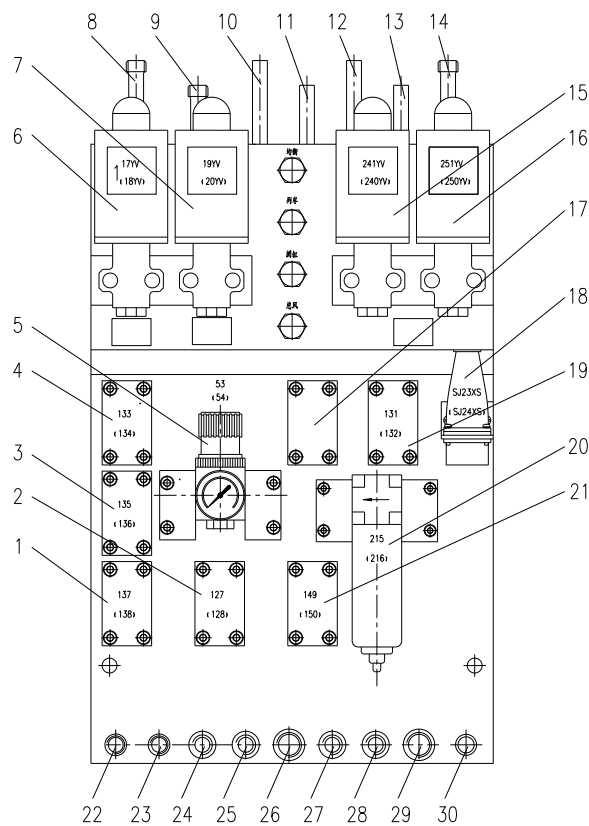


Рис.2.2.14. Расположение оборудования в экране интегральных трубопроводов  
1 - Пневмокран зеркала заднего вида; 2 - Пневмокран резервного торможения; 3 - Пневмокран тифона высокого тона; 4 - Пневмокран тифона низкого тона; 5 - Регулятор давления резервного пневматического торможения; 6 - Электропневматический кран тифона низкого тона; 7 - Электропневматический кран тифона высокого тона; 8 - Труба регулировки давления; 9 - Труба балансировки; 10 - Трубопровод манометра ГР; 11 - Труба прибора балансировки; 12 - Трубопровод манометра ТЦ; 13 - Трубопровод манометра ТМ; 14 - Резервная труба; 15 - Электропневматический вентиль пескоподачи; 16 - Электропневматический вентиль пескоподачи; 17 - Резервный кран; 18 - Розетка; 19 - Разоблицительный кран пескоподачи; 20 - Влаagoотделитель; 21 - Разоблицительный кран главного воздуховода в кабине машиниста; 22 - Трубопровод зеркала заднего вида 1; 23 - Трубопровод зеркала заднего вида 2; 24 - Трубопровод свистка; 25 - Трубопровод тифона; 26 - Труба балансировки; 27 - Трубопровод ТМ; 28 - Трубопровод УР; 29 - Трубопровод пескоподачи; 30 - Трубопровод ПМ.

Расположение оборудования в среднем шкафу приведено на рис. 2.2.15.

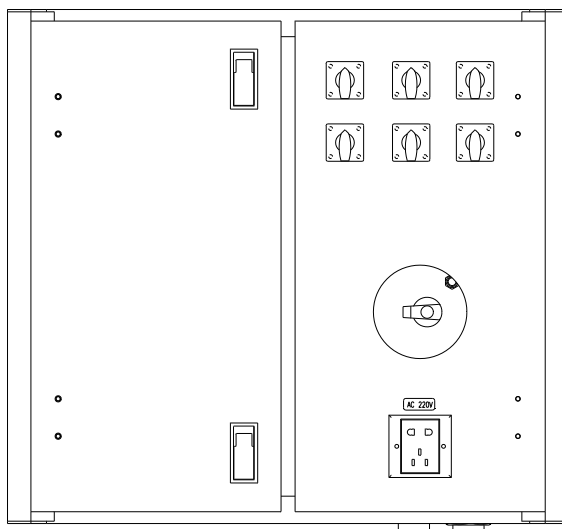


Рис.2.2.15. Внешний вид среднего шкафа

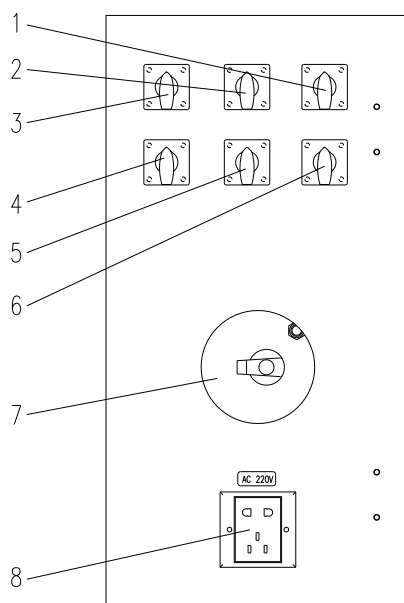


Рис.2.2.16. Расположение оборудования на правой двери

1 - Переключатель кондиционера; 2 - Переключатель нагрева окна; 3 - Резервный переключатель; 4 - Переключатель управления источником питания розетки; 5 - Переключатель отопления в кабине машиниста; 6 - Переключатель стеклоочистителя; 7 - Ключ ЭПК; 8 - Розетка АС 220В

## Расположение остального оборудования в кабине машиниста



Рис.2.2.17 Расположение остального оборудования в кабине машиниста  
1- Оборудования на передней стене; 2 - Оборудования на левой стене; 3 - Оборудования на потолке; 4 - Оборудование на правой стене

### Оборудования на передней стене

В кабине машиниста установлены 2 лобовых стекла с подогревом и солнцезащитными шторами.

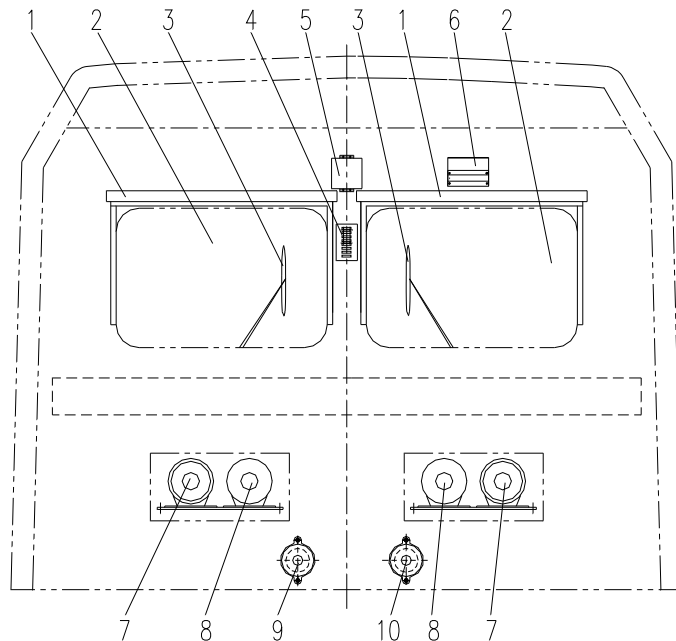


Рис. 2.2.18. Расположение оборудования на передней стене

1- Солнцезащитные шторы; 2 - Лобовые стекла; 3 - Стеклоочистители; 4 - БИЛ ПОМ; 5 - динамик радиостанции РВ-1М; 6 - индикационное устройство радиостанции РВ-1М; 7- Буферный фонарь красный; 8 - буферный фонарь белый; 9 - Свисток; 10 - Тифон

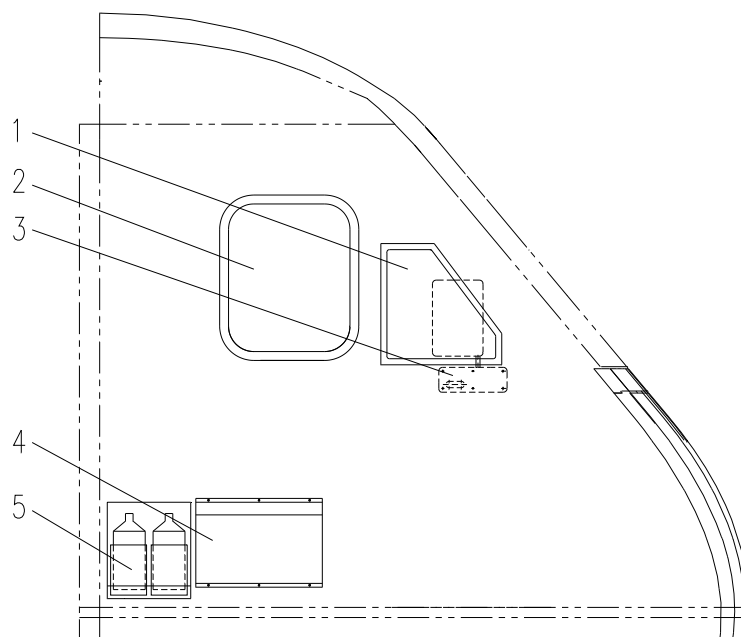


Рис. 2.2.19. Расположение оборудования слева

1- Стационарное боковое окно; 2 - Подвижное боковое окно; 3 - Зеркало заднего вида; 4 – Печь обогрева; 5 - Огнетушитель

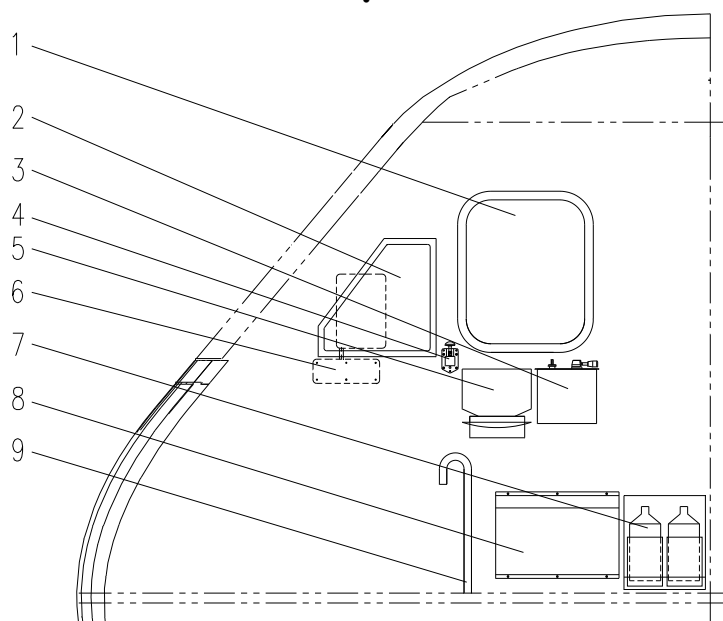


Рис.2.2.20. Расположение оборудования справа

1 - Подвижное боковое окно; 2- Стационарное боковое окно; 3 - Вспомогательный контроллер машиниста; 4 - РБС КЛУБ-У; 5 - Пульт управления радиостанцией РВ-1М; 6 - Зеркало заднего вида; 7 - Огнетушитель; 8 – Печь обогрева; 9 - Рычаг аварийного торможения

### **Правило ухода за вспомогательным контроллером машиниста**

- Избегайте попадания воды в контроллер первого машиниста для защиты от влажности;

- Протирайте загрязнения на контроллере машиниста чистой сухой хлопчатобумажной тканью каждую неделю. Продувать блоки сжатым воздухом давлением 0.2 - 0.3мПа и очищать щеткой;

- Наносите смазку на следующие детали при тугом ходе или заедании контроллера машиниста: вращающиеся контакты валов; зубы фиксирующего выступа и ролик соответствующих рычагов; пружину; фиксирующие штоки валов и т. д.

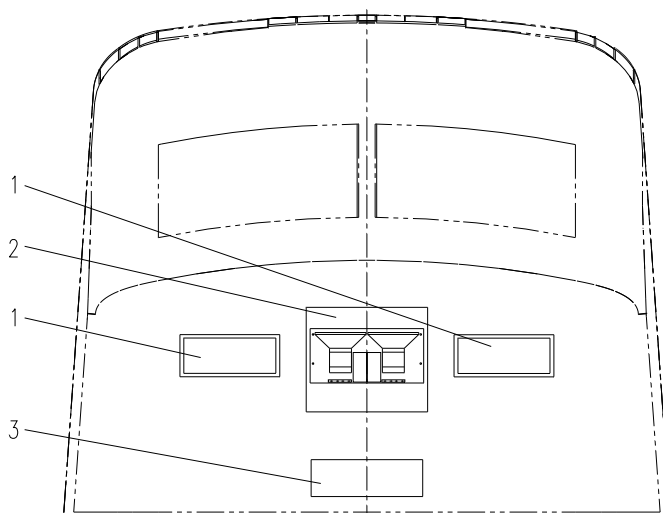


Рис. 2.2.21. Расположение оборудования на потолке  
1 - лампа освещения, 2 - прожектор, 3 - жалюзи кондиционера

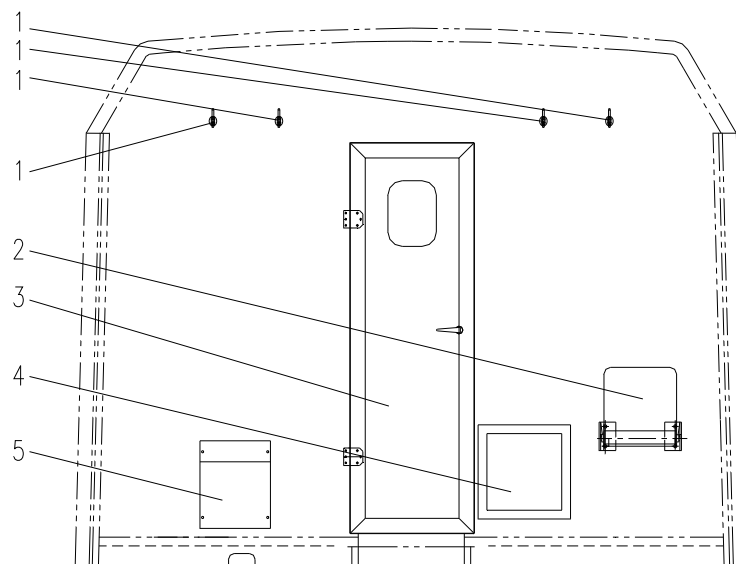


Рис. 2.2.22. Расположение оборудования на задней стене  
1 - Вешалка; 2 - Откидной стул; 3 - Дверь; 4 - Вытяжное окно кондиционера; 5 - Печь обогрева

### 2.3 Расположение оборудования в машинном отделении

Оборудование машинного отделения электровоза включает в себя: пневмопанель, шкаф электропитания и приборов, санузел, микропроцессорный

шкаф, шкаф безопасности, шкаф для инструментов и одежды, шкаф отопления вагонов (далее ОВ) и т.д.

Шкафы механической части устанавливаются в С-образном канале кронштейна с помощью Т-образных болтов и контргайке.

Способ монтажа простой, показан на рис. 2.3.1.

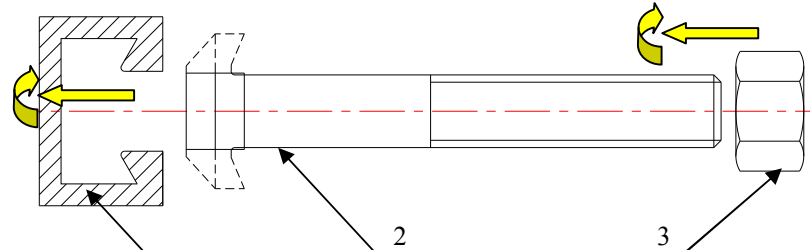


Рис. 2.3.1. Способ монтажа болтов оборудования в кузове  
1 - С-образный канал (поперечное сечение); 2 - Т-образный болт;  
3 - Контргайка

Т-образные болты вставляются в С-образный канал и вращаются на  $90^{\circ}$ , закручиваются гайки, таким образом экранный шкаф прочно монтируется.

Расположение оборудования см. на рис. 2.3.2.

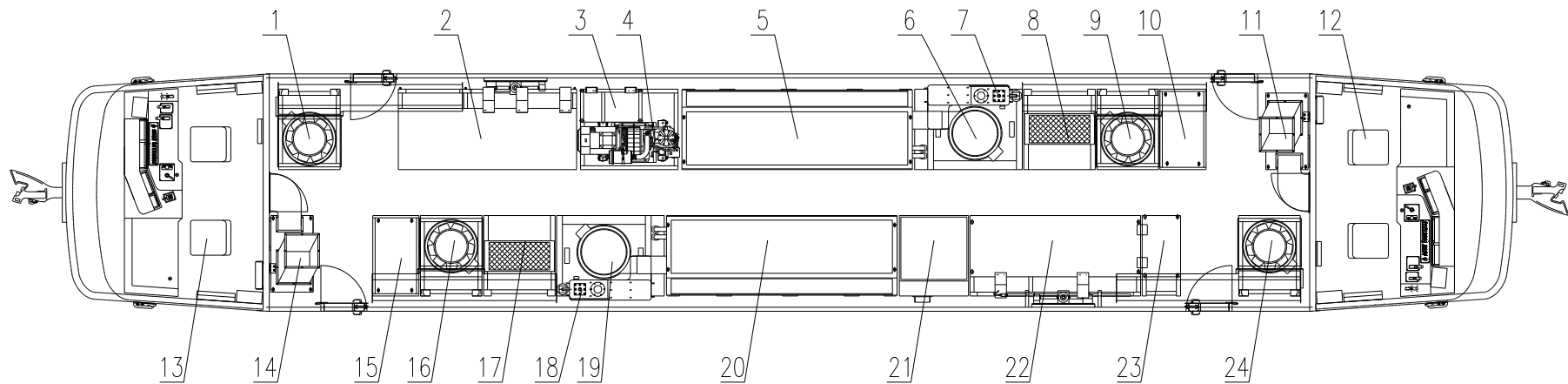


Рис. 2.3.2. Расположение оборудования в кузове

№	Наименование	№	Наименование	№	Наименование	№	Наименование
1	Первый шкаф тягового вентилятора	2	Пневмопанель	3	Шкаф питания поезда	4	Компрессорный агрегат 2
5	Первый шкаф главного трансформатора тока	6	Первый главный колонный охладитель	7	Масляный резервуар	8	Шкаф вспомогательного трансформатора тока II конца
9	Третий шкаф тягового вентилятора	10	Шкаф безопасной сигнализации	11	Шкаф кондиционеров II конца	12	Кабина машиниста II конца

---

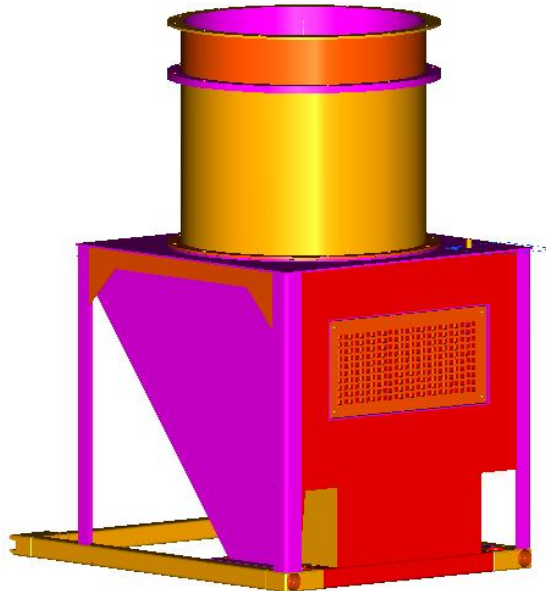
13	Кабина машиниста I конца	14	Шкаф кондиционеров I конца	15	Шкаф для инструментов и одежды	16	Второй шкаф тягового вентилятора
17	Шкаф вспомогательного трансформатора тока I конца	18	Масляный резервуар	19	Второй главный колонный охладитель	20	Второй шкаф главного трансформатора тока
21	Санузел	22	Шкаф питания и приборов	23	Микропроцессорный шкаф	24	Четвертый шкаф тягового вентилятора



### **1. Шкаф тягового вентилятора (всего 4).**

В шкафу установлен осевой вентилятор. Тяговый вентилятор всасывает воздух с воздухозаборника боковой стены через соответствующий воздуховод, нагнетает холодный воздух в тяговые электродвигатели и выбрасывается в атмосферу под кузовом электровоза.

Внешний вид шкафа тягового вентилятора приведен на рис. 2.3.3.

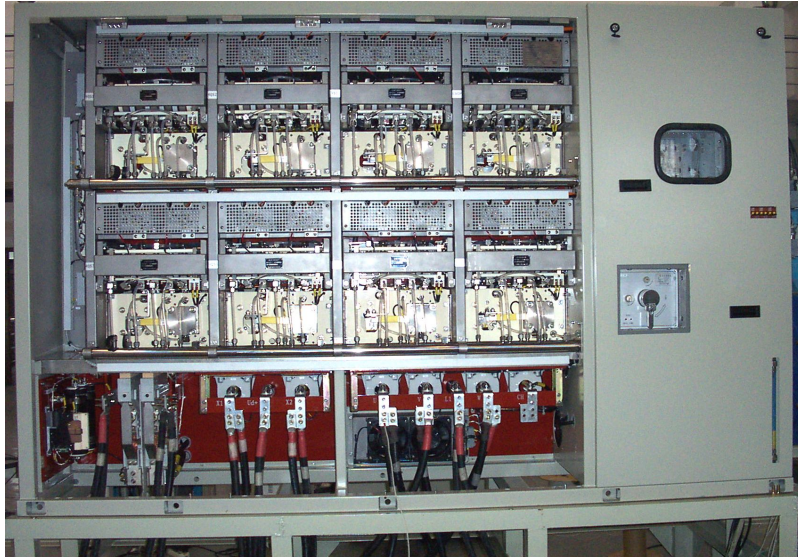


*Рис. 2.3.3. Внешний вид шкафа тягового вентилятора*

### **2. Главный трансформатор тока (всего 2).**

Главный трансформатор тока в режиме тяги инвертирует однофазный переменный ток с помощью главного трансформатора напряжения и питает тяговые двигатели трехфазным переменным током; при электрическом тормозе - инвертирует трехфазный переменный ток, генерированный тяговым двигателем, в однофазный и отдает в контактную сеть с помощью главного трансформатора напряжения.

Внешний вид главного трансформатора тока приведен на рис. 2.3.4.

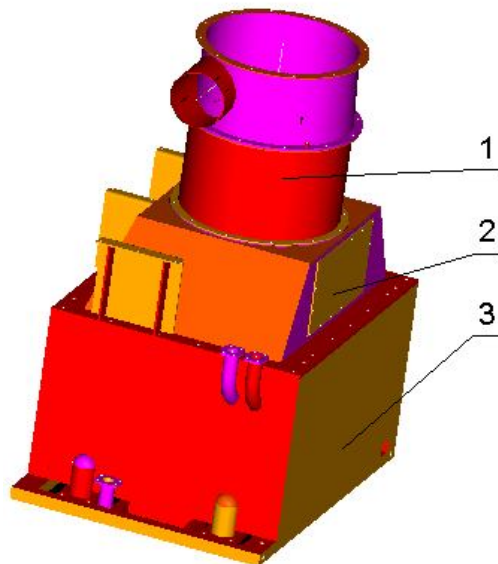


*Рис. 2.3.4. Внешний вид главного трансформатора тока*

### **3. Главный колонный охладитель (всего 2).**

Главный колонный охладитель включает в себя: осевой вентилятор и комплексный охладитель, которые предназначены для охлаждения воды и масла. В заднем конце главного колонного охладителя установлен резервуар для масла тягового трансформатора.

Внешний вид главного колонного охладителя приведен на рис. 2.3.5.



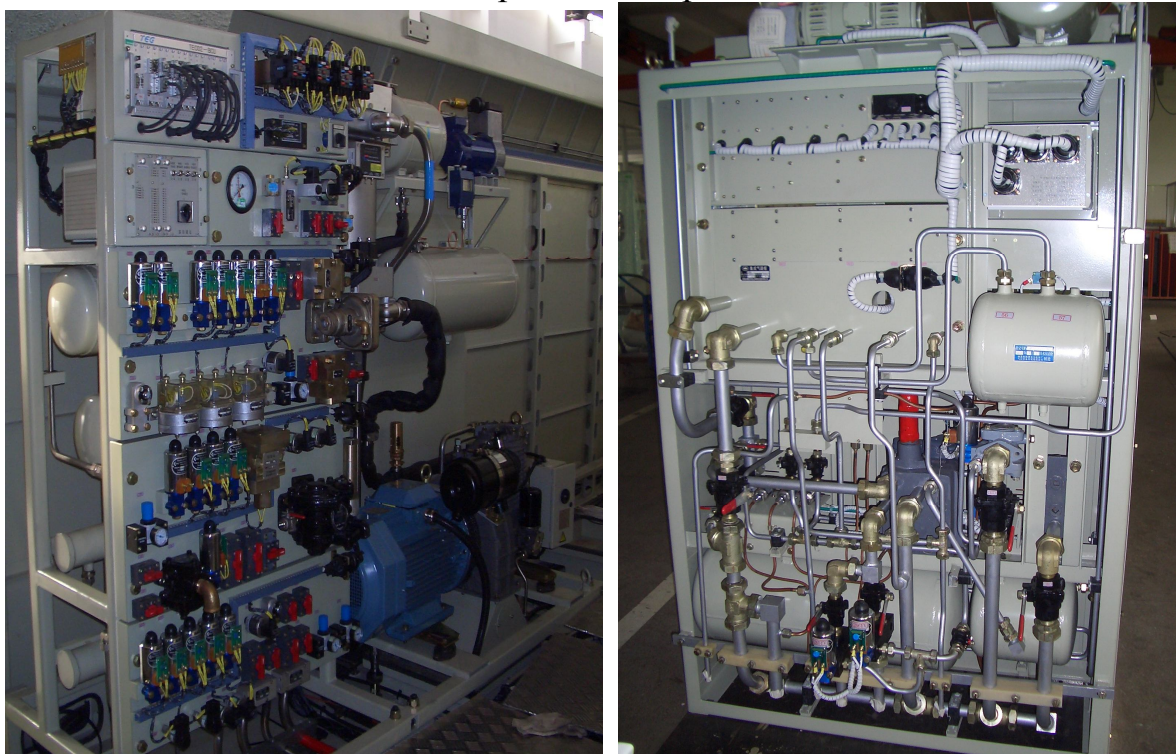
*Рис. 2.3.5. Внешний вид главного колонного охладителя*

### **4. Пневмопанель (всего 1).**

На пневмопанели расположены узлы пневмоэлектрического тормоза типа ДК-1 и системы воздухопроводов, а также соответствующие блоки микропроцессорного управления тормозами. Кроме того, шкаф оснащен

винтовым компрессорным агрегатом и сушилкой, которые питают пневматические узлы электровоза.

Внешний вид пневмопанели приведен на рис. 2.3.6.



*Рис. 2.3.6. Внешний вид пневмопанели*

### **5. Шкаф питания поезда (ОВ) (всего 1).**

Шкаф оснащен узлами системы питания поезда, которые предназначены для управления выводом обмотки питания (однофазный переменный ток: 3000 В) главного трансформатора; одновременно в шкафу ОВ установлены счетчики потребления и регенерации энергии электровоза и рубильник для ввода-вывода электровоза в депо.

Внешний вид шкафа ОВ приведен на рис. 2.3.7.



*Рис. 2.3.7. Внешний вид шкафа ОВ*

### **6. Вспомогательный трансформатор тока (всего 2).**

Вспомогательный трансформатор тока питает вспомогательные машины электровоза трехфазным переменным током.

Внешний вид шкафа вспомогательного трансформатора тока приведен на рис. 2.3.8.



*Рис. 2.3.8. Внешний вид шкафа вспомогательного трансформатора тока*

### **7. Шкаф электропитания и приборов (всего 1).**

Шкаф состоит из двух частей. Первая часть электропитания, которая оснащена аккумулятором, зарядным агрегатом, источником питания переменного и постоянного тока системы торможения вагона (ЭПТ), автоматическими выключателями для защиты от перегрузки управляющей цепи и узлов электровоза. Другая часть – приборная, которая оснащена низковольтными узлами для управления электровозом: контактора, реле, автоматические выключатели вспомогательных машин, разъединители, а также клеммы для цепи управления электровозом.

Внешний вид шкафа электропитания и приборов приведен на рис. 2.3.9.



*Рис. 2.3.9. Внешний вид шкафа электропитания и приборов*

### **8. Шкаф кондиционеров (всего 2).**

Шкаф оснащен агрегатом кондиционирования и его принадлежностями. Внешний вид шкафа кондиционеров приведен на рис. 2.3.10.



*Рис. 2.3.10. Внешний вид шкафа кондиционеров*

### **9. Шкаф для инструментов и одежды (всего 1).**

Данный шкаф предназначен для хранения инструментов и предметов одежды, обуви, вне шкафа установлены розетки для переносной лампы постоянного тока 110 В.

Внешний вид шкафа для инструментов и одежды приведен на рис. 2.3.11.



*Рис. 2.3.11. Внешний вид шкафа для инструментов и одежды*

## **10. Шкаф безопасности (всего 1).**

В шкафу установлены узлы радиостанции, ящик ключей от высоковольтных предохранительных дверей электровоза, блок управления пожарной сигнализацией, система контроля за неисправностями подшипников и шестерен электровоза, приборы безопасности КЛУБ-У.

Внешний вид шкафа безопасности приведен на рис. 2.3.12.



*Рис. 2.3.12. Внешний вид шкафа безопасности*

## **11. Микропроцессорный шкаф (всего 1).**

Центр управления, который оснащен узлами микропроцессорного управления, такими как блок центрального управления (CCU), шлюз (GW), шины поезда (WTV), низковольтный блок управления (LCU), ответвитель (SC) и т.д.

Внешний вид микропроцессорного шкафа приведен на рис. 2.3.13.



*Рис. 2.3.13. Внешний вид микропроцессорного шкафа*

## **12. Санузел (всего 1).**

Умывальник, унитаз, смывной бак, средства обогрева и защиты нагнетательного трубопровода.

Внешний вид санузла приведен на рис. 2.3.14.



*Рис. 2.3.14. Внешний вид санузла*

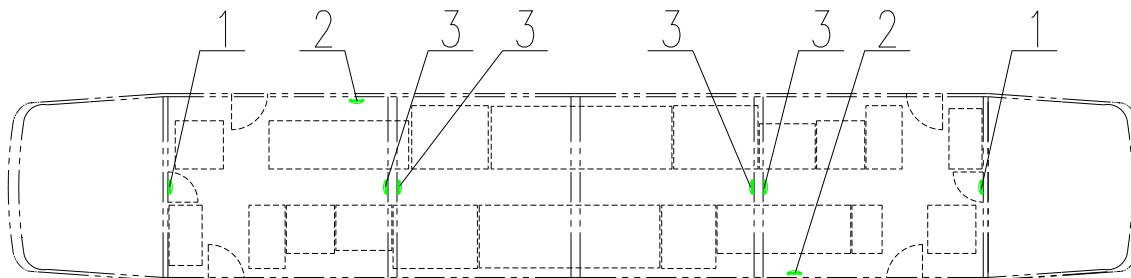


## 2.4 Машинное отделение

### Освещение

Для удобства проведения ремонта и эксплуатации оборудования установлены 8 ламп освещения.

Расположение ламп приведено на рис. 2.4.1.



*Рис. 2.4.1. Расположение ламп машинного отделения*

*1-Над дверью в коридоре; 2-На верхнем откосе боковой стены; 3-На обеих сторонах подвижного траверса над коридором*

Внешний вид лампы приведен на рис. 2.4.2.

Повернув стопорный винт и нажав на его пальцем, можно открыть плафон и заменить лампу. В плафонах применяются резьбовые лампы DC 110В.



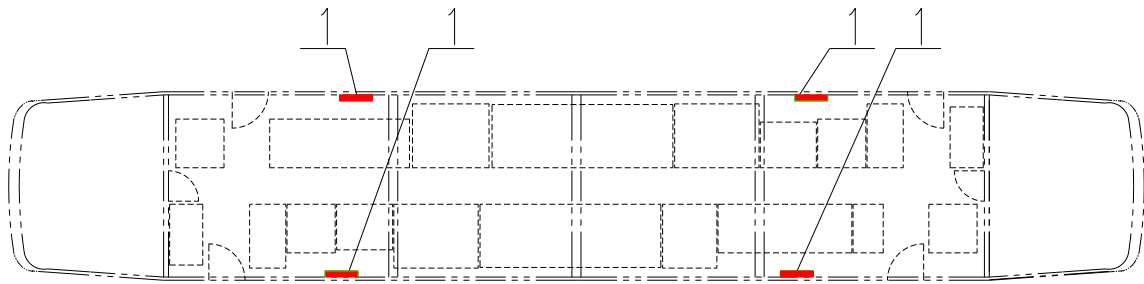
*Рис. 2.4.2 Лампа освещения*

*1-Стопорный винт; 2-Плафон; 3-Труба лампы*

### Обогрев машинного отделения

При постановке электровоза зимой вне депо, следует включить тепловой вентилятор отопления.

Расположение тепловых вентиляторов машинного отделения показано на рис. 2.4.3.



*Рис. 2.4.3. Расположение тепловых вентиляторов машинного отделения 1- Тепловой вентилятор*

Внешний вид теплового вентилятора показан на рис. 2.4.4.



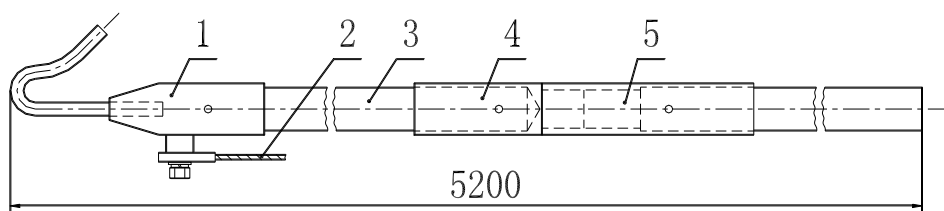
*Рис. 2.4.4. Тепловой вентилятор*

**⚠** Зимой при температуре окружающей среды ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , при постановке электровоза в депо должно быть подключено отопление.

**⚠** Зимой при температуре окружающей среды ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , в случае невозможности постановки электровоза в депо, следует оставить электровоз под контактной сетью 25кВ. При этом следует включить тепловой вентилятор машинного отделения для отопления оборудования электровоза. Через каждые 30 минут следует проводить проверку во избежание повреждения оборудования из-за высокой температуры электровоза.

#### **Заземляющая штанга**

Конструкция заземляющей штанги показана на рис. 2.4.5.



*Рис. 2.4.5. Конструкция заземляющей штанги  
1-Крючок; 2-Провод заземления; 3-Изоляционный рычаг;  
4-Переходник; 5-Футляр перехода*

Заземляющая штанга установлена на боковой стене кузова за шкафом электропитания и приборов, штанга состоит из крюка, провода заземления, изоляционного рычага (3 секции), переходника и футляра переходника. Заземляющая штанга предназначена для защитного заземления контактной сети. При применении следует соединить три секции изоляционного рычага, надежно подсоединить другой конец провода заземления к стальному рельсу, повесить крючок на контактную сеть.

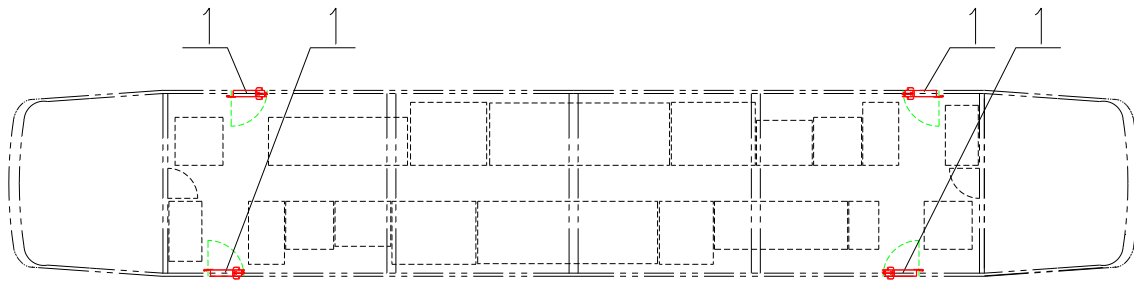


***Строго запрещается подниматься на крышу локомотива не убедившись в надежном заземлении.***

### **Входная дверь электровоза**

В электровозе предусмотрены 4 входные двери с замками (ключ от замков подходит ко всем дверям). Габаритные размеры входной двери 1740 x 520 мм. Снаружи по обе стороны расположены поручни. Высота от начала поручня до головки рельса 1630 мм.

Расположение входных дверей электровоза показано на рис. 2.4.6.

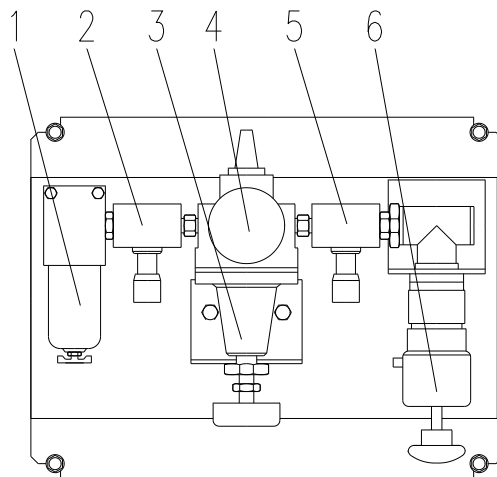


*Рис. 2.4.6. Расположение входных дверей  
1-Входная дверь электровоза*

### **Панель клапана управления пантографом**

В электровозе установлены 2 панели клапана пантографа, которые расположены на боковой стенке кузова за пневмопанелью и шкафом электропитания и приборов соответственно, каждая панель управляет давлением воздуха, необходимым для подъема и опускания пантографа.

Конструкция панели клапана показана на рис. 2.4.7.



*Рис. 2.4.7 Конструкция панели клапана управления пантографом  
1 - Сушилка; 2 - Дроссельный клапан (для подъема пантографа);  
3 - Предохранительный клапан; 4 - Манометр; 5 - Дроссельный клапан (для  
опускания пантографа); 6 - Регулировочный маховик*

### **Система охранно-пожарной сигнализации**

Для охранно-пожарной сигнализации электровоза применяется термочувствительная зондирующая система, которая состоит из линейного термочувствительного кабеля, точечного температурного зонда, сигнальной лампы, коробки управления пожарной сигнализацией. Сигнализаторы расположены в кабинах машиниста, коробка управления находится в шкафу безопасности, 4 точечных термодатчика расположены на боковых стенах

машинного отделения по 2 штуки в каждом конце, линейный термочувствительный кабель окружает оборудование электровоза.

Направление кабелей: кабель начинается с коробки управления в шкафу безопасной сигнализации, проходит через маленький траверс на боковой стене около шкафа безопасной сигнализации, доходит до задней стороны шкафа воздухопроводов, сходит вниз вдоль ближайшей к двери электровоза около шкафа воздухопровода колонны, через проем и прорыв для монтажа держателя направляющего оборудования поднимается на траверс боковой стены на другой стороне входит в заднюю часть шкафа питания и приборов, обходит внутреннюю стену шкафа, входит в центральный канал для проводов и возвращается в коробку управления.

Расположение системы и направление линейного термочувствительного кабеля механической части показано на рис. 2.4.8.

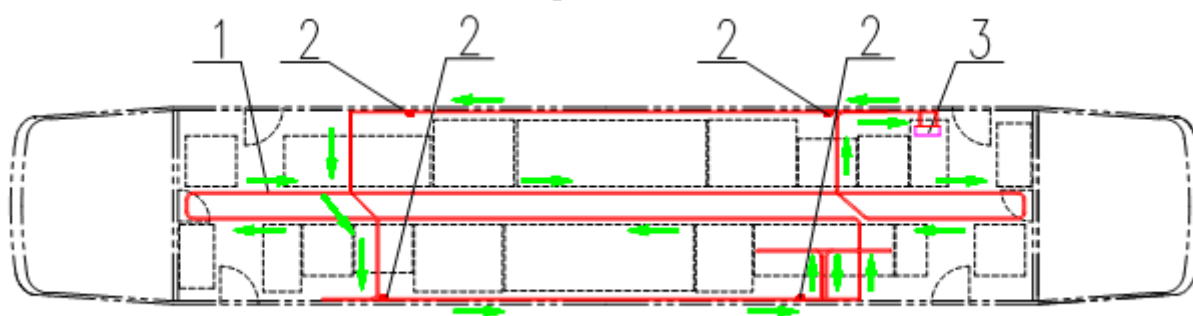


Рис. 2.4.8. Расположение охранно-пожарной системы и направление линейного термочувствительного кабеля механической части

- 1- Линейный термочувствительный кабель; 2-Точечный термочувствительный зонд; 3-Коробка управления извещателем  
2- Состав пожарной сигнализации см. Рис. 2.4.9.



Рис. 2.4.9 Состав пожарной сигнализации  
1-Линейный термочувствительный кабель; 2-Точечный термочувствительный зонд;  
3-Коробка управления; 4-Сигнальная лампа



При возникновении пожара в электровозе следует немедленно выключить главный выключатель, опустить пантограф, выключить автоматы и АБ.

**Внимание:** на боковой стенке кабины машиниста предусмотрены огнетушители.

### **Высоковольтный кабель 25кВ**

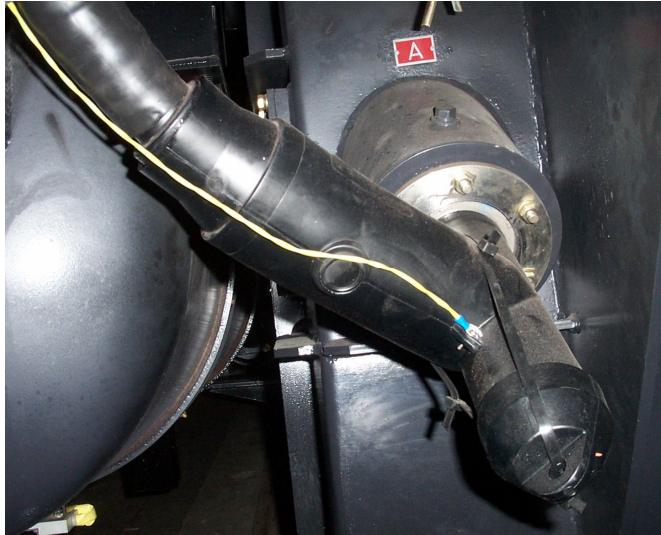
Высоковольтный кабель предназначен для соединения высоковольтной шины на крыше электровоза с вводной клеммой основного трансформатора под кузовом, осуществляется жесткое соединение верхних клемм с высоковольтным трансформатором тока, гибкое соединение нижней клеммы с клеммой А основного трансформатора произведено с помощью Т-образного соединения. Кабели расположены между шкафом ОВ и шкафом первого основного трансформатора.

Соединение высоковольтных кабелей 25кВ с высоковольтным трансформатором тока см. рис. 2.4.10. Соединение высоковольтных кабелей 25кВ с основным трансформатором см. рис. 2.4.11.



Рис. 2.4.10. Соединение высоковольтных кабелей 25кВ с высоковольтным датчиком тока

1-Кабель 25кВ; 2- Высоковольтный трансформатор тока



*Рис. 2.4.11. Соединение высоковольтных кабелей 25кВ с клеммой А трансформатора  
1-Кабель 25кВ; 2-Клемма А трансформатора*

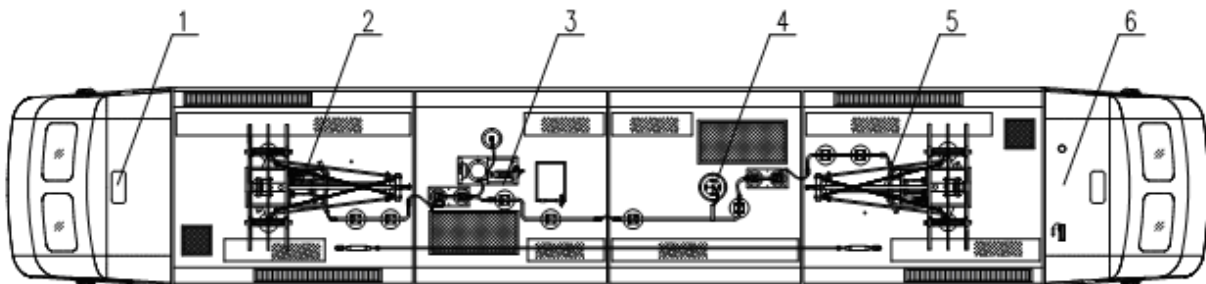
**!** *Перед разборкой крыши необходимо сначала разъединить соединение с главным трансформатором, затем вытащить кабель из электровоза.*

**!** *После разборки кабеля 25кВ следует обернуть Т-образную головку водозащитным и маслозащитным брезентом или бумагой.*

## 2.5 Крышное оборудование

**!** *Поверхности изоляторов на крыше электровоза должны быть чистыми. Следует периодически очищать изоляторы. Очистку производить мягкой тканью или продувать сжатым воздухом.*

Высоковольтные шины соединяются плетеным медным мягким проводом, крышесые шины электровоза закрепляются хомутами. Расположение оборудования на крыше электровоза см. на рис. 2.5.1.



*Рис. 2.5.1. Расположение оборудования на крыше электровоза*

Между крышей кабины машиниста и кузовом осуществляется фиксированный монтаж. Конструкция цельноваренная. Крыша съемная для удобства обслуживания и ремонта. Передвижение по крыше осуществляется по проходным плитам.

На крыше кабины машиниста I электроприборы не предусмотрены.

Над кабиной машиниста II установлена антенна радиостанции типа РВ-1М и спутниковая антенна системы безопасности типа КЛУБ-У.

Расположение оборудования на крыше со стороны кабины машиниста II см. рис. 2.5.2.

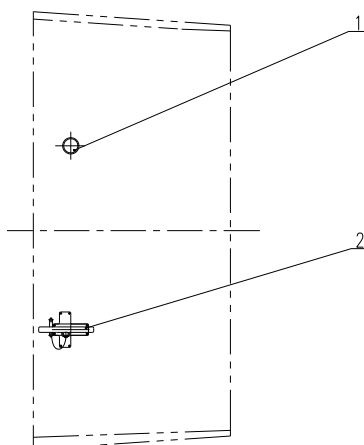
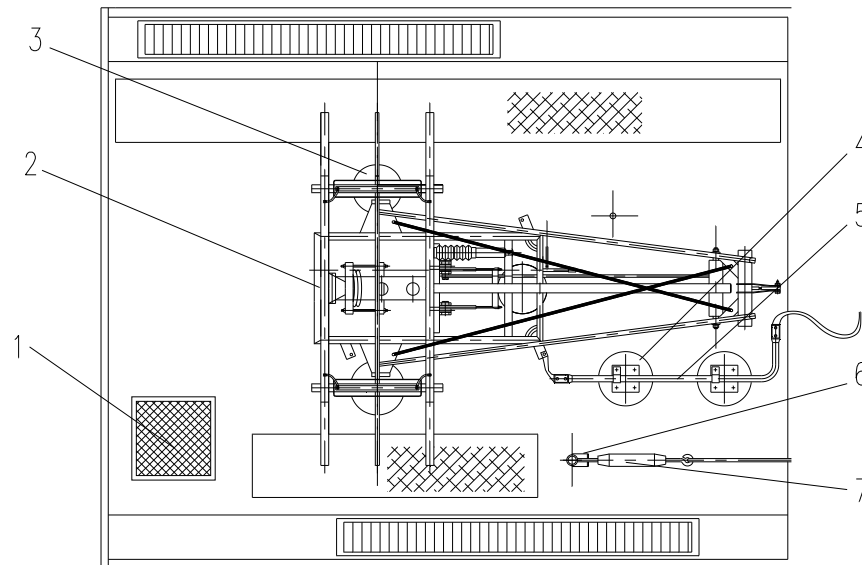


Рис. 2.5.2 1-Антенна радиостанции типа РВ-1М; 2-Спутниковая антенна типа КЛУБ-У





*Рис 2.5.3 Расположение оборудования на крыше 1*  
 1-Фильтрующая сеть кондиционера; 2-Пантограф; 3-Опорный изолятор пантографа;  
 4-Опорный изолятор шины; 5-Шина; 6-Кронштейн радиостанции; 7-Точка заземления антенны

На крыше со стороны кабины 1 установлена одна фильтрующая сеть для подачи воздуха в кондиционер, пантограф типа DSA250, 3 опорных изолятора пантографа (высота изолятора - 315мм), 2 опорных изолятора шины (высота изолятора - 400мм) и шина для соединения с высоковольтным питанием. Шина фиксируется на опорном изоляторе хомутом. Соединение между шиной и пантографом осуществляется медным плетеным мягким проводом.

На крыше установлены кронштейны антенны радиостанции и точка заземления антенны.

Крышевое оборудование разделено на 4 части

Расположение см. рис. 2.5.4.

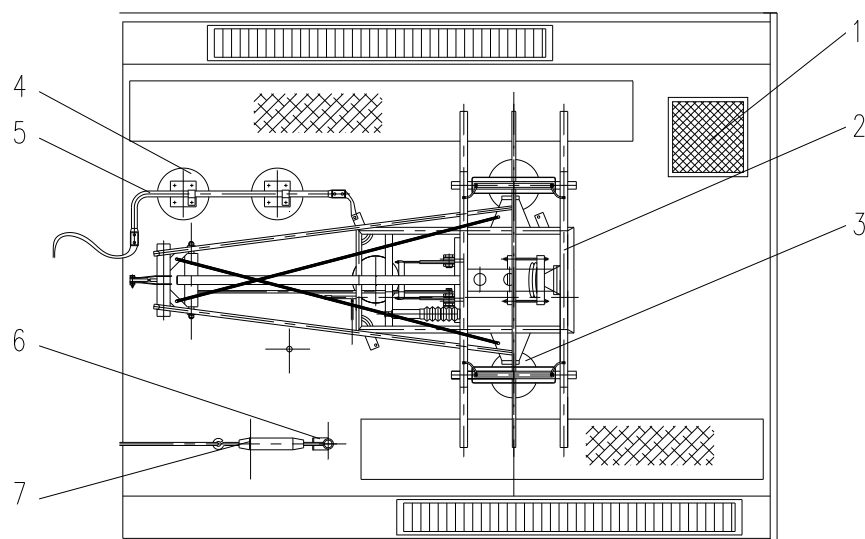


Рис. 2.5.4. Расположение оборудования на крыше 4

1-Фильтрующая сеть кондиционера; 2-Пантограф; 3-Опорный изолятор пантографа; 4-Опорный изолятор шины; 5-Шина; 6-Кронштейн радиостанции; 7-Перфорационный изолятор антенны

#### 2.5.5. Расположение оборудования на крыше

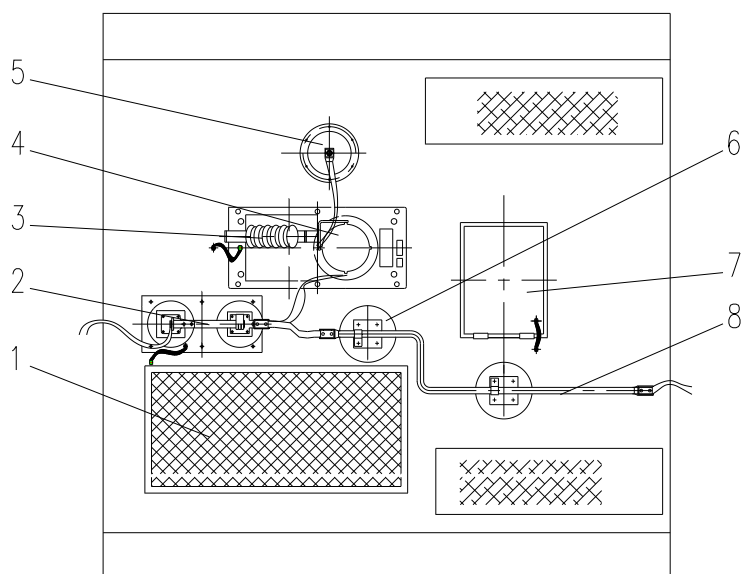


Рис. 2.5.5. Расположение оборудования на крыше 2

1-Фильтрующая сеть основного колонного охладителя; 2-Высоковольтный разъединитель; 3-Вакуумный выключатель; 4-Молниеотвод; 5-Взамоиндуктор высоковольтного тока; 6-Опорный изолятор шины; 7-Дверь на крышу электровоза; 8-Шина

На средней части крыши установлены: фильтрующая сетка воздуховода второй главной охлаждающей башни, высоковольтный разъединитель типа ТНГ2-400/25, главный вакуумный выключатель типа 22СВ019 (включая

молниеотвод), один взаимоиндуктор высоковольтного тока типа HVTE-ADG-075 (включая высоковольтный кабель 25кВ) и 2 опорных изолятора. Предусмотрен выход на крышу электровоза из машинного отделения размером не менее 500ммX600мм. Над дверью установлены устройство заземления и выключатель для ограничения положения, под дверью установлена лестница из алюминиевого сплава. В нормальном положении лестница прижимается к нижней стороне крыши и находится вдоль машинного отделения. Все высоковольтные устройства соединяются плетеным медным проводом.

Следует периодически проверять резиновые изоляционные уплотнительные прокладки главного выключателя и высоковольтного разъединителя во избежание пробоя.

Размещение оборудования см. рис. 2.5.6.

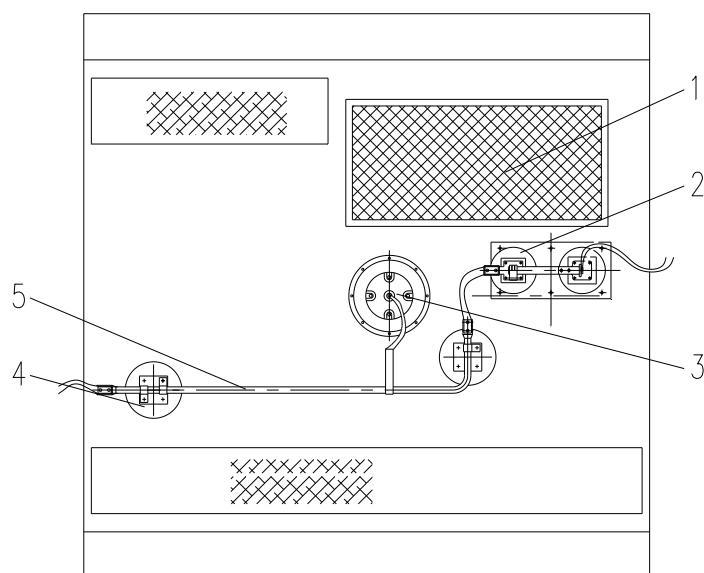


Рис. 2.5.6. Размещение оборудования на крыше 3

1-Фильтрующая сеть основного колонного охладителя; 2-Высоковольтный разъединитель; 3-Взаимоиндуктор высоковольтного тока 4-Опорный изолятор шины; 5-Шина

На крыше 3 расположены: фильтрующая сеть входа воздуха воздуховода первой охлаждающей башни, высоковольтный разъединитель типа ТНГ2-400/25, взаимоиндуктор высоковольтного напряжения типа ЕН 25-24 и 2 опорных изолятора.

## 2.6 Размещение оборудования под электровозом

Оборудование под электровозом: 2 двухосные тележки расположены симметрично, расстояние между крайними колесными парами тележки составляет 10650 мм; тяговый трансформатор находится между двух тележек; два главных воздушных резервуара расположены на боковых сторонах тягового трансформатора; ящик санузла находится под санузлом и крепится под тяговой балкой, четыре песочницы находятся под кабинами машиниста, направлены под первую и четвертую колесную пару.

Размещение оборудования см. рис. 2.6.1.

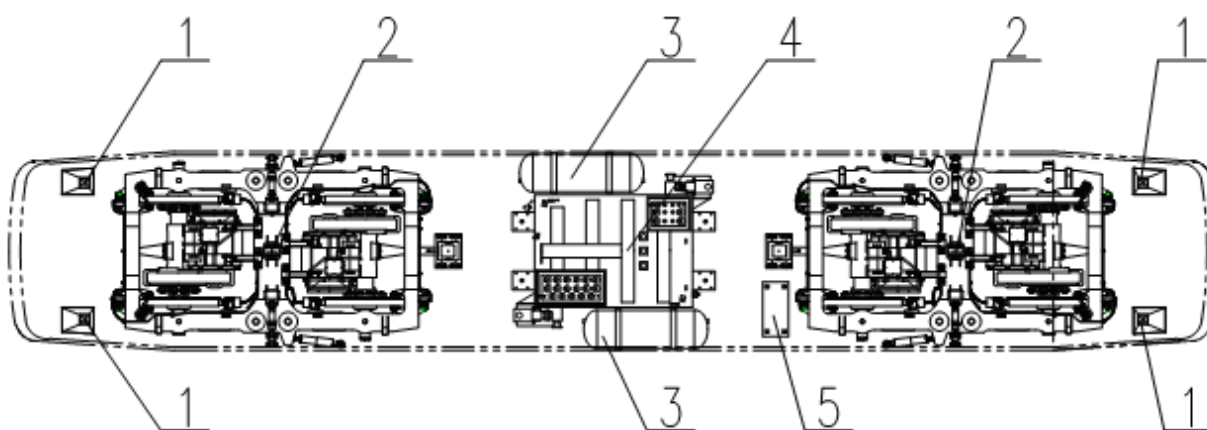


Рис. 2.6.1. Размещение оборудования под электровозом  
1-Песочница; 2-Тележка; 3-Главный воздушный резервуар;  
4-Тяговый трансформатор; 5-Мусорный ящик санузла

Ниже приведено описание каждого оборудования:

- Песочница (всего 4): объем составляет  $4 \times 0,1 \text{ м}^3$ , предназначена для улучшения сцепления.

- Тележка (всего 2): быстроходная, ось колесной пары - полая, колея составляет 1520 мм, база – 2900 мм, на каждой тележке установлены два асинхронных тяговых двигателя мощностью 1225кВт.

- Главный воздушный резервуар (всего 2): объем составляет 2х500л, предназначен для хранения сжатого воздуха на электровозе.

 ***Строго запрещается нагревать главный воздушный резервуар огнем.***

- Тяговый трансформатор: предназначен для снижения напряжения 25кВ, питаемого контактной сетью, в разные категории напряжения для разных систем; одновременно в тяговом трансформаторе установлены резонансный реактор основного трансформатора тока и фильтрующий реактор вспомогательного трансформатора тока.

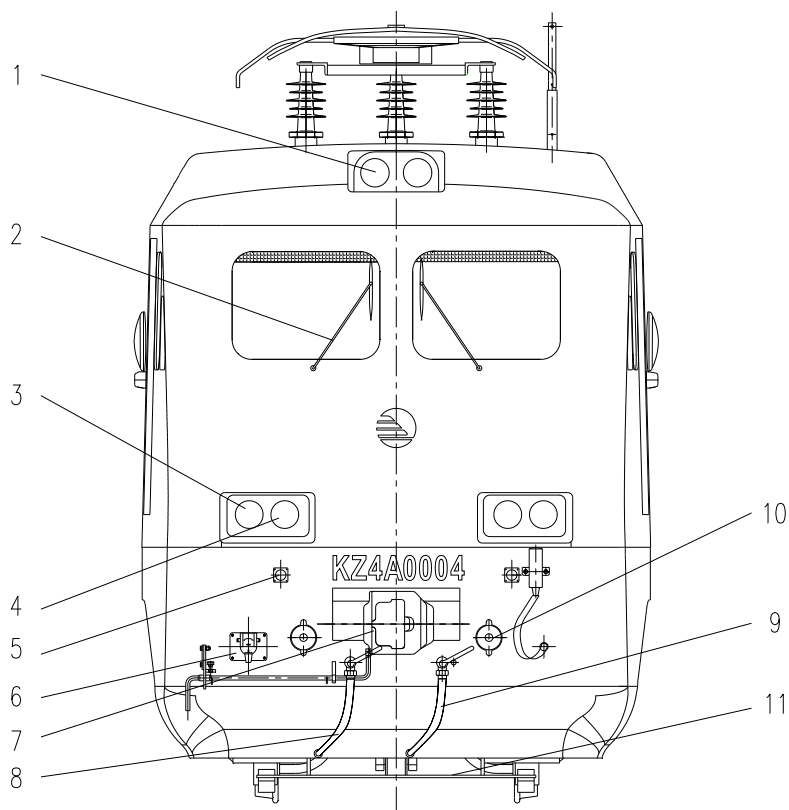
- Мусорный ящик санузла: объем составляет 100 л.

## **2.7 Расположение оборудования вне электровоза**

Оборудование вне электровоза включает в себя: розетки наружного питания, датчики, индукционные катушки и другие вспомогательные устройства.

Оборудование на обоих концах электровоза полностью одинаково.

Размещение показано на рис. 2.7.1..



*Рис. 2.7.1. Размещение оборудования на концах электровоза*

*1-Прожектор; 2-Стеклоочиститель; 3-Буферный фонарь (красный, на наружной стороне); 4- Буферный фонарь (белый, на внутренней стороне); 5-Розетка повторного соединения шины  
6-Розетка ОВ; 7-Автосцепка; 8-Рукав ПМ; 9-Рукав ТМ; 10-Тифон; 11- Путьочиститель*

### **2.7.1 Эксплуатация и обслуживание соединения ОВ поезда**

**⚠ Проводить проверку и обслуживание убедившись в отсутствии напряжения.**

- Соединение вилки с розеткой электрического соединителя имеет вставную конструкцию с замком и ключом.
- Строго запрещается проводить соединение или разъединение вилки и розетки при поднятом токоприемнике.
- После соединения или разъединения вилки и розетки следует проверить состояние замка и ключа.
- При монтаже следует замазать каждое уплотнительное место герметиком, в ходе применения следует проверять герметичность.
- Строго запрещается промывка электрического кабеля водой.
- Для обеспечения безопасности следует заземлить вилки и розетки электрического соединителя по отдельности.

- Необходимо проверить все электрические характеристики электрического кабеля для обеспечения безопасного и нормального применения.

- Каждые три месяца следует зачищать контактные узлы, внутреннюю часть коробки и изоляционные узлы электрического кабеля безводным спиртом для обеспечения электрической и изоляционной характеристик.

- Следует часто проверять стяжную пружину, крутящую пружину, прессованную пружину, уплотнительное кольцо, герметичную прокладку и резиновую прокладку, при их выходе из строя следует немедленно заменить.

### 2.7.2 Эксплуатация и обслуживание розетки повторного соединения шины

**!** Проводить проверку и обслуживание при убеждении в отключении тока.

- Соединение розетки повторного соединения с вилкой выполняется с помощью валика и зажима. Прокручивать вниз ручку после выкручивания фиксирующей шпонки вилки и розетки.

- Следует избегать столкновения соединителя с твердым предметом во избежание влияния на механические характеристики соединителя.

### 2.8 Расположение остального оборудования вне электровоза

Место расположения и монтаж вспомогательного оборудования вне электровоза приведены на рис. 2.8.1:

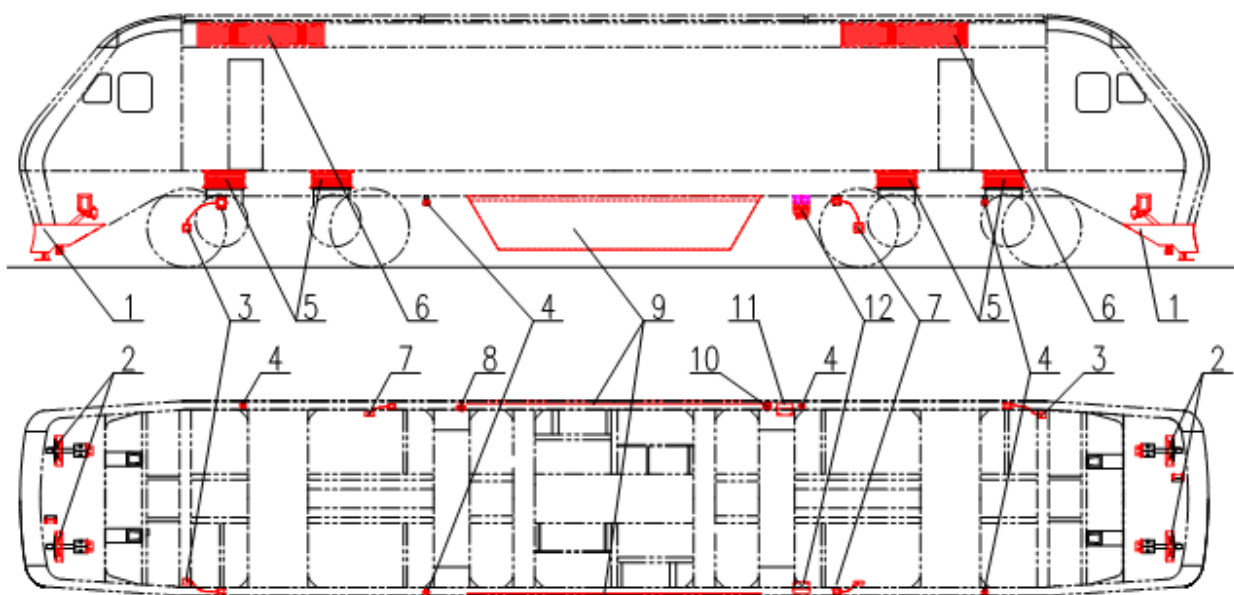


Рис. 2.8.1 Расположение оборудования вне электровоза

1-Путеочиститель; 2-Приемная катушка АЛСН; 3-Фотоэлектрический датчик скорости; 4-Розетка переносной лампы; 5-Брезентовая соединительная труба; 6-Фильтрующая сеть тягового воздуховода; 7-Датчик скорости; 8-Розетка ввода в депо; 9-Фартук; 10-Розетка схемы управления 110В; 11-Розетка 220В; 12-Розетка 380В

1. Приемные катушки АЛСН (всего 4): установлены за путеочистителем, под каждой кабиной по 2 катушки.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.2.

2. Фотоэлектрический датчик скорости (всего 2): подают сигнал о скорости электровоза системе микропроцессорного управления основного трансформатора тока, которые установлены на буксах первой и четвертой осей и расположены симметрично.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.3.

3. Розетка переносной лампы (всего 4): подает питание DC110В переносной лампе при проведении ремонта под электровозом.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.4.

4. Брезентовая соединительная труба (всего 4): для подачи воздуха охлаждения ТЭД.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.5.

5. Фильтрующая сетка тягового воздуховода (всего 4): предназначена для фильтрации воздуха.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.6.

6. Датчик скорости (всего 2): дает сигнал о скорости электровоза системе безопасности типа КЛУБ-У. Эти датчики установлены симметрично на второй и третьей осях.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.7.



7. Розетка в депо основного контура (всего 1). При постановке электровоза в депо, розетка дает трехфазный переменный ток 380В второму тяговому двигателю для осуществления движения в депо.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.8.

8. Фартук (всего 2). Фартуки расположены на обеих сторонах главного воздушного резервуара, предназначены для снижения воздушного сопротивления ходовой части и обеспечения защиты оборудования расположенного под электровозом.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.9.

9. Розетка схемы управления в депо (всего 1): При постановке электровоза в депо розетка предназначена для зарядки аккумулятора и подачи постоянного тока 110В системе управления в электровозе.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.10.



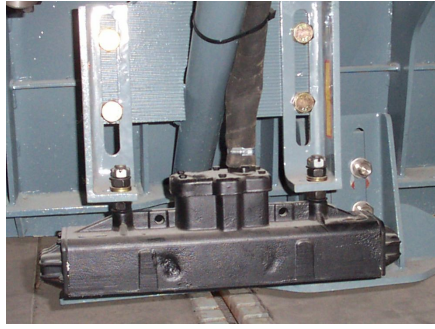
***Включать вилку при отключенном источнике питания и дать питание убедившись в прочном соединении вилки с розеткой.***

10. Розетка 220В (всего 1). При постановке электровоза в депо данная розетка подает переменный ток 220В устройству отопления в кузове.

Внешний вид приведен на рис. 2.8.11.

11. Розетка 380В (всего 1): При постановке электровоза в депо данная розетка подает трехфазный переменный ток 380В вспомогательному трансформатору тока.

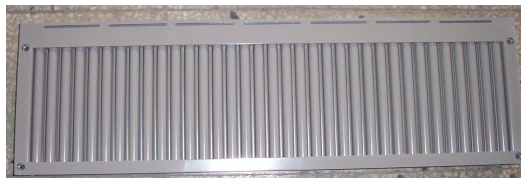
Внешний вид приведен на рис. 2.8.12.



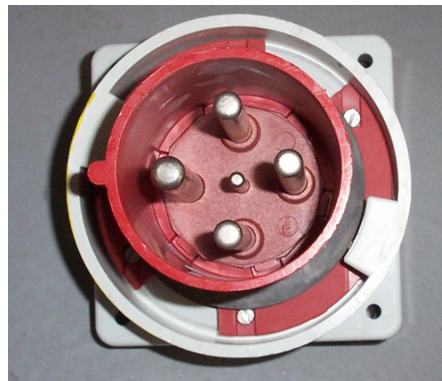
*Рис.2.8.2 Индукционная катушка сигнала*



*Рис. 2.8.3 Розетка переносной лампы*



*Рис. 2.8.4 Фильтрующая сеть тягового воздуховода*



*Рис. 2.8.5 Розетка ввода в депо основного контура*



*Рис. 2.8.6 Розетка схемы управления*



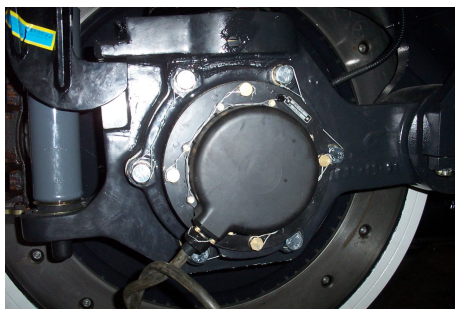
*Рис. 2.8.7 Розетка ввода в депо 380В*



*Рис. 2.8.8 Фотоэлектрический датчик скорости*



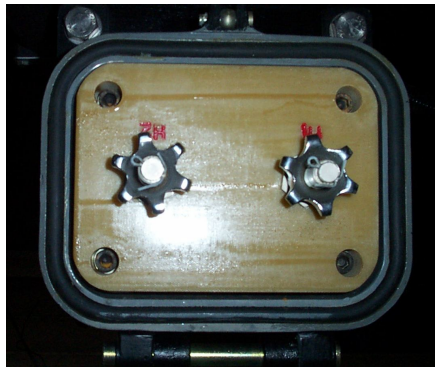
*Рис. 2.8.9 Брезентовая соединительная труба*



*Рис. 2.8.10 Датчик скорости в конце оси*



*Рис. 2.8.11 Фартук*



*Рис. 2.8.12 Розетка в депо 220В*

## 2.9 Трассировка электровоза

Роль трассировки электровоза заключается в образовании цепи между электрическими приборами с помощью кабелей, чтобы эти приборы соединились в целую систему для обеспечения работы по заданному логическому отношению, передачи энергии и сигнала, таким образом электровоз сможет работать по заданной команде. Трассировка электровоза является соединением электрической цепи.

### Описание трассировки

В электровозе применяется способ трассировки в центральном канале проводов. U-образный канал находится под полом центрального коридора механической части и является главным контуром трассировки вспомогательной цепи и цепи управления. Центральный канал для проводов пересекает все машинное отделение и делится на 3 канала: центральный канал предусмотрен для оптического волокна и сигнального провода, канал проводов возле шкафа электропитания и приборов - для проводов вспомогательной цепи, канал на другой стороне - для проводов цепи управления. Каналы отделены алюминиевыми пластинами для уменьшения электромагнитных помех между собой. Центральный канал фиксируется на трубе с помощью болтов, на боковой стороне канала проводов имеется вырез для выхода провода и навесной сборки, на кромке выреза следует вставить защитный прут во избежание обрезания кабеля.

### Применяемые в ходе трассировки защитные средства

- При наличии свободного пространства следует защищать обнаженные пакетные провода шлангами, например, каждый тяговый вентилятор, главный охлаждающий вентилятор, компрессор и т.д. При отсутствии пространства для изгиба шлангов, следует защищать их муфтами.

- Следует защищать пакетные провода сечением  $6\text{мм}^2$  и меньше под электровозом шлангами.

- Все штуцеры соединения шлангов, следует закрепить термоусадочными муфтами во избежание трения проводов.

### Применяемые в ходе трассировки средства фиксации проводов

- Фиксирующий прут металлической завязки сварен внутри электровоза для фиксации проводов, пересекающих пол электровоза.

- Хомут из резины или полиэтилена высокого давления: предназначен для фиксации двух и более параллельных проводов под электровозом, например,

провода электродвигателя и т.д.; в случае недостатка пространства в кузове, при необходимости послойного разделения больших проводов, применяется такой метод фиксирования.

- Канал для проводов: предназначен для проводки проводов крышечного оборудования и проводов лампы, а также внутри экранного шкафа.

- Держатель завязки: предназначен для фиксирования небольшого количества проводов.

- Хомут из металлического рукава (с одним ушком): предназначен для фиксирования отдельного шланга или отдельного большого провода под электровозом.

### **Применяемые в ходе трассировки средства герметизации**

- Для вывода проводов тягового двигателя через кузов применяется V-образный бокс.

- Для вывода остальных проводов через кузов применяется герметизация корпуса, кольцевая пружечная герметизация кабеля и VET герметизация.

- Задняя стена кабины машиниста герметизируется резиновой плитой.

### **Вид трассировки**

В соответствии с требованиями соединения разных электрических контуров, трассировка электровоза может быть разделена на трассировку главной цепи, трассировку вспомогательной цепи, трассировку цепи управления и трассировку безопасного заземления.

#### **Трассировка главной цепи**

Трассировка главной цепи имеется в виду электрическое соединение от пантографа до тягового двигателя.

Соединение приборов между крышами электровоза осуществляется с помощью стальной трубы толщиной стенки 3мм и диаметром 34мм.

Соединение между высоковольтными приборами на крыше электровоза и тяговым трансформатором осуществляется с помощью высоковольтного кабеля 25кВ, высоковольтный кабель и высоковольтный взаимоиндуктор тока объединяются в одно целое.

Соединение между тяговым трансформатором и трансформатором тока осуществляется с помощью кабелей сечением  $2 \times 185 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX.

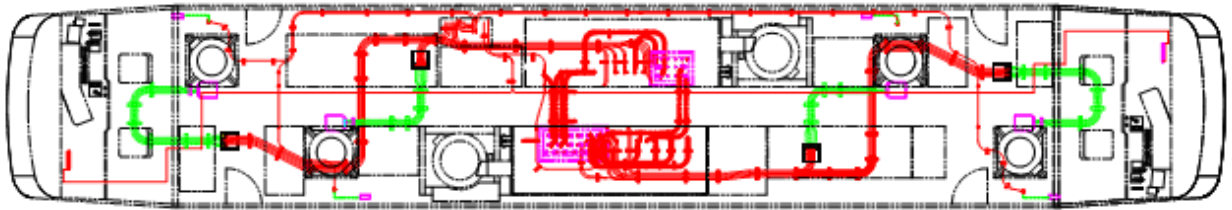
Соединение между трансформатором тока и каждым электродвигателем осуществляется с помощью кабелей сечением  $150 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX.

Для проводов заземления применяется кабель сечением  $150 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX.

Для розетки ввода-вывода электровоза в депо применяется кабель сечением  $70 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX.

Для проводов безопасного заземления между трансформатором тока и каждым электродвигателем применяется кабель сечением  $50 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX.

Кроме стальной трубы на крыше электровоза и высоковольтного кабеля 25кВ, кабеля главной цепи трассированы на шасси кузова и под кузовом. Трассировку данных кабелей см. рис. 2.9.1.



2.9.1 Схема трассировки главной цепи

### Трассировка вспомогательной цепи

Трассировка вспомогательной схемы электрического соединения между вспомогательными двигателями трехфазного переменного тока 380В и нагревательными приборами однофазного переменного тока 220В, включает в себя контур питания ОВ с однофазным переменным током 3000В.

#### Принципиальная схема вспомогательной цепи электровоза.

Трассировка контура трехфазного переменного тока 380В осуществляется следующим образом: со вторичной обмотки тягового трансформатора питание ведется к шкафу электропитания и приборов кабелями сечением  $2 \times 95 \text{ мм}^2$  типа 4GKW-AX, подается к вспомогательному трансформатору тока кабелями сечением  $95 \text{ мм}^2$  типа 4GKW-AX, затем возвращается к шкафу электропитания и приборов кабелями сечением  $50 \text{ мм}^2$  типа 4GKW-AX после инверсии в трехфазное питание 380В вспомогательным трансформатором тока. В соответствии с собственной мощностью соединение остального вспомогательного оборудования осуществляется с помощью кабелей сечением  $1,5 \text{ мм}^2$ ,  $2,5 \text{ мм}^2$ ,  $6 \text{ мм}^2$  и  $16 \text{ мм}^2$ , в том числе для проводов сечением  $1,5 \text{ мм}^2$ ,  $2,5 \text{ мм}^2$  применяются кабели типа LAPP THERM 145, для проводов сечением  $6 \text{ мм}^2$  и  $16 \text{ мм}^2$  применяются кабели типа 4GKW-AX.

Трассировка контура однофазного переменного тока 220В осуществляется следующим образом: со вторичной обмотки тягового трансформатора питание ведется к шкафу электропитания и приборов кабелями сечением  $2 \times 95 \text{ мм}^2$  типа 4GKW-AX, в соответствии с собственной мощностью каждого нагревателя с помощью кабелей сечением  $1,0 \text{ мм}^2$ ,  $2,5 \text{ мм}^2$ ,  $6 \text{ мм}^2$ , в том числе для проводов сечением  $1,0 \text{ мм}^2$ ,  $2,5 \text{ мм}^2$  применяются кабели типа LAPP THERM 145, для проводов сечением  $6 \text{ мм}^2$  применяются кабели типа 4GKW-AX.

Трассировка контура питания однофазным переменным током 3000 В для отопления пассажирского поезда осуществляется следующим образом: со вторичной обмотки тягового трансформатора питание ведется к шкафу питания кабелями сечением  $150 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX EMC-L, потом подводится от шкафа питания к розетке ОВ с обеих сторон электровоза кабелями сечением  $150 \text{ мм}^2$  типа 9GKW-AX EMC-L.

Провода контура для отопления пассажирского поезда трассируются на шасси кузова и отводятся из кузова из-под задней стены кабины машиниста. Провода остального вспомогательного контура расположены в центральном канале для проводов и отводят из центрального канала для проводов вблизи соответствующего оборудования, отсюда подводят к приборам, как экранному шкафу и вентилятору. Трассировка этих кабелей приведена на рис. 2.9.2.



*Рис. 2.9.2 Схема трассировки вспомогательной схемы*

### **Трассировка цепи управления**

Трассировка цепи управления – это расположение проводов между цепями управления, снабженными аккумуляторной батареей, включает контур постоянного тока 110В, контур постоянного тока 50В,  $\pm 24В$ ,  $\pm 15В$  и контур переменного тока 50В.

### **Принципиальная схема цепи управления электровозом.**

Трассировка цепи управления разделена на трассировку проводов общей цепи управления, трассировку оптического волокна и сигнальных проводов. Большинство проводов общей цепи управления трассировано в центральном канале для проводов и сливается на месте клемм в центре шкафа электропитания и приборов. Провода от механической части пересекаются из-под шкафа кондиционеров, через заднюю стену кабины машиниста входят в кабину, где идут параллельно с трубопроводом. На боковой стене кузова и траверсе крыши электровоза укрепляются каналы для трассировки проводов освещения и управляющих проводов крышечного оборудования. Провода под электровозом отводятся через отверстие для отвода проводов. Бокс или монтажные плиты розеток под электровозом укрепляются в местах, близких отверстию для отвода проводов и удобных для монтажа. Провода оптического волокна и сигналов трассируются в середине центрального специального канала, количество оптического волокна каждой цепи составляет 2 штуки, одно оранжевое, другое желтое, что предназначено для резервирования проводов передачи сигналов в случае повреждения электровоза. Для соединения цепи управления в основном применяется кабель сечением  $1,0\text{мм}^2$ ,  $1,5\text{мм}^2$ ,  $2,5\text{мм}^2$  типа LAPP THERM 145, для экранированных проводов в основном применяется кабель сечением  $2 \times 0,5\text{мм}^2$ ,  $3 \times 0,5\text{мм}^2$  типа LAPP THERM 145+C.

В пульте управления машиниста, шкафу тягового трансформатора, шкафу вспомогательного трансформатора тока, шкафу электропитания и приборов, шкафу тормозов, шкафу электроснабжения, шкафу безопасности и т.д. установлены клеммы или кабельные розетки, которые использованы в качестве станции переключения ввода внешних кабелей в экранированный шкаф оборудования. Провода управления электровозом объединяют все устройства в одну целую систему с помощью центрального канала под коридором в центре. Размещение этих кабелей на шасси кузова приведена на рис. 2.9.3.

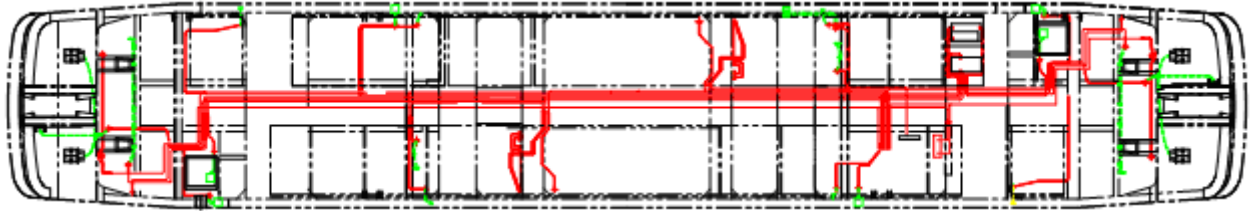



Рис. 2.9.3 Схема трассировки цепей управления на шасси

### Трассировка безопасного заземления

Заземление электровоза включает заземление рециркуляции на стороне сети, защитное заземление электровоза и заземление экранного слоя кабеля, применяемыми в соответствии требованиями электромагнитной совместимости. Заземление рециркуляции на стороне сети включается в трассировку главной цепи, заземление экранного слоя включается в трассировку цепи управления.

Все подвижные металлические узлы должны быть заземлены надежно, провода заземления применяют обнаженный особо мягкий круглый медный корд, дверь от некоторых экранных шкафов имеет изоляционные провода с зелено/желтой маркировкой заземления.

В части безопасного заземления установлен реактор для изолирования заземления рециркуляции на стороне сети, соединение реактора заземления с заземляющим устройством в конце оси осуществляется с помощью кабелей сечением  $150\text{мм}^2$  типа 9GKW-AX.

 **Все точки заземления на электровозе должны быть маркированы знаками заземления.**

### Обслуживание

1 Изоляционные провода должны быть чистыми, не допускается дробление изоляционного слоя, подгорание из-за перегрева, старение изоляции и деформация, площадь срыва жилы стержня проводов или плетеного провода не должна превышать 10% прежнего сечения.

2. Прокладка проводов должна быть в местах исключаяющих попадание масла и воды.

3. Шина должна быть настильной и чистой без трещин, площадь локальной бреша не должна быть более 5% прежнего сечения. Место соединения с шиной или соединителем должно быть сплошным и луженым.

4. В месте главного ввода электровоза не допускается коррозия и трещины, соединение должно быть прочным.

5. Внутри канала для проводов и бокса следует хранить чистоту, в боксе изоляционные узлы и провода должны быть хорошо соединены.

6. Номер каждого провода и обозначение узла электровоза должны быть целыми и ясными для удобного осмотра.

7. Каждая вилка, розетка и клемма должны быть чистыми, целыми без обгорания, провода хорошо соединяться, свободно вставляться и иметь надёжный контакт.

8. Механическая нагрузка на оптическое волокно отсутствует, длина свободного опущения оптического волокна после розетки не более 20см, при



длине более 20см, необходимо принять меры для фиксирования, изгибный радиус трассировки оптического волокна не меньше 50см.

9. Не очищать розетку оптического волокна, если нет срочной необходимости. При очистке не допускать повреждение поверхности стекловолокна.

### 3. Вентиляционная система электровоза

#### Общее положение

Роль системы вентиляции электровоза заключается в обеспечении нормальной работы и эксплуатации узлов, приборов электровоза.

Каждая ветвь вентиляции имеет самостоятельный воздуховод. Охлаждающий воздух поступает в каждую ветвь через фильтр, после охлаждения выбрасывается в атмосферу.

Система вентиляции электровоза разделена на 5 ветвей. Размещение каждой ветви приведено на рис. 3.1.

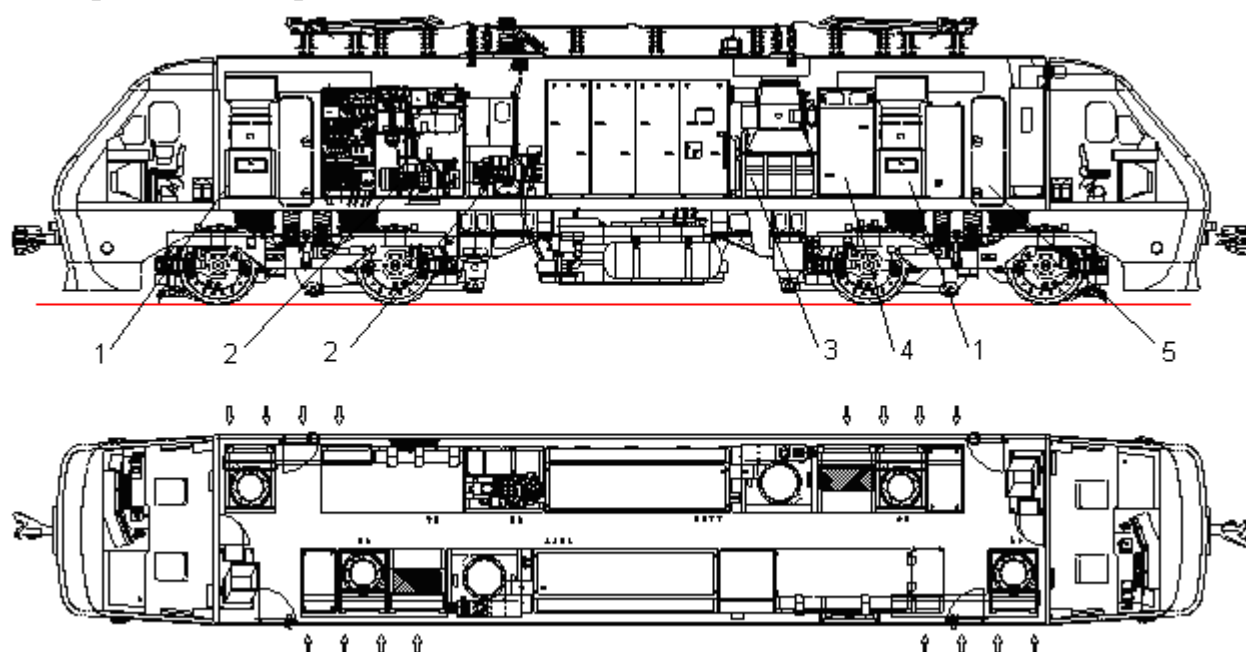


Рис. 3.1. Схема системы вентиляции электровоза

1 - Шкаф тягового вентилятора; 2 - Компрессорный агрегат; 3 - Шкаф для главного охладителя; 4 - Шкаф вспомогательного трансформатора тока;  
5 - Шкаф кондиционера

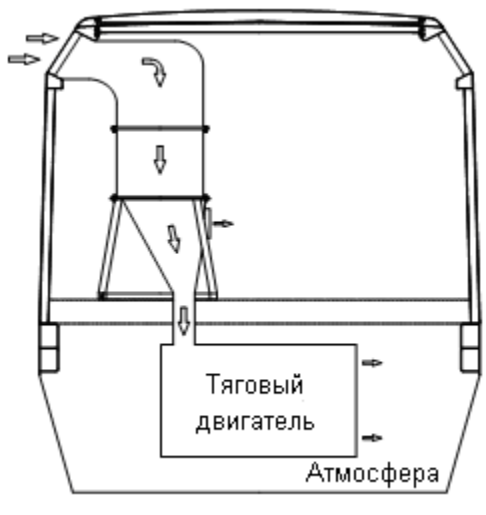


Рис. 3.2. Схема вентиляции тягового двигателя

Данная ветвь вентиляции предназначена для охлаждения тягового двигателя. Каждый тяговый двигатель принудительно охлаждается вентилятором. В электровозе всего установлено 4 шкафа тягового вентилятора. Эти вентиляторы принудительно охлаждают 4 тяговых двигателя соответственно. Охлаждающий воздух всасывается через воздушный фильтр на боковой стороне кузова электровоза, проходит через верхний воздуховод, вентилятор, нижний воздуховод и тяговый двигатель, затем выбрасывается в атмосферу.

Направление ветви вентиляции тягового двигателя приведено ниже:

Воздух вне кузова (примерно  $4 \times 2,1 \text{ м}^3/\text{с}$ ) → фильтр на откосе боковой стены → соединительный воздуховод → тяговой вентилятор → воздуховод кузова ( $\geq 1,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ) → тяговый двигатель → атмосфера под электровозом → (примерно  $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ ) боковой воздуховод → в кузове

На каждом воздуховоде тягового вентилятора для отвода воздуха в кузов, в количестве примерно  $0,3 \text{ м}^3/\text{с}$  -  $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$  открывается боковой выход. На выходе установлен фильтр.

**Схема вентиляции от колонного охладителя.**



Рис. 3.3. Схема вентиляции колонного охладителя

Данная ветвь вентиляции предназначена для охлаждения комплексного охладителя, который состоит из радиатора для смеси чистой воды/ гликоля и масляного радиатора для охлаждения основного трансформатора тока. Данная ветвь является общей ветвью охлаждения агрегата основного трансформатора тока и основного трансформатора.

Внешний вид колонного охладителя приведен на рис. 2.3.5.

Охлаждающая система агрегата основного трансформатора тока является воздушным охлаждением и водяной системой принудительного обратного охлаждения охлаждающей жидкости. Охлаждающая система основного трансформатора является масляной охлаждающей системой с принудительной циркуляцией двухконтурного трансформаторного масла. Теплота агрегата основного трансформатора тока и основного трансформатора поступает в комплексный охладитель через вышеуказанную циркуляционную систему, потом выносится из электровоза воздушной принудительной охлаждающей системой.

Охлаждающий воздух поступает из крыши электровоза, через верхний воздухопровод, шкаф основного трансформатора и агрегата трансформатора отводит под электровозом. В том числе, на крыше установлена только металлическая сеть с большой ячейкой без фильтра, одновременно радиатор на крыше электровоза должен быть очищен автоматически от накопленной пыли под проливом дождя. В электровозе установлен проем для очистки радиатора, таким образом можно очистить радиатор без демонтажа оборудования. В электровозе всего есть 2 шкафа главного охладителя, которые предназначены для охлаждения системы, состоявшейся из 2 комплексов агрегатов основного трансформатора тока и основного трансформатора соответственно.

Воздух вне кузова (примерно  $2 \times 8 \text{ м}^3/\text{с}$ ) → металлическая сеть с большой ячейкой на крыше электровоза → воздухопровод входа воздуха в главный шкаф охладителя → главный охлаждающий вентилятор → комплексный охладитель → в атмосферу под электровозом.

#### Вентиляция кабины от кондиционера



Рис. 3.4. Схема вентиляции кондиционера

Расход воздуха составляет примерно  $0,83\text{ м}^3/\text{с}$ . На электровозе предусмотрены 2 кондиционера, которые регулируют температуру воздуха двух кабин машиниста соответственно.

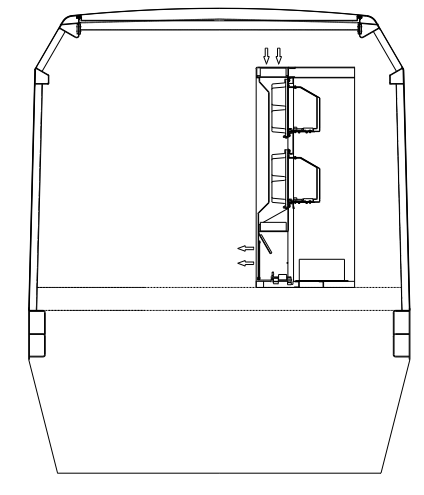
Направление воздуха вентиляции кондиционера следующее:

Воздух вне электровоза (примерно  $2 \times 0,83\text{ м}^3/\text{с}$ ) → фильтрующая сеть на крыше электровоза → воздуховод входа воздуха → теплоотводящий радиатор конденсатора → конденсатор агрегата кондиционеров → в атмосферу под электровозом

↳ (примерно  $0,028\text{ м}^3/\text{с}$ ) выход свежего воздуха → в кабину машиниста

Для поддержания избыточного давления в кабине машиниста и предотвращения поступления пыли в кондиционере установлен контур. Расход свежего воздуха составляет примерно  $0,028\text{ м}^3/\text{час}$ .

Вентиляция шкафа вспомогательного преобразователя приведена на рисунке 3.5.



Она предназначена для принудительного охлаждения вспомогательного преобразователя. На крыше шкафа имеется воздухозаборник, в шкафу установлен вентилятор, который всасывает воздух из машинного отделения в экранный шкаф и охлаждает узлы выпрямления, выброс воздуха производится под электровозом. Внешний вид шкафа вспомогательного трансформатора тока приведен на рис. 2.2.8.

Путь воздуха вентиляции вспомогательного преобразователя: фильтр на крыше шкафа вспомогательного преобразователя → воздуховод → узлы выпрямления вспомогательного преобразователя → под кузов электровоза.

Охлаждение главных компрессоров производится воздухом из машинного отделения, который охлаждает радиаторы и выбрасывается под кузов электровоза. Схема вентиляции и компрессора приведены ниже:

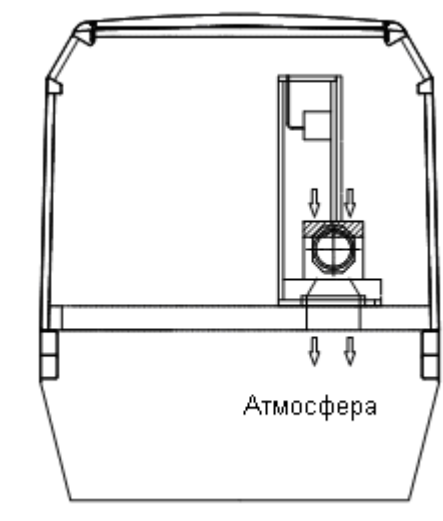


Рис. 3.6. Схема теплоотводящей вентиляции главного компрессорного агрегата

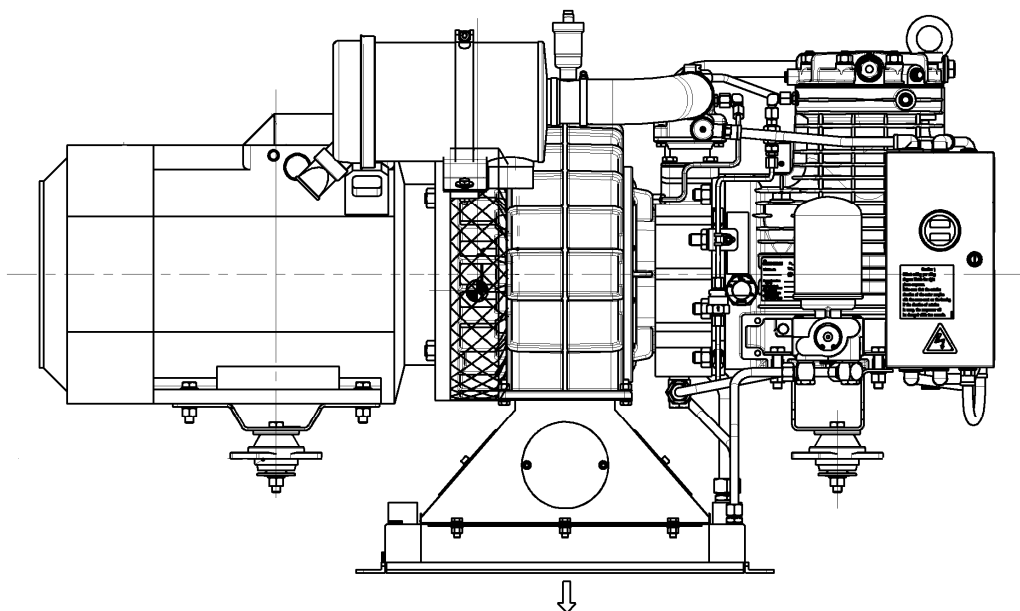


Рис. 3.7. Главный компрессорный агрегат


Направление воздуха вентиляции главного компрессорного агрегата следующее:

Атмосфера внутри электровоза (примерно  $2 \times 0,83 \text{ м}^3/\text{с}$ ) → радиатор компрессорного агрегата → атмосфера под электровозом.

В электровозе сохраняется небольшая баротропия после пуска воздуха в механическую воздухопроводом всасывания воздуха на ветви вентиляции; выделение тепла двух главных компрессорных агрегатов, подача воздухом ( $2 \times 2,0 \text{ м}^3/\text{мин.}$ ), а также выделение тепла двух агрегатов основных трансформаторов тока уносят часть воздуха из кузова, таким образом образуется одна система оборота воздуха, что благоприятно для уноса тепла из электровоза и снижения температуры воздуха в электровозе.

**⚠** Зимой при температуре окружающей среды ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , следует надежно заблокировать 3 четвертых выхода воздуха тягового вентилятора,

остается только одна четвертая выхода для поддержания температуры внутри электровоза.

 Зимой при температуре окружающей среды ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , снять маленький резиновый воздуховод, соединяющий вентилятор основного трансформатора тока с главным колонным охладителем, плотно заблокировать вход воздуха главного колонного охладителя электровоза резиновым бачком

Тяговой электровоз переменного тока типа KZ4A разработан согласно контракта о покупке электровоза Казахстанской государственной железнодорожной компанией (КТЗ). При разработке и производстве электровоза применены технические нормы стандартов ГОСТ, ИСО, ИЕС, UIC, GB и т. д. Данный электровоз предназначен для тяги высокоскоростных пассажирских поездов казахстанской государственной железнодорожной магистрали. Основными характеристиками электровоза являются:

1. Непрерывная мощность электровоза 4800 кВт, воспроизводимая мощность торможения - 4400 кВт, сила тяги при запуске 264 кН, непрерывная сила тяги 206кН. Диапазон скорости при постоянной мощности в режиме тяги 84~210 км/ч. Осевой тип  $\text{B}_0\text{-B}_0$ , ширина колеи -1520 мм.

## Глава 3

### Электрическая схема электровоза

#### Общее описание

Электрическая схема электровоза делится на главную цепь, вспомогательную цепь и управляющую цепь по классу напряжения и роли.

В главную цепь входят: пантограф, высоковольтный разъединитель, главный выключатель, главный преобразователь напряжения, главный преобразователь тока, тяговый трехфазный двигатель и т.д. В электровозе установлены 2 главных преобразователя тока. Каждый главный преобразователь тока состоит из импульсного выпрямителя с двумя координатами, промежуточного звена постоянного тока, напряжения и инвертора. Два двигателя в соответствии с тележкой возбуждаются инвертором. Используется рамное управление. Электрическое торможение - рекуперативное.

Во вспомогательной цепи электровоза используется питающая система вспомогательного статического преобразователя тока. Каждый преобразователь состоит из двух выпрямителей, двух инверторов и промежуточного звена постоянного тока. Вспомогательный преобразователь тока спроектирован с учётом избыточности для того, чтобы электровоз мог двигаться нормально при повреждении одного вспомогательного преобразователя тока. Вспомогательный двигатель составляет трёхфазный асинхронный двигатель нового типа.

В управляющей цепи электровоза использована управляющая система микрокомпьютера. В системе микрокомпьютера имеется управляющая система сети, модуля и распределённого режима. Она управляет на уровне поезда, электровоза и привода.

#### Главная цепь электровоза

##### Состав главной цепи

Главная цепь электровоза составляет систему преобразования переменного-постоянно-переменного тока см. рис.1 приложения восьмого раздела настоящего руководства.

Обмотка первичной стороны АХ главного преобразователя напряжения получает ток через пантографы (1АР/2АР) и главный выключатель (1QF). Четыре тяговых обмотки главного преобразователя питают 2 главных преобразователя тока (1ТС/2ТС) током в отдельности. В главном преобразователе тока 1 включены 2 импульсных выпрямителя, звено постоянного тока и инвертор. Конструкция главного преобразователя тока 2 аналогична главному преобразователю тока 1. Инвертор главного преобразователя тока 1 питает 2 тяговых асинхронных двигателя тележки конца I. Инвертор главного преобразователя тока 2 питает 2 тяговых асинхронных двигателя тележки конца II.

Главная цепь состоит из цепи сетевой стороны, тягового преобразователя напряжения, тягового преобразователя тока и тягового двигателя.

### **Цепь сетевой стороны**

Ток первичной стороны проходит через контур, который состоит из пантографов (1AP/2AP), высоковольтных разъединителей (1QS/2QS), главного выключателя (1QF), преобразователя тока стороны контактной сети (1ТА), первичной обмотки преобразователя напряжения (АХ), преобразователя тока заземленной стороны (2ТА), датчиков тока заземленной стороны (1SC,2SC), заземляющих угольных щёток (1Е-4Е) и рельса. Перед главным выключателем находится высоковольтный трансформатор напряжения (1ТВ). Можно осуществить выпуск синхронизирующего сигнала напряжения электровоза.

С помощью несимметричного пантографа (тип DSA 250) 1AP (2AP) электровоз получает ток из контактной сети. Через высоковольтный разъединитель 1QS(2QS) и вакуумный выключатель (1QF) ток вводится в преобразователь тока первичной стороны 1ТА. Затем через соединение высоковольтного кабеля 25 КВ и клеммы с клеммой А главного преобразователя напряжения, после его прохождения через первичную сторону преобразователя напряжения АХ, он протекает через 4 параллельных заземляющих установки 1Е—4Е и возвращается к рельсу. Высоковольтный заземляющий аппарат 3QS установлен на месте двери крыши кузова. Вакуумный выключатель 1QF и высоковольтный преобразователь напряжения 1ТВ установлен на крыше кузова.

Отношение напряжения высоковольтного преобразователя напряжения ТВ — 25000/100В. Половина выходного напряжения вторичной стороны распределена главному преобразователю тока 1(2), а остальная половина — вспомогательному преобразователю тока 1(2). Индикация вольтметра сети 1PV(2PV) и входное напряжение электросчётчика 1PJ, сигнал тока 2ТА, необходимы для генерации электричества для измерения 2PJ.

Отношение тока преобразователя тока первичной стороны на стороне контактной сети 1ТА составляет 300А/5А. 1КС — реле перетока первичной стороны, 1SC и 2SC — преобразователи тока возвратного тока заземленной стороны. Их выходные сигналы 2 цепей соответственно вводятся в 2 главных преобразователя тока 1(2) и используются для сигнала тока первичной стороны, необходимого для управления.

Главный выключатель (1QF) - главный переключатель источника сетевой стороны локомотива и главный защитный прибор главного переключателя. Функция - громоотвод (1F) для предотвращения громового удара перенапряжения в атмосфере и коммутационного перенапряжения при размыкании.

Аппараты возврата тока (1Е — 4Е) применяются для возврата тока сетевой стороны к рельсу, предотвращению электрокоррозии подшипников и гарантии надёжного заземления локомотива.

### **Тяговый преобразователь напряжения**

4 тяговых обмотки вторичной стороны тягового преобразователя напряжения а1х1, а2х2,а3х3 и а4х4 питают 4 преобразователя тока; обмотка отопления а5х5 питает кабину машиниста, нагреватель механического отделения и источник контактной розетки переменным током напряжением 220В; вспомогательная обмотка а6х6 питает вспомогательную систему двигателя электровоза входным



переменным током 340В; обмотка питания а7х7 питает задние вагоны поезда переменным током 3000В.

### **Цепь тягового преобразователя тока**

Тяговые преобразователи тока 1 и 2 превращают однофазный переменный ток тяговой обмотки вторичной стороны главного преобразователя напряжения в трёхфазный переменный ток с преобразованием частоты и напряжения, необходимый для пуска тягового асинхронного двигателя. Тяговый преобразователь тока состоит из зарядного контура, выпрямителя сетевой стороны, промежуточной цепи напряжением постоянного тока и контура инвертора для питания двигателя. Переключательные элементы мощности инвертора и выпрямителя сетевой стороны составляет модуль ГТО. Возьмём тяговый преобразователь тока 1ТС за пример для краткого описания принципа работы разных частей.

### **Зарядный контур**

Переключатель элемента заряда и контакта главного преобразователя тока 1 состоит из контактора заряда КМ1, сопротивления заряда R и линейных контакторов КМ2,3,4,5. Главная конструкция преобразователя тока 2 обладает такой же конструкцией переключателя контакта линии и заряда, как и у главного преобразователя тока 1. Они используются для включения и выключения тягового преобразователя тока и главного преобразователя напряжения.

Процесс включения: при нулевом промежуточном напряжении команда включает (экипировка перед работой тягового преобразователя тока) контактор заряда КМ1 через электронно-управляющее устройство. Тяговые обмотки а1х1 питают выпрямитель током через сопротивление заряда R и заряжают параллельные поддерживающие конденсаторы промежуточного контура постоянного напряжения. Когда промежуточное постоянное напряжение достигает установленной пороговой величины, после замыкания линейных контакторов КМ2 - КМ5 выключается контактор заряда КМ1, отключается сопротивление заряда R. Через линейный контактор 2 тяговые обмотки одновременно питают два соответствующих выпрямителя. Таким образом, подготовительная работа тягового преобразователя тока завершена.

Процесс выключения: при остановке работы тягового преобразователя тока или пуске защитной функции выполняется команда выключения в следующем порядке через электронно-управляющее устройство (экипировка перед остановкой работы тягового преобразователя тока). Разомкнуть пусковой импульс преобразователей тока сетевой стороны и стороны двигателя, отключить все линейные контакторы, разрядить промежуточный контур.

### **Промежуточный контур постоянного напряжения**

Импульсные выпрямители с параллельным выводным напряжением DC 2700 В питают трёхфазный инвертор.

Промежуточная постоянная цепь состоит из промежуточного поддерживающего конденсатора С1, разрешённых цепей (1L и С2) вторичной

фильтрации LC, ограничивающей цепь мгновенного перенапряжения, главной заземлённой защитной цепи и отказавшего разъединителя.

Цепь вторичного фильтра составляет разрешенную цепь, которая состоит из реактора вторичного фильтра (1L) и конденсатора вторичного фильтра (C2). Разрешённая частота — 100 Гц. Разрешенный реактор расположен в маслобаке преобразователя напряжения: разрешённый конденсатор расположен в шкафу преобразователя тока.

Защитная цепь мгновенного перенапряжения состоит из подрезателя, который состоит из переключательного элемента ГТО и параллельно соединяется с ограничивающим сопротивлением и датчиком тока.

При холостом ходе и скользящем движении локомотива или отсечке сетевого напряжения из-за подпрыгивания пантографа мгновенное перенапряжение может возникнуть в преобразователе тока. Для предотвращения вредности перенапряжения для преобразователя тока промежуточный контур постоянного напряжения соединён со ограничителем мгновенного перенапряжения. При длительном наличии перенапряжения сразу будут закрыты все элементы ГТО, и будет отключён главный выключатель. Через ограничивающее сопротивление будут разряжены энергетические резервы постоянного контура.

#### **Цепь питания инвертора для тягового двигателя**

Инвертор VS (состоит из модулей VS1—VS2) главного преобразователя тока 1 питает 2 тяговых асинхронных двигателя тележки конца 1. Можно осуществить автономное управление конечной тележкой. Инвертор главного преобразователя тока 2 обладает аноличной функцией инвертора главного преобразователя тока 1 и питает 2 двигателя тележки конца 2.

#### **Защита тягового двигателя**

Ток двигателя измеряется датчиком. При перенагрузке двигателя можно защитить его управлением с помощью системы DCU управляющего элемента главного преобразователя тока.

#### **Неисправности главной цепи**

Как правило, микро ЭВМ для диагностики неисправности главной цепи обладает функцией возврата. Микропроцессорная вычислительная система производит диагностику неисправностей. Требование возврата до разделения повреждённого участка с помощью собственной техники диагностики неисправностей. Не требуется размыкание искусственно. Поэтому можно значительно уменьшить количество операции машинистов и проводников. После возникновения любой неисправности они могут произвести самовосстановление кнопкой устранения неисправности 34 SBL (46 SBL). При неудачном восстановлении управляющая система разделит автоматически повреждённый блок или повреждённую систему для движения электровоза с избыточной мощностью.

### **Цепь внутридеповского перемещения электровоза**

При внутридеповском перемещении электровоза необходимо применять специальный внутридеповской источник питания перемещения электровоза. Внутридеповской источник АС3×380В соединён при помощи трехполюсного переключателя на 2 направления 2XS для гарантии разделения между внутридеповским перемещением электровоза и нормальной тягой. Для обеспечения внутридеповского источника от влияния при перемещении электровоза и гарантии управления скоростью перемещения электровоза необходимо применить внутридеповской специальный источник с возможностью регулировки вольтажа и частоты. Следует определить искусственно направление перемещения электровоза. Можно производить внутридеповское дальнейшее перемещение электровоза только после определения правильного направления. Желательно перемещать только один электровоз.

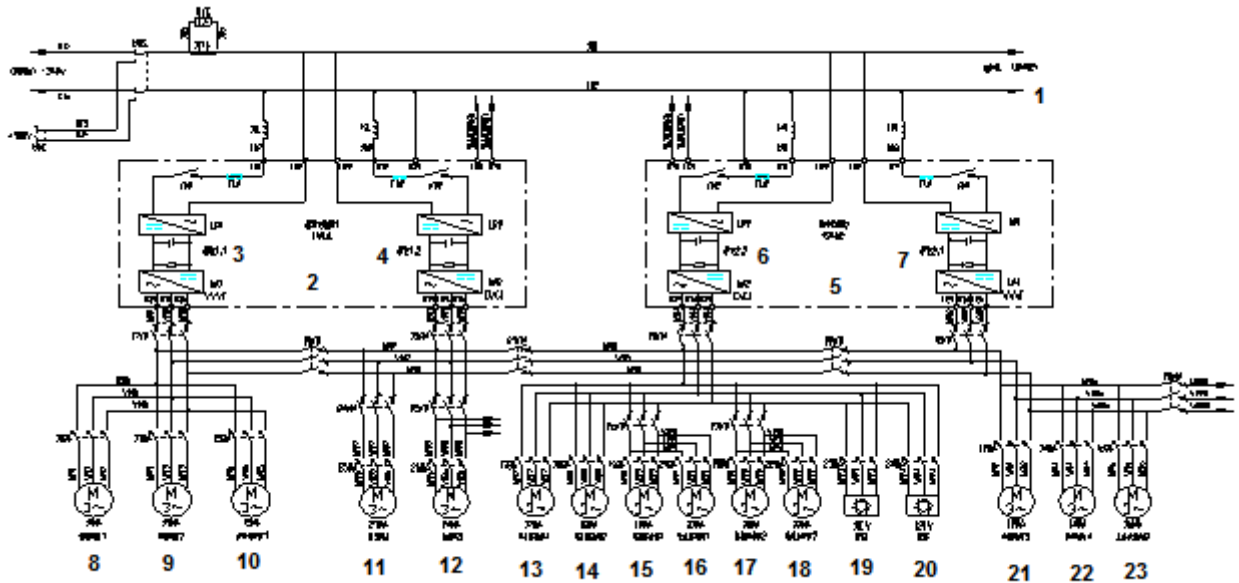
Внимание: при необходимости внутридеповского перемещения электровоза он должен обладать достаточной мощностью пневматического тормоза для обеспечения мощности тормоза и остановки электровоза после его пуска.

### **Вспомогательная цепь локомотива**

По функции можно разделить вспомогательную цепь локомотива на четыре части: цепь питания вспомогательного преобразователя тока и его трёхфазная цепь нагрузки для обеспечения функции главного привода; цепь нагрева для отопления отопительного устройства локомотива; деповская цепь питания для работы системы вспомогательной машины внутри депо; поездная цепь питания для питания вагонов.

### **Вспомогательный преобразователь тока и его трёхфазная цепь нагрузки**

Локомотивная система вспомогательных машин применяет трёхфазный асинхронный двигатель для привода. Вспомогательный преобразователь тока питает двигатель электроэнергией. На рис. 1 видно, что у вспомогательной обмотки преобразователя напряжения абхб имеется выход однофазного переменного тока напряжением 340В. Через 2 разъединителя 11QS ток войдёт в 2 вспомогательных преобразователя тока AUX 1 и 2. После выпрямлении и инвертирования тока он переключён на трёхфазный переменный ток для питания вспомогательных двигателей.



1 - зарядник; 2 - вспомогательный преобразователь тока 1; 5 - вспомогательный преобразователь тока 1.1; 4 - вспомогательный преобразователь тока 1.2; 5 - вспомогательный преобразователь тока 2; 6 - вспомогательный преобразователь тока 2.2; 7 - вспомогательный преобразователь тока 2.1; 8 - тяговый вентилятор 1; 9 - тяговый вентилятор 2; 10 - главный вентилятор для охлаждения 1; 11 - компрессор 1; 12 - компрессор 2; 13 - масляный насос 1 преобразователя напряжения; 14 - масляный насос 2 преобразователя напряжения; 15 - водяной насос 1 преобразователя тока; 16 - вентилятор 1 преобразователя тока; 17 - водяной насос 2 преобразователя тока; 18 - вентилятор 2 преобразователя тока; 19, 20 - кондиционер; 21 - тяговый вентилятор 3; 22 - тяговый вентилятор 4; 23 - главный вентилятор 2 для охлаждения.

### Вспомогательный преобразователь тока

На рис. 2 показано, что целый электровоз применяет 2 вспомогательных преобразователя тока типа TGF11A код 11AUC/12AUC. Их технические параметры:

Входное напряжение:	Однофазный АС 340 В(-30%—+24%)
Входная частота:	50Гц ±1 Гц
Выходное напряжение:	Активная величина напряжения основной волны неизменная частота и неизменное напряжение 380В 3АС(50±1Гц)
Переменная частота и переменное напряжение (каскадное):	190В, 285В, 280В, 3АС(25, 37.5, 50±1Гц)
Номинальная ёмкость:	2×70 кВА
Управляющий источник:	DC 110 В

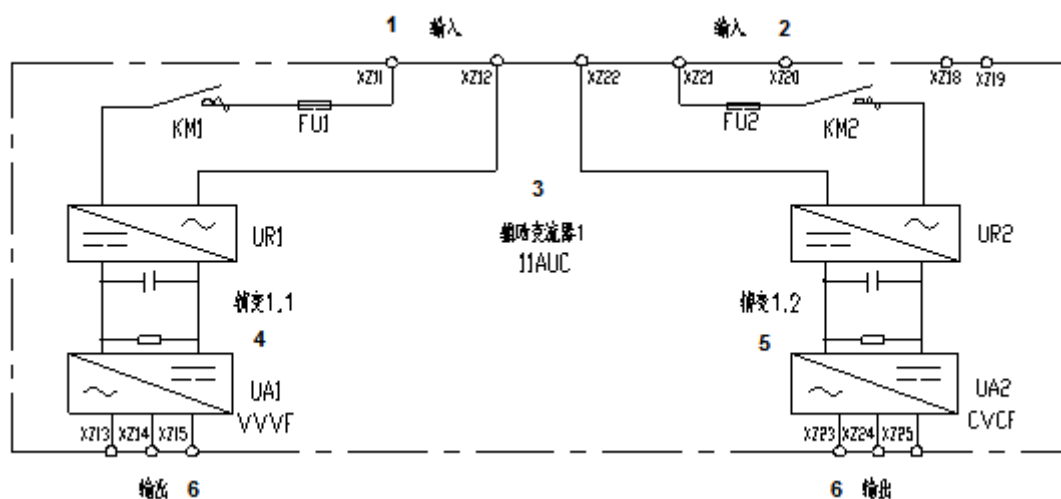


Рис. 2 Вспомогательное преобразование тока

1,2 - вход; 3 - вспомогательный преобразователь тока 1; 4 - вспомогательный преобразователь тока 1.1; 5 - вспомогательный преобразователь тока 1.2; 6 - выход.

Каждый вспомогательный преобразователь тока обладает 2-мя независимыми элементами преобразования тока. Каждый элемент состоит из импульсного выпрямителя, инвертора и промежуточного контура. Каждый из них независим и обладает взаимной избыточностью и может предоставить надёжный источник вспомогательной системы машины.

### Трёхфазная цепь нагрузки

В таблице 1 приведены объекты нагрузки четырёх элементов преобразования тока.

Таблица 1 распределение объектов нагрузки преобразователя тока при нормальной работе

#### Вспомогательный преобразователь тока 1

Элемент вспомогательного преобразователя тока 1.1(VVVF)	Элемент вспомогательного преобразователя тока 1.2 (CVCF)
Объекты нагрузки	Объекты нагрузки
Двигатель тягового вентилятора 1(11 МА)	Двигатель компрессора 1(123 МА)
Двигатель тягового вентилятора 2 (13 МА)	Двигатель компрессора 2(24МА)
Двигатель вентилятора охлаждающей башни 1 (15МА)	

#### Вспомогательный преобразователь тока 2

Элемент вспомогательного преобразователя тока 2.1(VVVF)	Элемент вспомогательного преобразователя тока 2.2 (CVCF)
Объекты нагрузки	Объекты нагрузки
Двигатель тягового вентилятора 3(12 МА)	Двигатель масляного насоса 1 преобразователя напряжения (17 МА)
Двигатель тягового вентилятора 4(14 МА)	Двигатель масляного насоса 2 преобразователя напряжения (18 МА)
	Двигатель насоса воды главного преобразователя тока 1 (19 МА)

Двигатель вентилятора 2 охлаждающей башни (16МА)	Двигатель вентилятора главного преобразователя тока 1 (21 МА)
	Двигатель водяного насоса главного преобразователя тока 2 (20 МА)
	Двигатель вентилятора главного преобразователя тока 2 (22МА)
	Кондиционер воздуха 1 (11EV)
	Кондиционер воздуха 2 (12EV)

### **Элемент вспомогательного преобразователя тока 1.1 и его объекты нагрузки**

Объекты нагрузки элемента вспомогательного преобразователя тока составляют двигатель тягового вентилятора 1 (11 МА), двигатель тягового вентилятора 2 (13 МА), и двигатель вентилятора охлаждающей башни 1 (15 МА). См. таблицу 1 и рис. 3.

Контактор вывода 17КМ соединяет элемент вспомогательного преобразователя тока 1.1 с объектами нагрузки. Автоматические трёхфазные переключатели 11QA, 13QA и 15QA защищают двигатели 11 МА, 13 МА и 15 МА от короткого замыкания и перенагрузки. При повреждении двигатель будет отсечен от преобразователя тока, поэтому можно предотвратить аварию. При этом вспомогательный блокирующий контакт представляет информацию управляющей системе локомотива. Микропроцессорная вычислительная система производит диагностику неисправностей. Как общее правило, если неисправность была вызвана вспомогательной машиной и машинисты (проводники) убедились в невозможности восстановления, силовая энергия тележки 1 будет разомкнута микро ЭВМ через кнопку «устранение неисправности». Электровоз продолжит движение при снижении мощности и будет обслужен в депо. Если автоматический выключатель вспомогательной машины был разомкнут из-за неожиданного рабочего состояния, можно попытаться перезамкнуть выключатель. При невозможности следует разомкнуться немедленно. Электровоз продолжит движение при снижении мощности. Локомотив может продолжить работу при сниженной мощности.

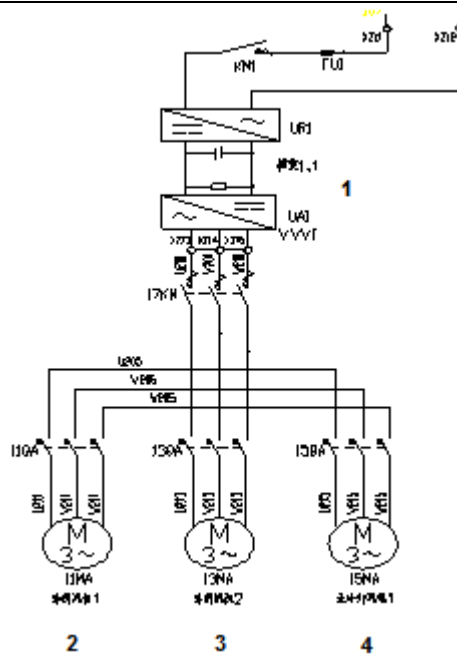


Рис. 3 Элемент вспомогательного преобразователя тока 1.1 и его объекты нагрузки:  
1 - вспомогательный преобразователь тока; 2 - тяговый вентилятор 1; 3 - тяговый вентилятор 2; 4 - главный вентилятор для охлаждения.

При неодинаковом режиме работы локомотива нагрузка двигателя тягового вентилятора 1 (11 МА), двигателя тягового вентилятора 2 (13 МА), и двигателя вентилятора охладительной башни 1 (15 МА) неодинакова. При нормальной работе элемент 1.1 вспомогательного преобразователя тока применяет режим работы преобразованием частоты и трансформацией напряжения (каскадная). Его входная частота определяется рабочей температурой тягового двигателя, охлаждающей жидкости главного преобразователя тока и масла трансформатора. Рабочая частота вспомогательной машины повышается постепенно вместе с повышением температуры рабочих блоков. Рабочие блоки (тяговый двигатель, главный преобразователь тока и трансформатор) охлаждаются вентилятором.

**Элемент 1.2 вспомогательного преобразования тока 1 и его объекты нагрузки см. табл. 1 и рис. 4.**

Объекты нагрузки элемент 1.2 вспомогательного преобразователя тока 1 охватывает двигатель (23МА) компрессора 1 и двигатель (24МА) компрессора 2. Выход элемента 1.2 вспомогательного преобразователя тока 1 будет дан через выходной контактор 19 КМ, через 24 КМ и 25 QА соединяется с 23 МА через 25 КМ и 26 QА соединяется с 24 МА. Трехполюсные выключатели 25QА и 26QА могут защищать 23МА и 24 МА от короткого замыкания и перенагрузки. При повреждении двигатель будет отсечен от преобразователя тока. Поэтому можно предотвратить аварию. Вспомогательный блокирующий контакт представляет информацию управляющей системе микро ЭВМ электровоза. Управляющая система проводит автоматическое изоляционное управление. Дисплей укажет аварию, элемент 1.2 вспомогательного преобразователя тока 1 применяет рабочий режим постоянной частотой и постоянным напряжением. Ввиду того, что

объектом нагрузки являются компрессор и машинисты применяют сильный насос для вентиляции, необходимо принять во внимание повышение давления сжатого воздуха. При срабатывании предохранительного клапана высокого давления необходимо устранить рабочий режим «сильный насос».

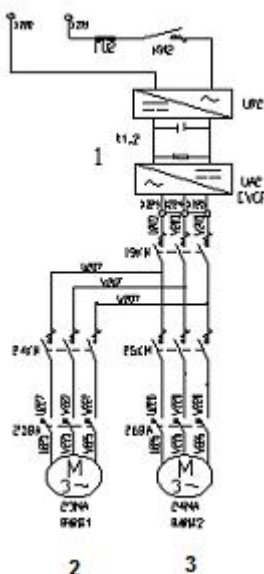


Рис. 3.4 Элемент 1.2 вспомогательного преобразователя тока 1 и его объекты нагрузки:  
1 - вспомогательный преобразователь тока 1.2; 2 - компрессор 1; 3 - компрессор 2.

### Элемент 2.1 вспомогательного преобразователя тока 2 и его объекты нагрузки

См. таблицу 1 и рис. 5. объекты нагрузки элемента элемент 2.1 составляют двигатель (12МА) тягового вентилятора 3, двигатель (14МА) тягового вентилятора 4, и двигатель (16МА) вентилятора охладительной башни 2. Выходной контактор 18 КМ соединяет элемент 2.1 с нагрузкой. Автоматические трёхфазные переключатели 12QA, 14QA и 16QA защищают двигатели 12МА, 14МА и 16МА от короткого замыкания, без фазы и перенагрузки. При повреждении, двигатель будет отсечен от преобразователя тока для предотвращения аварии. Вспомогательный блокирующий контакт представляет информацию управляющей системы микро ЭВМ локомотива. Микропроцессорная вычислительная система проводит диагностику неисправностей. Как правило, если неисправность была вызвана вспомогательной машиной и машинисты убедились в необходимости искусственного восстановления, силовая энергия тележки 2 будет разомкнута микро ЭВМ через кнопку «устранение неисправности». Электровоз продолжит движение при снижении мощности и будет обслужен в депо. Если автоматический выключатель вспомогательной машины был разомкнут из-за неожиданного рабочего состояния и можно попытаться перезамкнуть выключатель. При невозможности следует разомкнуть немедленно. Локомотив может продолжать работу при снижении мощности.



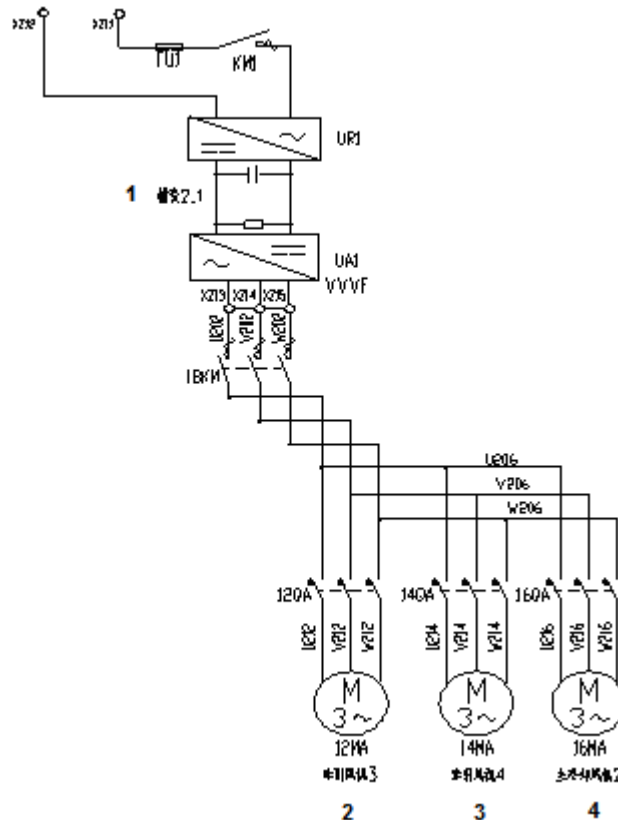


Рис. 3.5 Элемент 2.1 вспомогательного преобразователя 2 и его объекты нагрузки: 1 - вспомогательный преобразователь тока 2.1; 2 - тяговый вентилятор 3; 3 - тяговый вентилятор 4; 4 - главный вентилятор для охлаждения 2.

Рабочий режим элемента 1.1 такой же как у элемента 2.1.

### Элемент 2.2 вспомогательного преобразователя тока 2 и его объекты нагрузки

См. таблицу 1 и рис. 6. Объекты нагрузки элемента 2.2 - двигатель (17МА) масляного насоса 1 преобразователя напряжения; двигатель (18МА) масляного насоса 2 преобразователя напряжения; двигатель (19МА) водяного насоса главного преобразователя тока 1; двигатель (21МА) вентилятора главного преобразователя тока 1; двигатель (20МА) водяного насоса главного преобразователя тока 2; двигатель (22МА) вентилятора главного преобразователя тока 2; двигатель (11ЕВ) кондиционера 1 и двигатель (12ЕВ) кондиционера 2. Трёхфазовые переключатели 17QA, 18QA, 19QA, 20QA, 21QA, 22QA, 23QA, и 24QA защищают двигатели нагрузки от возможного короткого замыкания, без фазы и перенагрузки. При повреждении двигатель будет отсечен от преобразователя тока для предотвращения аварии. Вспомогательный блокирующий контакт дает информацию управляющей системе микро ЭВМ локомотива. Управляющая система произведёт автоматическое управление отсечкой. Дисплей укажет на аварию. Как правило, при нормальной работе электровоза все объекты нагрузки элемента 2.2 будут работать. Насосы воды и вентиляторы главных преобразователей тока 1 и 2 будут разомкнуты автоматически вместе с размыканием главного преобразователя тока через

размыкание 26KM (27KM) и будут восстановлены автоматически вместе с восстановлением главного преобразователя тока.

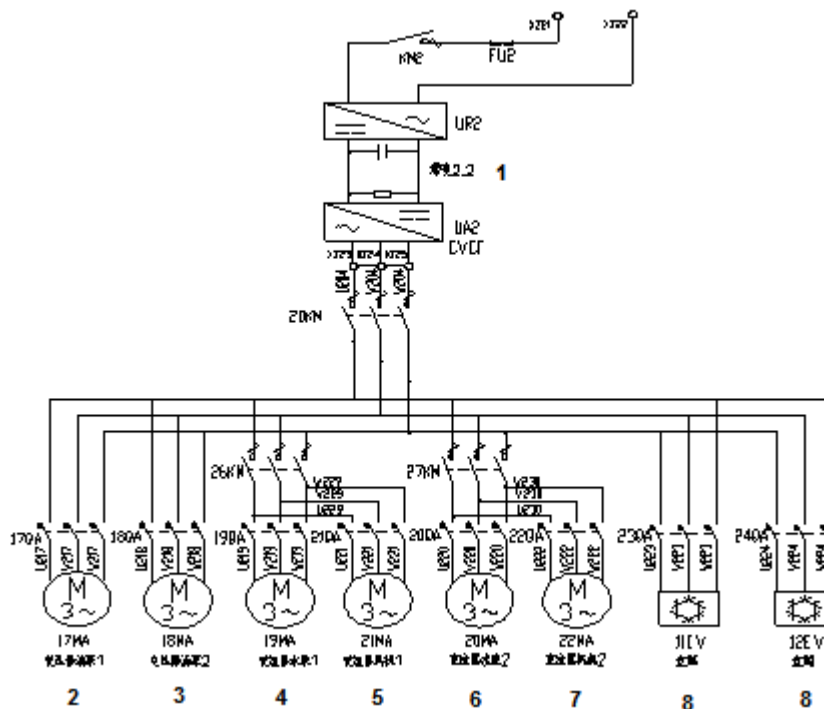


Рис. 6 Элемент 2.2 вспомогательного преобразователя тока 2 и его объекты нагрузки: 1 - вспомогательный преобразователь тока 2.2; 2 - масляный насос 1 трансформатора; 3 - масляный насос 2 трансформатор; 4 - водяной насос 1 преобразователя тока; 5 - вентилятор 1 преобразователя тока; 6 - водяной насос 2 преобразователя тока; 7 - вентилятор 2 преобразователя; 8 - кондиционер.

Рабочий режим элемента 2.2 вспомогательного преобразователя тока 2 - режим постоянной частотой и постоянным напряжением.

### Повреждённое переключение вспомогательного преобразователя тока

Вспомогательный преобразователь тока применяется избыточным и расчёт на мощности нагрузку и на выход вспомогательного преобразователя тока. Поэтому управление выключением и включением контакторов 17KM, 18KM, 19KM, 20KM, 21KM, 22KM и 23KM может произвести перемещение нагрузки, поддержание нормального движения электровоза и движение электровоза с пониженной мощностью при повреждении одного элемента или двух элементов вспомогательного преобразователя тока.

В таблице 2 показано перемещение при повреждении вспомогательного преобразователя тока.

Табл.2 Состояние отключения и включения контакторов при различных случаях

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Нормальная работа	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0
Неисправность ВПТ	0	V	0	V	0	0	V	V	0	V	V	0

1												
Неисправность ВПТ 1.1	0	В	В	В	В	0	0	В	0	В	В	В
Неисправность ВПТ 1.2	В	В	0	В	В	0	0	В	0	В	В	В
Неисправность ВПТ 2	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	0
Неисправность ВПТ 2.1	В	0	В	В	0	В	0	В	В	В	В	0
Неисправность ВПТ 2.2	В	В	В	0	0	В	0	В	В	В	В	0
В—включение; О—отключение; ВПТ—вспомогательный преобразователь тока												

Из табл. 2 следует, что при повреждении элемента вспомогательного преобразователя тока, электровоз может поддержать нормальное движение и двигаться при полной мощности. При повреждении одного вспомогательного преобразователя тока электровоз может поддержать движение при половине мощности. После отключения одного главного преобразователя тока электровоз может поддерживать движение при повреждении вплоть до обслуживания в депо.

Вышесказанное состояние является рабочим режимом, в котором 2 компрессора вложились в работу одновременно, и рабочий режим компрессора при движении электровоза следующий:

- Когда давление главного воздушного резервуара ниже 650 кПа, запускать компрессор 1 и компрессор 2 последовательно с промежутком 3с. Они вместе работают, кончая тем, что давление главного воздушного резервуара достигает 900 кПа.

- Когда давление главного воздушного резервуара выше 650 и ниже 750 кПа, определяя по направлению движения электровоза, если кабина машиниста 1 конца является управляющим концом, то компрессор 1 вложится в работу, а компрессор 2 не работает. Если кабина машиниста 2 конца является управляющим концом, то компрессор 2 вложится в работу, а компрессор 1 не работает, компрессор автоматически запускается, а когда давление главного воздушного резервуара (давление манометра) достигает 900 кПа, компрессор автоматически остановится.

- При неисправности одного компрессора другой компрессор обязательно вложится в работу. Срабатывание компрессора всё-таки зависит от сигнала контроллера давления, когда давление главного воздушного резервуара (давление манометра) ниже 750 кПа, компрессор автоматически запускается, а когда давление главного воздушного резервуара (давление манометра) достигает 900кПа, компрессор автоматически остановится.

При внезапном изменении нагрузки компрессора рабочее состояние всех элементов вспомогательных преобразователей тока заключается в следующем:

При нормальной работе всех элементов вспомогательных преобразователей тока:

Вспомогательный преобразователь тока 1.2 питает два компрессора током. Время взаимного запуска продолжается в течение 3 секунд (предварительно установлено).

При повреждении вспомогательного преобразователя тока 1.1:

Вспомогательный преобразователь тока 2.2 питает компрессор 2. Компрессор 1 питается ещё вспомогательным преобразователем тока 1.2.

При повреждении вспомогательного преобразователя тока 1.2:

Компрессор 1 питается вспомогательным преобразователем тока 1.1, компрессор 2 - вспомогательным преобразователем тока 2.2.

При повреждении вспомогательного преобразователя тока 2.1 или 2.2:

Питание внутренних объектов нагрузки вспомогательного преобразователя тока перемещены взаимно. Два компрессора работают нормально и питаются вспомогательным преобразователем тока 1.2.

При полном повреждении всякого вспомогательного преобразователя тока компрессор 1 запускается в работу и компрессор 2 отключается.

В принципе, логика перемещения питания компрессора заключается в следующем: При повреждении одного элемента обратного преобразования вспомогательного преобразователя тока количество работающих компрессоров неизменно; все вспомогательные машины работают нормально. При повреждении всех элементов обратного преобразования одного вспомогательного преобразователя тока, машины работают при отключении компрессора 2.

Примечание:

Вспомогательный преобразователь тока 1.1 - элемент переменной частоты первого вспомогательного преобразователя тока;

Вспомогательный преобразователь тока 1.2 - элемент постоянной частоты первого вспомогательного преобразователя тока;

Вспомогательный преобразователь тока 2.1 - элемент переменной частоты второго вспомогательного преобразователя тока;

Вспомогательный преобразователь тока 2.2 - элемент постоянной частоты второго вспомогательного преобразователя тока.

### **Защита контура питания вспомогательной машины**

Устройство заземляющего измерения установлено внутри вспомогательного преобразователя тока. Измеренная неисправность заземляющего контура будет указана. Место повреждения будет определено автоматически или искусственно и соответственные меры устранения будут приняты. Элементы вспомогательного преобразователя тока обладают известной стойкостью против импульсного напряжения, поэтому устройство поглощения перенапряжения не установлено.

Трансформатор тока 11ТА и реле перетока 11КС использованы для защиты контура питания вспомогательной машины от перегрузки. При перетоке информация будет дана управляющей системе электровоза через вспомогательный контактор. При этом главный выключатель будет отключен и

управляющая система микро ЭВМ ещё раз убедится в отключении главного выключателя и указание будет дано машинисту.

### **Деповской источник питания для вспомогательных машин**

При нахождении электровоза в депо вспомогательная машина ещё может питаться деповским источником для измерения рабочего состояния вспомогательной машины и вспомогательного преобразователя тока. Переключить переключатель 11QS на место в депо. Соединить вспомогательный источник питания с контактной розеткой 11XS, пустить вспомогательный преобразователь тока и вспомогательный двигатель и производить измерение через измерительное меню вспомогательной машины на дисплее ЭВМ в кабине машиниста и подсказку блока диалога. Необходимо уделить особое внимание поворотному измерению вспомогательной машины и поворотному измерению масляного насоса преобразователя напряжения и водяного насоса преобразователя тока. При ошибке поворота после пуска необходимо остановить немедленно измерение или разомкнуть соответственные автоматические переключатели, необходимо всячески избегать длительной обратной работы. Можно пустить вспомогательную систему сетевым напряжением только после необходимости измерить поворот вспомогательной машины нового электровоза внутридеповским источником.

### **Цепь нагрева для отопления**

См. Рис. 7 Цепь нагрева для отопления использована для отопления кабины машиниста и соответствующих блоков, например, отопительная печь для ног (21-24)R, электрокамин (25-30)R, нагрев окна (11-14)EH, электропечь для нагрева пищевых продуктов, розетка переменного тока (13,14)XS, нагрев воды для умывания (31R) предварительные нагреватели главного и вспомогательного преобразователя тока (37—40R), предварительный нагреватель шкафа микроЭВМ 20R и предварительные нагреватели механического отделения (15—18) R. Отопительное устройство кабины машиниста, электропечь для нагрева пищевых продуктов и нагреватель механического отделения не обладают функцией самоуправления температурой. Необходимо производить искусственное управление температурой. Поэтому в необслуживаемом случае этим нагревателям не следует работать длительное время во избежание их повреждения. Другие нагреватели обладают функцией самоуправления температурой. Они пущены или остановлены по изменению температуры. Все нагреватели защищены от перенагрузки и короткого замыкания с помощью двухполюсного выключателя или искусственного размыкания выключателя.

Цепь нагревателей для отопления соединена с розеткой а5х5 преобразователя напряжения. Магистральная сеть защищена от короткого замыкания при помощи главного предохранителя. Измерительное устройство пассивного заземления установлено в сети. При повреждении заземления измерительное устройство передаст сигнал управляющему устройству микро ЭВМ. По тревоге микро ЭВМ машинист и проводник могут дать оценку и отключить нагреватель для поддержания работы. Нагревательная цепь обладает

функцией деповского перемещения для поддержания температуры электровоза при очень низкой температуре. См. рис. 7.

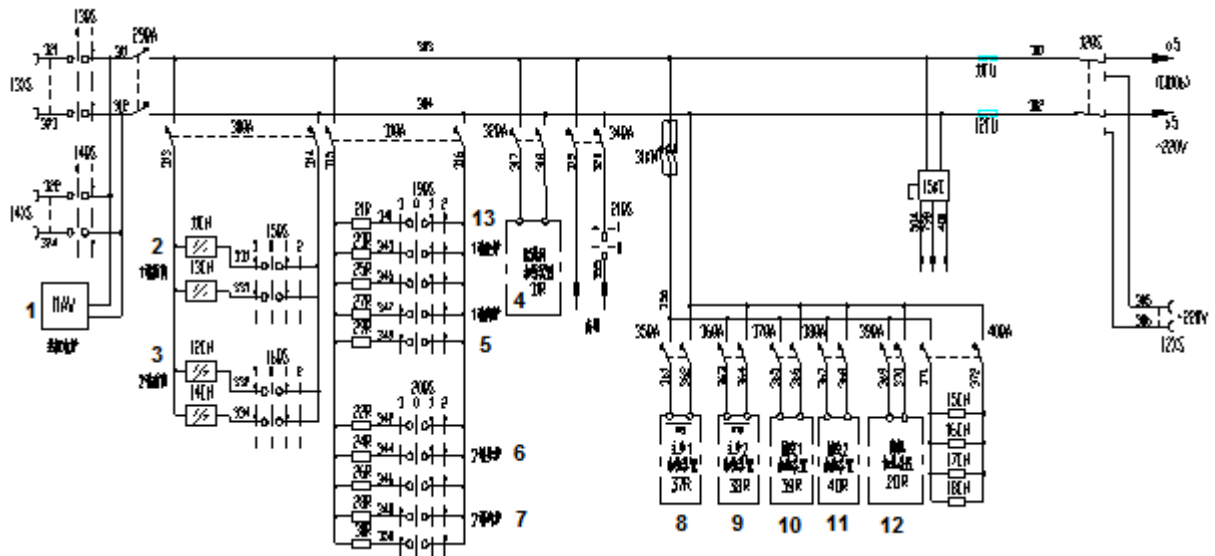


Рис. 7: 1 - электропечь для нагрева пищевых продуктов; 2 - переднее окно конца 1; 3 - переднее окно конца 2; 4 - нагреватель санузла; 5 - ножная печь конца 1; 6 - настенная печь конца 2; 7 - ножная печь конца 2; 8 - нагреватель ГПТ 1; 9 - нагреватель ГПТ 2; 10 - нагреватель ВПТ 1; 11 - нагреватель ВПТ 2; 12 - нагреватель микро ЭВМ; 13 - про запас; ГПТ - главный преобразователь тока; ВПТ - вспомогательный преобразователь тока.

### Цепь питания поезда

На рис. 8 видно, что пассажирские вагоны питаются из обмотки трансформатора а7х7 непосредственно через контактор питания 36КМ и контактную розетку питания 15XS (конец I)/16XS (конец II). Номинальное напряжение обмотки – АС 3000 В, номинальный ток - 400А. На каждом пульте кабины машиниста установлен вольтметр питания поезда для указания состояния питания поезда. Пьезосопротивление 11RV используется для поглощения сверхнапряжения и защиты цепи трансформатора тока 12ТА и реле сверхтока 12КС от перетока. Информация неисправности дана управляющей системе микро ЭВМ и главный выключатель отключается немедленно. Управляющая система микро ЭВМ произведёт соответствующую обработку. Питаящая цепь поезда защищена плавким предохранителем (13FU) от сверхтока и перегрузки.

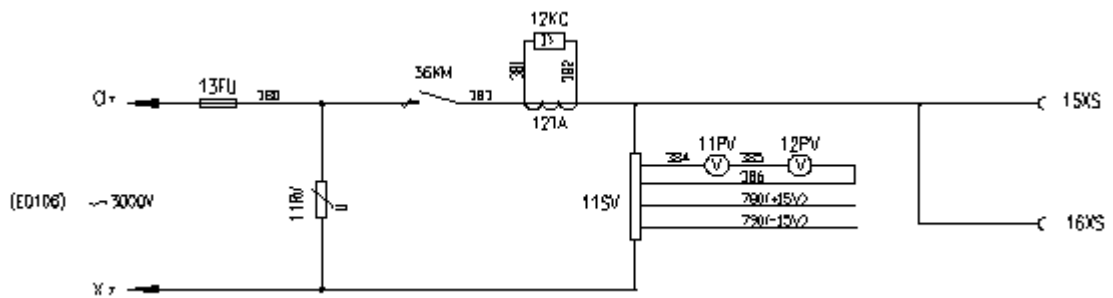


Рис.8 Принципиальная схема цепи питания поезда

Поездная цепь составляет высоковольтный контур. Из-за многократности сцепления пассажирских вагонов имеется электрическая и механическая блокировка через коробку ключа блокировки дверей для обеспечения соединения штепселя питания при обесточенном состоянии.

### Управляющая цепь электровоза

Управляющая цепь электровоза применила распределённую управляющую систему электровоза, которая использовала систему ТЕС02 в качестве основы, и ответила виду сетевого магистрального стандарта TCN. Управление спариванием и обмен информацией между односекционными электровозами при двойной тяге используют WTB. Между управляющими элементами внутри односекционного электровоза использован многофункциональный магистраль вагонов (MVB). На рис. 9 показано топологическое отображение сети.

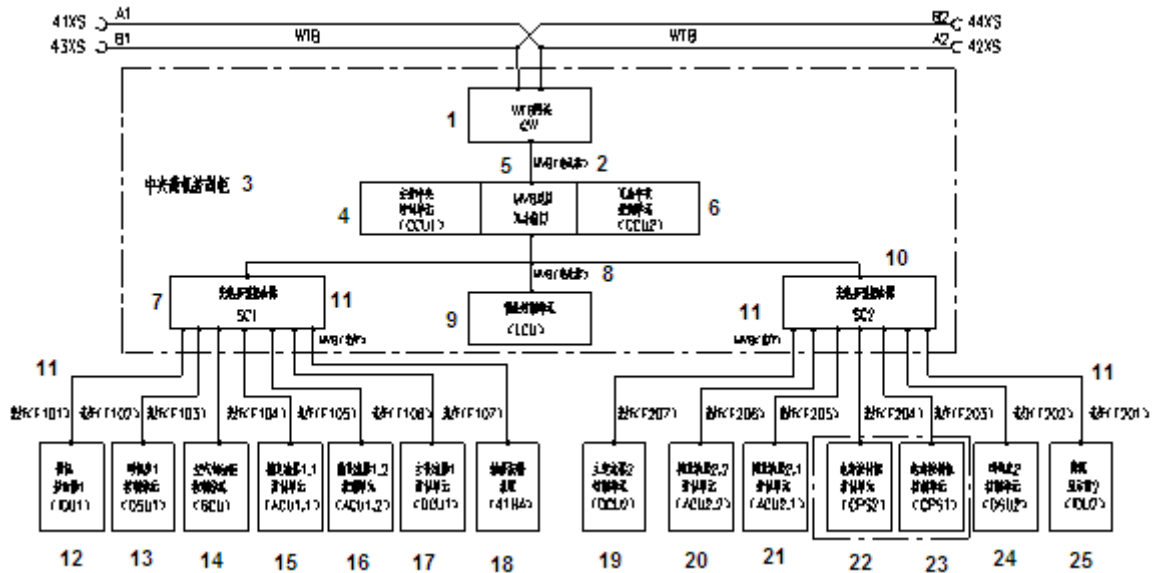


Рис. 9 Топологическое отображение сети управляющей системы TEC2 электровоза  
 1 - шлюз; 2 - электрическое соединение; 3 - центральный шкаф микрокомпьютерного управления; 4 - центральный управляющий элемент главного управления; 5 - WVB и его интерфейс избыточности; 6 - центральный управляющий элемент избыточности; 7 - фотоэлектрический звездообразный ответвитель; 8 - MVB (электрическое соединение); 9 - низковольтный управляющий элемент; 10 - фотоэлектрический звездообразный ответвитель; 11 - оптическое волокно; 12 - дисплей 1 микрокомпьютера; 13 - управляющий элемент кабины машиниста 1; 14 - управляющий элемент шкафа воздушного торможения; 15 - управляющий элемент вспомогательного преобразователя тока 1.1; 16 - управляющий элемент вспомогательного преобразователя тока 1.2; 17 - управляющий элемент главного преобразователя тока 1; 18 - установка датчиков температуры оси; 19 - управляющий элемент главного преобразователя тока 2; 20 - управляющий элемент вспомогательного преобразователя тока 2.2; 21 - управляющий элемент вспомогательного преобразователя тока 2.1; 22,23 - управляющий элемент управляющего шкафа источника питания; 24 - управляющий элемент кабины машиниста 2; 25 - дисплей 2 микрокомпьютера.

CCU - Центральный управляющий элемент, который проводит управление сетью целого локомотива, и характерное управление и логичное управление целого локомотива.

TCU - тяговый управляющий элемент, который выполняет функции тяги главного преобразователя тока, управления торможением и сцеплением и электронного противоскольжения целого локомотива.

ACU - управляющий элемент вспомогательного инвертирования для управления вспомогательным преобразователем тока.

DSU - управляющий элемент кабины машиниста для сбора команд машиниста и вывода информации (с помощью приборов и индикаторных ламп),

LCU - управляющий элемент низковольтного шкафа, который выполняет вход и выход сигналов частичных переключающихся величин и сигналов аналоговых величин электровоза.

CPS - управляющий элемент шкафа источника, который выполняет вход и выход сигналов частичных переключающихся величин и сигналов аналоговых величин электровоза.



BCU - управляющий элемент шкафа тормоза, который выполняет сбор и выход сигналов тормозной системы электровоза.

IDU - элемент интеллектуального дисплея кабины машиниста, который выполняет человеко-машинное взаимодействие между электровозом и машинистом и проводником и дисплей неисправной информации.

Кроме управляющей цепи сети микрокомпьютера, которая применяет управляющую систему ТЕС2 в качестве основы, локомотив имеет цепи источника, освещения, сигнализирующей системы, радиостанции и пожарной тревоги и т.д.

### **Цепь управляющего источника**

Цепь управляющего источника состоит из цепи зарядника, управляющей цепи управляющего источника, нагрузочной цепи и внутридеповской зарядной цепи. Принципиальная схема управляющего источника показана в рис.10.

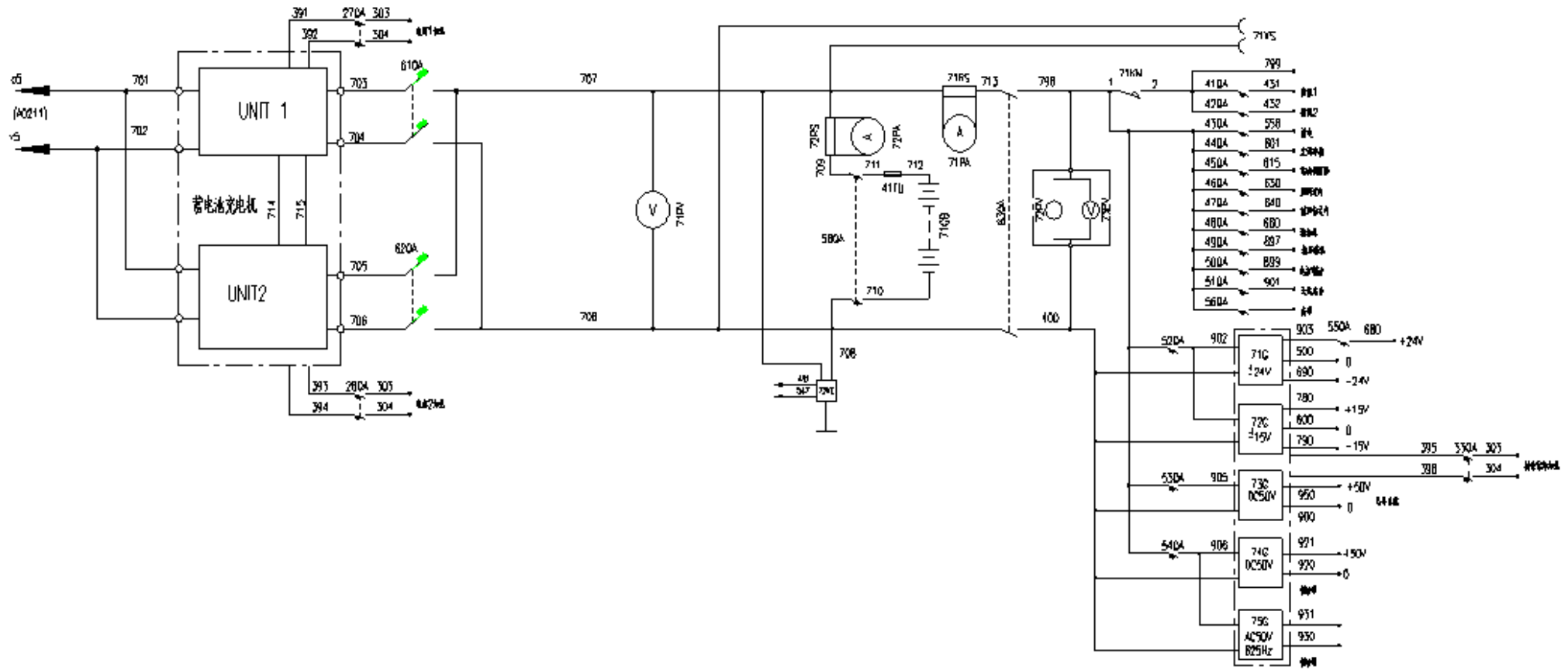


Рис. 10 Принципиальная схема управляющего источника

### Цепь зарядника

Цепь зарядника состоит из подзарядников UNIT1 и UNIT2 и автоматических переключателей выхода зарядника 61QA и 62QA. А6х6 составляет вторичную обмотку АС340В главного преобразователя напряжения, которая питает зарядник. Зарядник состоит из вывода параллельного соединения подзарядников UNIT 1 и UNIT 2. Когда выводной ток одного подзарядника достигает номинальной величины 50А, коэффициент уравнивания тока составляет не менее 0.9.

Основные параметры зарядника:

Входное напряжение	АС340В
Выходное напряжение	DC110В (аккумулятор 170 Ah)
Коэффициент колебания выходного меньше 2В (параллельное напряжение аккумуляторов 170 Ah)	
Выходной ток	80А
Величина ограничивающего тока	88А±10%
Эффективность	не менее 90%

У зарядника имеется автоматический переключатель для защиты входа. Автоматические переключатели выхода зарядника 61QA и 62QA защищают подзарядники UNIT1 и UNIT2 от перетока выхода и играют роль изоляции. При повреждении цепи аппаратного обеспечения одного подзарядника можно выключить автоматические переключатели входа и выхода. При необходимости электровозный аккумулятор может поддержать движение.

### Цепь нагрузки

Из рисунка 10 следует, что можно разделить цепь нагрузки на три вида.

Цепь нагрузки 1 вида - ветвь непосредственной нагрузки. Для определения досрочного источника, например для определения источника управляющей системы микрокомпьютера, источника вспомогательного контактора входа заземляющей установки контура 220В и т.д., ветвь соединена непосредственно с линией №798. Непосредственно через автоматические переключатели (58QA и 63QA) линия №798 получена из промежуточной части цепи управляющего источника (источник DC110В соединен с 707, линия отрицательного источника соединена с 708).

Цепь нагрузки 2 вида - ветви освещения, радиации и сигнального устройства. Её источник питания частично исходит из выходной части управляющей цепи источника через соответствующий автоматический переключатель (источник DC100В исходит из 798, отрицательная линия источника - из 400). Аккумуляторный переключатель 63QS управляет ей.

Цепь нагрузки 3 вида - ветвь управляющей системы микрокомпьютера и т.д. Через соответствующий автоматический переключатель она исходит частично из выходной части управляющей цепи управляющего источника (источник DC110В исходит из 798, линия отрицательного источника — из 400) и управляется контактором постоянного тока 71KM. Срабатывание и отпускание контактора 71KM управляется управляющей системой микрокомпьютера.

### **Управляющая цепь управляющего источника**

Цепь управляющего источника состоит из аккумулятора (71GB), аккумуляторного переключателя (58QS), заземляющего измерительного реле управляющего источника (72KE), управляющие переключатели выхода зарядника (61QA, 62QA), другого амперметра, вольтметра и так далее.

Ответвлённые цепи зарядной цепи 707 и 708 и разветвлённые цепи внутривидеоповского заряда 707 и 708 составляют вводную разветвлённую цепь управляющей цепи источника; управляющие разветвленные цепи 771 и 770 аккумуляторного переключателя (58QA), управляющие разветвленные цепи 713 и 708 - выходную часть цепи управляющего источника.

### **Зарядная цепь внутри депо**

При аккумуляторном напряжении менее 85В и не вступлении электровоза в контакте с сетью питания можно зарядить аккумулятор через внутривидеоповской источник напряжением 110В. Соединить внутривидеоповской управляющий источник 110В с 71XS закрыть автоматический переключатель 58QA, соединить аккумуляторную батарею с цепью источника. При этом вольтметр 71PB в электрическом шкафу источника и вольтметры 72PB и 73PB в кабинах машиниста двух концов укажут напряжение аккумуляторной батареи. Амперметры 72PA и 71PA укажут зарядный ток аккумулятора и рабочий ток нагрузки в отдельности.

Внимание уделено на соединение внутривидеоповского источника с аккумуляторным источником.

### **Защита цепи источника питания**

#### **Защита от перетока**

В каждом ответвлении цепи источника имеется автоматический переключатель. При перетоке автоматический переключатель автоматически отключает соответствующее ответвление.

#### **Заземляющая защита**

Когда реле заземляющего измерителя 72 KE обнаруживает заземление цепи источника, его вспомогательный контакт замкнётся, 547 получит ток. Дисплей микрокомпьютера (IDU) кабины машиниста покажет информацию о заземлении соответствующего управляющего контура.

#### **Защита от недостатка**

В цепи управляющего источника имеется установка извещателя о недостатке 88В и защитное устройство от нехватки напряжения 77В. Управляющая система микрокомпьютера производит измерение, контроль и защиту.

### **Тревога при недостатке напряжения 88В**

При управляющем напряжении менее 88В (напряжение между линией 400 и линиями 431 и 432, измеренное внутри микрокомпьютером), микрокомпьютер даст тревожную подсказку через блок подсказки информации дисплея в кабине машиниста. При этом машинист должен определить состояние работы зарядника

аккумулятора и автоматических переключателей 61QA и 62QA. При повреждении одного элемента зарядника можно продолжать работу при отключении этого элемента провести обслуживание в депо.

### **Защита от низкого напряжения 77В**

После дачи тревоги микрокомпьютером работа продолжается при управляющем напряжении. Оно неуклонно снизится до 77В. Микрокомпьютер разомкнёт 71KM через внутреннее измерение и внешнюю блокировочную логику и источник микрокомпьютера отключён.

При управляющем напряжении менее 88В микрокомпьютер даст информацию тревоги. При этом машинист должен определить немедленно причину неисправности и принять меры для восстановления. После неудачи производить отключение и просить помощи.

### **Цепь управляющей функции поездного класса и локомотивного класса**

Управление классом поезда находится между ведущим локомотивом и вторым локомотивом при двойной тяге. ССУ ведущего локомотива передает команду управления машинистом сигналы величины переключателя и т.д., которые исходят из DSU в кабине машиниста через MVB и информацию элемента управления тягой DCU через внутренний шлюз и сеть WTB ССУ следующего локомотива. Ведущий локомотив управляет ведомым локомотивом. Ведомый локомотив обратно подает соответствующую информацию в ведущий локомотив. Через двоекратное соединение провода между локомотивами можно проводить частичное управление классом поезда.

Частично управление классом локомотива ведется в локомотиве. Это значит, что через внутреннюю сеть MVB управляется локомотив. В управление классом локомотива включена частичная управляющая система провода или другие отдельная система (например, система пожарной тревоги).

### **Управление магистралью поездного и локомотивного класса**

#### **Типовая сеть TCN**

Система ТЕСО2 развита на основе типовой сетевой системы локомотива ИЕС 61375-1 TCN. Сетевой стандарт TCN разделяет управляющую часть поезда на сеть WTB и сеть MVB. На рис. 11 показана схема.

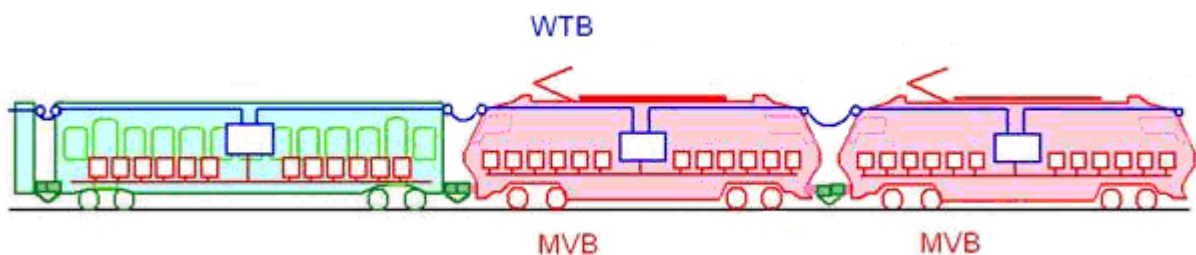


Рис. 12 Магистраль поезда WTB и магистраль вагона MVB

Сеть TCN состоит из сетей WTB и сети MVB.

У каждого локомотива или вагона имеется один узел WTB (многие вагоны также могут обладать одним общим узлом WTB.) Сеть WTB имеет управляющий режим ведущих и ведомых типов. Обычно применяют WTB в локомотиве, в котором машинист работает в качестве ведущего узла. Узлы WTB в другом локомотиве или вагонах - в качестве ведомых узлов. После того, как заданный ключ машиниста поезда определяет ведущий узел WTB, сеть WTB начинает динамическую самоорганизацию для определения количества, свойств и положения ведомого узла сети WTB.

В каждом локомотиве или вагоне имеется сеть MVB (сеть MVB также может быть соединена с перекидным проводом нескольких смежных вагонов). Управление сетью MVB ещё составляет ведущий тип и ведомый тип. Однако сеть MVB не может проводить динамическую самоорганизацию. Система сначала определяет один узел MVB в качестве ведущего узла (MVB administrator) (administrator - управляющий) и адреса всех узлов.

Сеть WTB и сеть MVB проводят связь между собой через шлюз. Соглашение о связях сети TCN составляет соглашение RTP. Его передающие данные разделены на 3 вида: данные о процессе, информативные данные и данные об управлении сетью. Данные процесса применяют режим громкоговорящей связи. Информативные данные применяют режим связи «точка-точка» и «точка-многоточие».

Управление с помощью магистрали названо управлением поездной ступени. Управление при помощи магистрали MVB - управлением локомотивной или вагонной ступени.

Физическая среда магистрали сети WTB составляет двухжильный экранированный провод. Физическая среда магистрали сети MVB – оптоволоконный и двухжильный экранированный провод. Для гарантии надёжности управления поездом в каждом элементе системы TCN по стандарту TCN имеются 2 набора отдельных концов данных, соответствующих систем обработки и магистралей связи.

Управление магистрали WTB, управление данными и положение MVB между электровозами приведено на следующей таблице:

<b>Характеристики</b>	<b>Магистраль WTB</b>	<b>Магистраль MVB</b>
Конструкция	Переменная конструкция, самоорганизующаяся	Постоянная конструкция и адрес устройства
Среда	Экранированный двухжильный провод	Экранированный двухжильный провод или оптическое волокно
Физическая избыточность	Двойная физическая среда	Двойная физическая среда
Скорость передачи данных	1.0 Mbit/s	1.5 Mbit/s
Распределение среды	Одним главным устройством	Одним главным устройством
Передача суверенитета	Каждый узел может стать ведущим узлом (заданный)	Супервизор магистрали MVB administrator

	или обычным узлом (дефектный)	
Избыточность главного устройства	После совершения задачи передадут суверенитет другому узлу	Производят автоматическую избыточную проверку передачи суверенитета с помощью передачи

### Сетевая система ТЕСО2 локомотива

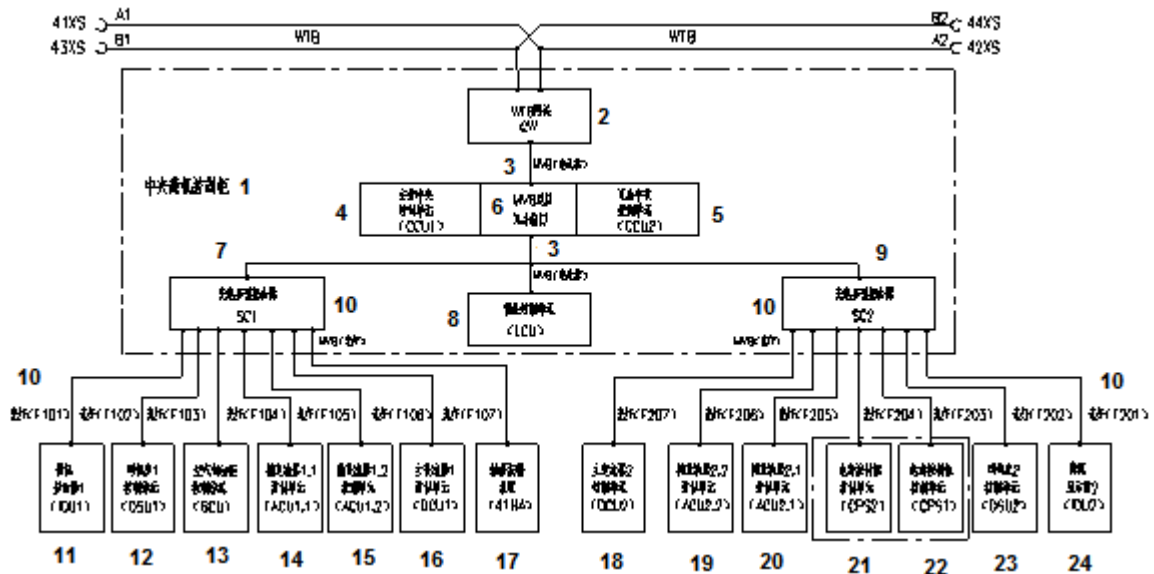


Рис. 12 1 - центральный управляющий шкаф микрокомпьютера; 2 - шлюз; 3 - электрическое соединение; 4 - центральный управляющий элемент главного управления; 5 - MVB и его избыточный интерфейс; 6 - избыточный центральный управляющий элемент; 7, 9 - светозлектрический звездообразный ответвитель; 8 - низковольтный управляющий элемент; 10 - оптическое волокно; 11 - дисплей 1 микрокомпьютера; 12 - управляющий элемент (УЭ) кабины машиниста 1; 13 - УЭ шкафа воздушного торможения; 14 - УЭ вспомогательного преобразователя тока 1.1; 15 - УЭ вспомогательного преобразователя тока 1.2; 16 - УЭ главного преобразователя тока 1; 17 - установка извещателей температуры оси; 18 - УЭ главного преобразователя тока 2; 19 - УЭ вспомогательного преобразователя тока 2.2; 20 - УЭ вспомогательного преобразователя тока 2.1; 21, 22 - УЭ управляющего шкафа источника; 23 - УЭ кабины машиниста 2; 24 - дисплей 2 микрокомпьютера; 25 - топологическое отображение управляющей сети микрокомпьютера.

Один локомотив содержит два ССУ (центральный контрольный элемент), два DSU (элемент входа-выхода сигнала машиниста), два IDU (дисплей микрокомпьютера), два DCU (элемент управления тягой), четыре ACU (элемент управления вспомогательным преобразователем тока), один LCU (элемент входа-выхода сигналов низковольтного электрического шкафа), один CPS (элемент входа-выхода сигналов электрического шкафа источника).

#### Общее изложение различных установок:

Функция центрального контрольного элемента ССУ является управление сетями WTB и MVB, контроль и логическое оперирования локомотивом. В

элементе ССУ имеется шлюз для связи магистралей WTB и MVB. Элемент ССУ аналогичен узлу в магистрали WTB и administrator (администратор) MVB в магистрали MVB. Для надёжности работы локомотива имеются два элемента ССУ в локомотиве. В случае запуска системы два элемента ССУ прежде всего взаимно свяжутся. При помощи определённого алгоритма определяют один элемент ССУ в качестве ведущего элемента ССУ и другой как ведомый элемент ССУ. Только ведущий элемент ССУ может соответствовать узлу в магистрали WTB и administrator MVB в магистрали MVB. При повреждении ведущего элемента ССУ его работа автоматически переходит ведомому элементу ССУ.

Функция элемента DCU заключается в управлении сцеплением, управлении торможением, тягой главного преобразователя тока и электронном противоскольжении поезда.

Функция элемента ACU - внутреннее управление вспомогательным преобразователем тока.

Функция DSU - сбор команд машиниста и выход соответствующей информации (при помощи приборов, индикаторных ламп и кнопок).

Функция элементов LCU и CPS - вход и выход большинства сигналов переключающей величины и аналоговой величины электровоза.

Функция IDU - установка частного параметра и индикация информации о состоянии и неисправностях электровоза.

Функция элемента BCU - вход и выход переключающей величины и аналоговой величины системы тормоза электровоза.

Управление магистралью MVB и контроль данных в локомотиве заключается в следующем:

По стандарту TCN сети MVB и WTB применяют ведущий и ведомый режим управления. Данные передачи разделяются на 3 вида: данные о процессе, информативные данные и данные об управлении сетью. Переменная процесса содержит переменную подъёма пантографа и включения главного выключателя, которые требуют управления в реальном масштабе времени. Переменная информации - переменную, которая не требует управления в реальном масштабе времени, например, информация о неисправностях и т.д. Переменная управления - переменную внутренней информации управления сетью.

Шаги управления данными переменной процесса заключается в следующем:

- Главный элемент ССУ проводит вещание сети MVB для поочередного управления различными устройствами через главный фрейм (master frame), которой передаёт сети MVB. Элемент ССУ ещё передаёт данные переменной процесса различным устройствам сети MVB через главный фрейм. После того, что все устройства сети MVB получают эти данные, они обрабатываются.

- Заданное устройство сети MVB передаёт данные переменной процесса сети MVB. Поэтому после того, как все устройства сети MVB и элемент ССУ получают эти данные они обрабатываются.

Переменная процесса, которая применяет режим вещания с периодическим поочередным спросом, может повысить помехоустойчивость системы. Даже при потере или аномалии после помех переменной одного процесса в одном периоде



можно автоматически исправить данные процесса неисправности в следующем периоде.

Передаточный режим данных переменной информации и управляющих данных составляет режим «точка-точка» и «точка-многоточие». При этом нет периодичности.

Схема передачи выхода сети MVB показана на рис. 13.

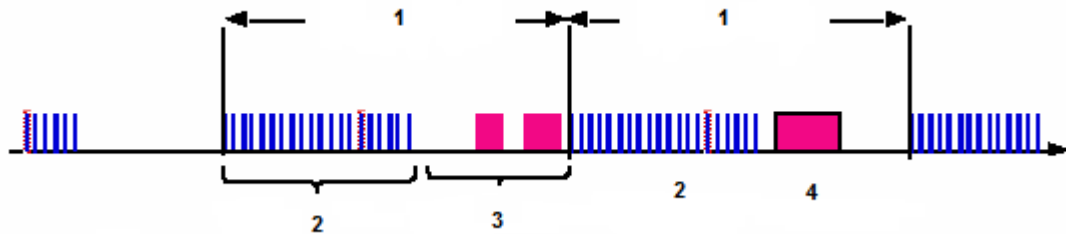


Рис. 13 1 - период передачи данных; 2 - переменная процесса; 3 - переменная информации; 4 - переменная управления

### **Управление вагонным классом локомотива**

#### **Управляющая цель пантографа**

#### **Управление режимом подъёма пантографа**

В управляющем шкафу микрокомпьютера электровоза имеются два переключателя выбора пантографа (обозначение в схеме составляет один 52QS), переключателя выбора режима пантографа. Переключатель 1 соответствует переднему пантографу (концу 1 электровоза); переключатель 2 - заднему пантографу (концу 2 электровоза). При переключении любого переключателя на положение «1» данный пантограф будет отключён. Когда пантографы находятся в положении «0», пантографы электровоза переходят на автоматический режим. Автоматический режим определяется микрокомпьютером. Режим переднего пантографа составляет подъём переднего пантографа (т.е. пантограф конца 1), принужденный искусственно. Это не имеет отношения к занятому состоянию кабины машиниста. Режим заднего пантографа контрастирует как раз с передним пантографом. При нормальной сети пантографа электровоза советуем машинисту принимать режим подъёма пантографа, самоопределённый микрокомпьютером. При повреждении одного пантографа можно выбрать искусственно пантограф.

Автоматический режим значит преимущественный подъём заднего пантографа. При отключении высоковольтного выключателя, соответствующего заднему пантографу или при других повреждениях сначала следует поднять передний пантограф. После подъёма пантографа замена режима подъёма пантографа не имеет влияние на пантограф. Команда заменить режим будет эффективна только тогда, когда будет команда на подъём пантографа. При управлении двойной тягой режим подъёма пантографа ведущим электровозом и его следующим (направляемый) электровозом управляется с помощью собственного управляющего переключателя режима. На рис. 14 приведен выбор подъёма пантографа и состояние подъёма пантографа.

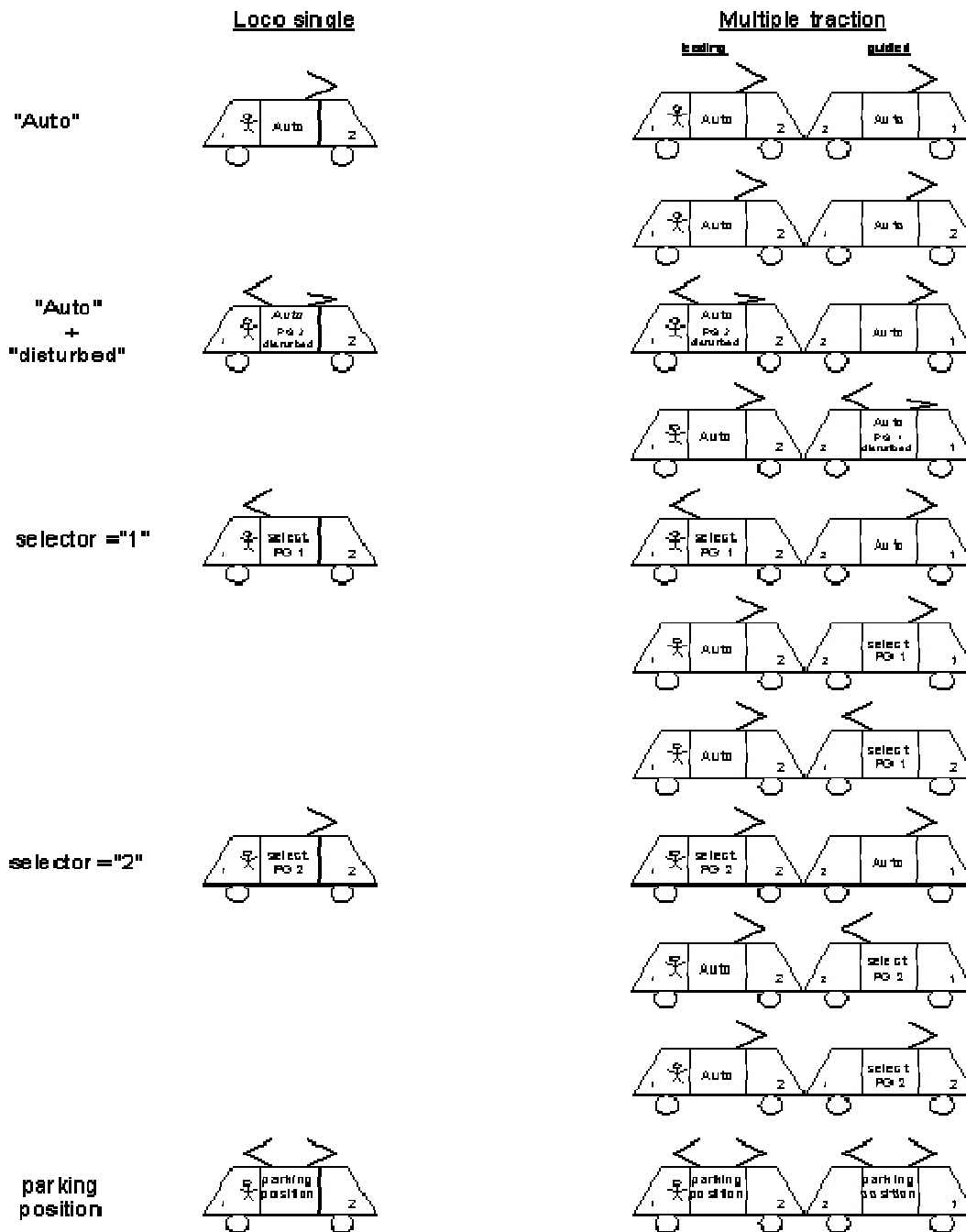


Рис. 14: 1 - одиночный электровоз; 2 - двойная тяга; 3 - ведущий (главный) электровоз; 4 – ведомый электровоз; 5 - автоматическое; 6 - возмущённое; 7 - избиратель; 8 - состояние остановки.

### Условия подъёма пантографа (цепь)

Избиратель (переключатель выбора) пантографа уже выбрал пантограф или находится в автоматическом положении;

Все пантографы находятся в состоянии опускания;

Внутридеповские переключатели главной и вспомогательной цепи находятся в нормальном положении;

Один высоковольтный разъединитель включён. 598 или 599 под током;

Вакуумный выключатель находится в отключённом положении;

Самопроверка системы микрокомпьютера удачна (состояние микрокомпьютера выявит состояние 2200);

Давление воздушного цилиндра или общее давление сжатого воздуха превышает воздушное давление, необходимое для работы пантографа (более 500 кПа);

Защищающее оперирование спуска пантографа не выполнилось.

### **Управление подъёмом пантографа**

При удовлетворении условиям подъёма пантографа включить 41SA(42SA),441 под током, соответствующий пантограф поднимается автоматически. При двойной тяге 41SA(42SA) ведущего электровоза, управляется пантограф электровоза.

### **Управление опусканием пантографа**

Управление опусканием пантографа в нормальном режиме (управление опусканием пантографа ведомого электровоза такое же, как и у ведущего электровоза);

- После отключения главного выключателя отключается 41SA(42SA);

- При включении главного выключателя отключается 41SA(42SA). Сначала отключается главный выключатель, затем пантограф опускается. 41SA (42SA) ведущего электровоза управляет пантографом ведомого электровоза.

Управление защищённым спуском пантографа (управление защищенным опусканием пантографа ведомого электровоза такое же, как у ведущего электровоза).

- Как правило, когда главный выключатель ещё не отключен через 0.5сек. при повреждениях, которые приводят главный выключатель к отключению, система блокирует всю тягу или электрический тормоз, затем спуск пантографа будет принуждён для ограничения повреждении.

- Если через 2 минуты после подъёма пантографа напряжение ещё не измерено, пантограф будет опущен автоматически.

- Нажать кнопку экстренного тормоза.

- Появится состояние смены конца остановки неисправности ступени А.

- Клапан освобождения давления главного преобразователя напряжения сработал.

- Дёповской главный и вспомогательный переключатели не находились в положении движения.

Следующее эффективное только для ведущего электровоза:

- Управляющее напряжение источника не станет находиться в области нормальной работы.

- Давление управляющего воздушного цилиндра или общего воздушного цилиндра менее давления в диапазоне нормальной работы пантографа.

Следующее эффективное только для ведомого электровоза:

- Сеть WTB поезда отключилась.

Вышеуказанные неисправности защищённого спуска пантографа могут быть устранены через кнопку устранения неисправности. Однако, пантограф не может подняться автоматически. Можно поднять пантограф только после вновь изданной команды подъёма пантографа. Воспрещается производить ещё раз подъём пантографа, если пантограф был опущен по следующим причинам:

- Главный выключатель застрял в закрытом положении.
- Клапан редуктора главного преобразователя напряжения сработал.

В любом случае команда спуска пантографа имеет всегда преимущество перед командой подъёма пантографа.

### **Управление и обработка при повреждении пантографа и его управляющей цепи**

- Когда команда подъёма пантографа уже задана и через 3 секунды не был измерен сигнал обратной связи после того, как электромагнитный клапан 41YV(42YV) получил ток, это означает, что произошло повреждение управляющей цепи подъёма пантографа. При этом дисплей микрокомпьютера покажет информацию диагностики неисправностей и индикаторная лампа неисправности засветится. Если после устранения неисправностей в два приёма ещё не достигнут успех, система микрокомпьютера отключит автоматически пантограф и задание команды подъёма пантографа прекратится.

- Когда команда подъёма пантографа уже задана, пантограф уже поднят и через 2 минуты управляющая система ещё не приняла сигнала сетевого напряжения контактной сети, система микрокомпьютера даст информацию диагностики, соответствующую неисправности и прекратит подачу информации подъёма пантографа. Пантограф опустится автоматически.

- После того, как неисправность одного пантографа уже измерена управляющей системой и данный пантограф разомкнут машинист и проводник могут выбрать вручную другой пантограф без неисправности через переключатель выбора пантографа. Если переключатель выбора пантографа находится в автоматическом положении, после того, как управляющая система приняла информацию убеждения в неисправности подъёмом другого пантографа будет управляться автоматически.

- Каждый пантограф электровоза может быть отключен через высоковольтный разъединитель на крыше кузова. Если данный пантограф уже отключен и сигнал разъединителя измерен управляющей системой, управление соответствующим пантографом тоже блокируется и при этом информация подсказки неисправности тоже будет издана.

### **Дисплей сетевого напряжения**

Сетевой вольтметр и экран дисплея микрокомпьютера (1DU) в кабине машиниста покажет сетевое напряжение контактной сети (сигнал исходит из вторичной стороны высоковольтного трансформатора напряжения).

## **Управляющая цепь главного выключателя**

### **Условия включения главного выключателя**

- При сетевом напряжении 17.5 - 31кВ замыкание главного выключателя позволено. После замыкания главного выключателя он находится в замкнутом состоянии при сетевом напряжении 17 - 31.5 кВ. При определении этого диапазона он разомкнётся автоматически.

- Рукоятки задания тягового режима ведущего и вспомогательного контроллеров машиниста находятся в нулевом положении.

- В главной цепи и цепи вспомогательной машины не имеется неисправности сверхтока и заземления. В цепи питания поезда не возникнет сверхток. 1КС, 11КС и 242 КС не сработают.

- Самопроверка главного преобразователя тока удалась (Если неисправность одного главного преобразователя тока не может быть устранена, необходимо отключить вспомогательный контакт через управляющую систему микрокомпьютера.).

- Контакт питания поезда 36КМ находится в отключённом состоянии.

- Давление управляющего цилиндра воздуха или общего цилиндра воздуха находится на нормальном объёме работы.

- Разъединители 4QS и 11QS электровоза должны находиться в рабочем положении.

- Клапан для уменьшения давления преобразователя напряжения 45KF не срабатывает.

- Кнопки экстренного торможения 57SB и 58SB находятся в положении отпуска.

- Кондукторские краны 121 и 122 не срабатывают.

Ведомому электровозу необходимо иметь:

- Нормальную сеть связи поезда WTB.

Сигналы состояния переключателя и реле, собранные управляющей системой микрокомпьютера, указаны выше. Программное обеспечение управляет замыканием и размыканием главного выключателя. Для повышения свойства истинного масштаба времени, и надёжности системы установлены управляющие звена (рис. 15).

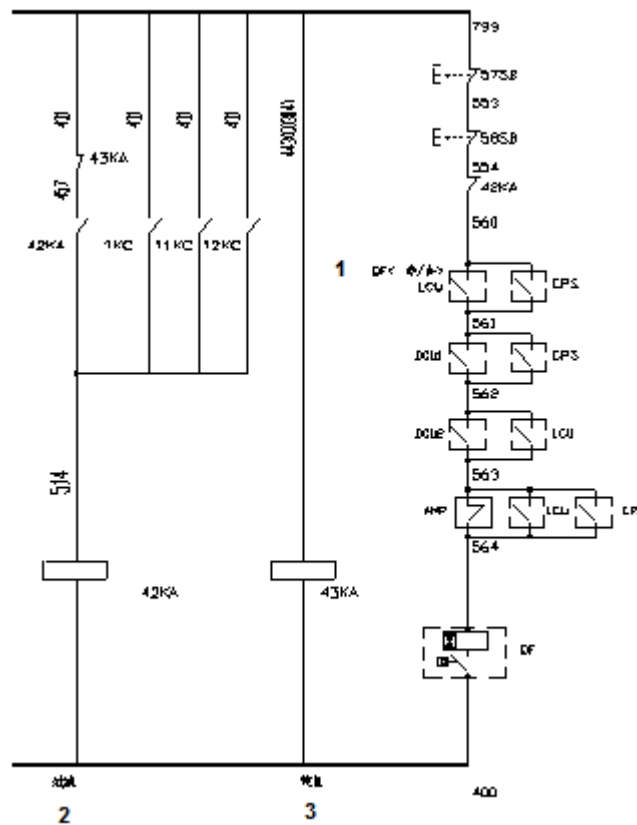


Рис. 15 Схема управляющей цепи главного выключателя:  
1 - размыкание / замыкание; 2 - сверхток; 3 - восстановление.

### Управление замыканием главного выключателя

Когда условия замыкания главного выключателя удовлетворены, и состояние подсказки системы микрокомпьютера составляет 3900, при замыкании 43SA(44SA) у линии 443 есть ток, у линии 457 нет тока. Главный выключатель может замыкаться автоматически только при давлении воздуха в запасном резервуаре главного выключателя более 450 кПа. Если один главный преобразователь тока был отключен, выходной пункт соответствующего цифрового количества элемента CPS или LCU отключит его и система ещё может включать главный выключатель. Если два главных преобразователя тока были отключены, система не может включать главный выключатель. При двойной тяге ведущий электровоз 43SA(44SA) управляет ведомым электровозом. Электровоз управления издаст команду «включения главного выключателя» управляемому электровозу через сеть WTB. Через 5 секунд после ведущего электровоза главный выключатель ведомого электровоза будет включен. Состояние главного выключателя направляемого электровоза обратится к электровозу управления тоже через сеть WTB.

После того, как главный выключатель отключен неисправностью, пусть она и устранена, главный выключатель не может включаться автоматически. Он может включаться только после восстановления 34SA (44SA) и обращения к его положению «включения».

42КА составляет самоблокирующее реле главного выключателя при сверхтоке. В нормальном случае оно находится в состоянии потерянного тока.

43КА - восстанавливающее реле после сверхтока. При включении 43SA (44SA) ток появится и 42КА потеряет ток.

После включения 43SA (44SA) сначала индикаторная лампа отключения главного выключателя загорается и затем гаснет. При этом можно устранить звук включения главного выключателя, который возможно услышать. После включения главного выключателя система микрокомпьютера запустит вспомогательные машины для работы.

### **Управление отключением главного выключателя**

Один из следующих случаев приведёт главный выключатель к отключению. После его отключения система не может включать его автоматически, кроме его искусственного включения.

- Вне сетевого напряжения 17 - 31.5 КВ главный выключатель отключится автоматически.

- При сверхтоке и заземлении главной цепи и цепи вспомогательной машины сверхток появится в цепи питания поезда и один или несколько 1КС, 11КС и 12КС сработают.

- Внутри главного преобразователя тока имеется неисправность (включена выходная неисправность).

- Клапан отпуска давления 45KF преобразователя напряжения срабатывает.

- Кондукторские краны 121 и 122 срабатывают.

- 43SA (44SA) обращается на положение «отключения» (при двойной тяге ведущий электровоз управляет ведомым электровозом.).

- Нажать кнопку экстренного торможения 57SB (58SB).

- При нормальной работе электровоза состояние рабочего конца потеряно.

- 4QS и 11QS не находятся в положении движения.

- DCU1 и DCU2 дают сигнал отскока главного выключателя.

- При повреждении вспомогательного преобразователя тока подается сигнал отскока главного выключателя.

- Напряжения управляющего источника питания не находится в нормальном диапазоне работы.

- Когда электровоз находится в состоянии эффективного режима, электропневматический тормоз установлен в положении аварийного тормоза для экстренного торможения.

### **Управление подачей песка**

На рис. 16 показано управление подачей песка электровоза

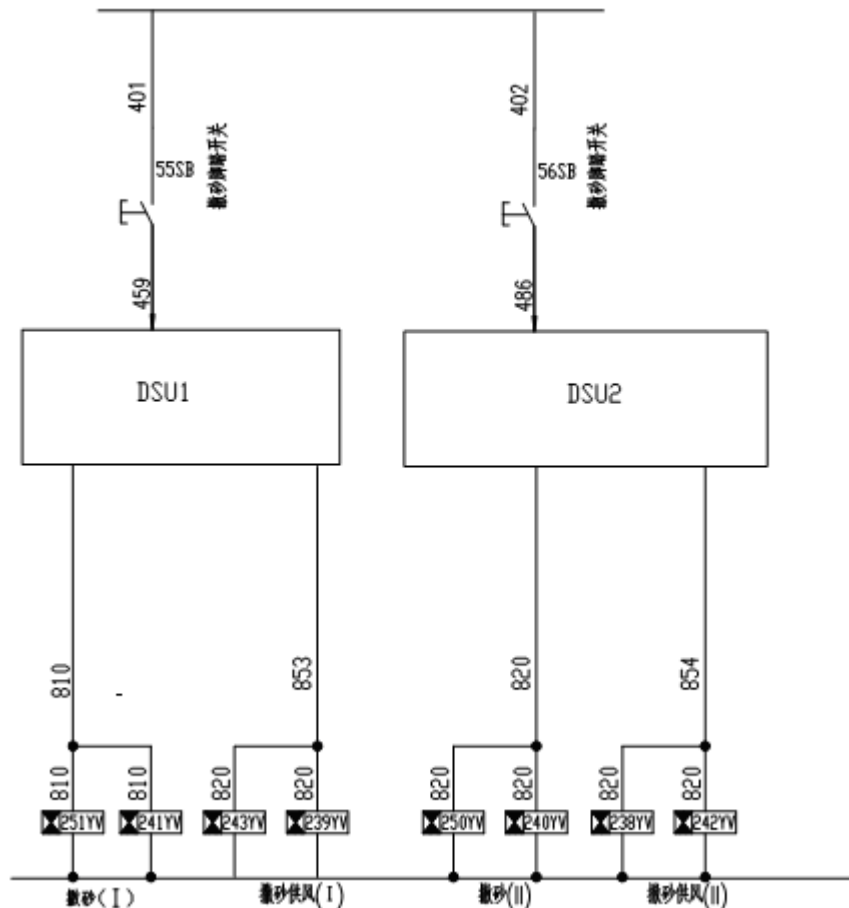


Рис. 16 Схема цепи управления подачей песка

Новый клапан подачи песка имеет проход для постоянной подачи воздуха - люк сушки, и его источник воздуха питает электропневматические клапаны подачи воздуха 243YV, 239YV и 238YV, 242YV. Когда при движении поезда конец 1 находится впереди или конец 2 находится позади, выходной контакт 810 цифрового количества DSU1 получит ток, который побудит электропневматические клапаны подачи песка 251 YV и 241YV работать. С помощью электропневматических клапанов сжатый воздух подается в люк подачи песка. Когда при движении поезда конец 2 находится впереди или конец 1 находится позади, выходной контакт 820 цифрового количества DSU2 получит ток и 250YV и 240YV работают, с помощью электропневматических клапанов сжатый воздух подается в люк подачи песка. Подача песка разделена на искусственную и автоматическую. Можно произвести искусственную подачу песка через ножной клапан песочницы и координацию направления движения поезда.

При буксовании или скольжении электровоза управляющая система произведёт автоматическую подачу песка по степени буксования. Машинист и проводник может видеть проблеск лампы «буксование» на дисплее для определения степени буксования. Произвести соответствующую искусственную подачу песка для получения большей силы тяги или тормозной силы электровоза.

При экстренном торможении произвести одновременно подачу песка для уменьшения длины тормозного пути.



## Управление локомотивной тягой и тормозной характеристикой Управление главной линией локомотива

Под управлением главной линией подразумевается локомотивный рабочий режим подъёма пантографа и замыкания главного выключателя током, полученным из контактной сети в районе питания контактной сети.

### Вспомогательный контроллер машиниста Реверсивная рукоятка

Для нижеследующего описания примем вспомогательное управление в конце 1 за пример. Реверсивная рукоятка ведущего и вспомогательного контроллеров машиниста обладает механизмом взаимной блокировки. Только одна рукоятка, которой пользуются совместно ведущий и вспомогательный контроллеры, установлена в каждом электровазоне.

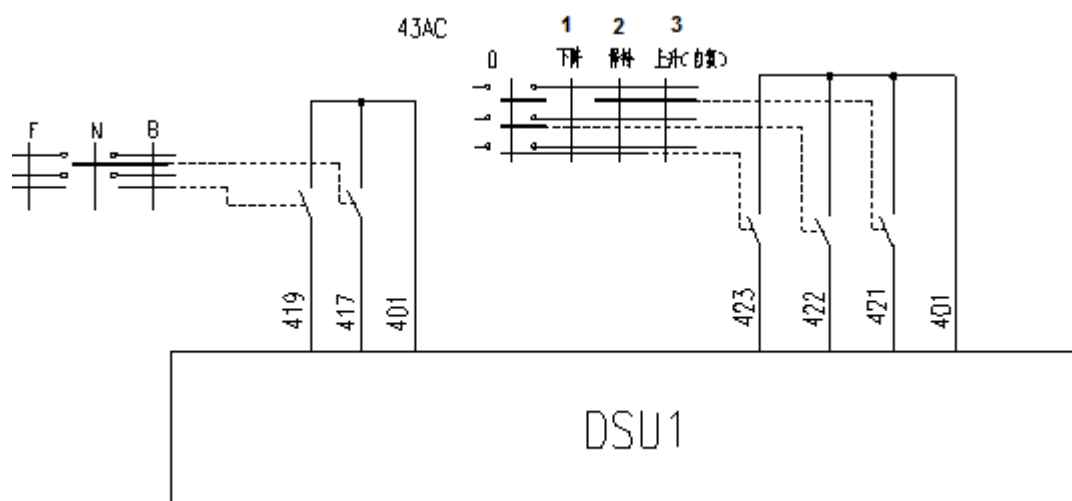


Рис. 17 Схема работы вспомогательного контроллера машиниста  
1 – отпуск; 2 – поддержание; 3 - подъём (самовосстановление)

43AC	417	419
вперёд	НТ	НТ
нулевое положение	ОТ	ОТ
назад	ОТ	НТ
НТ - наличие тока; ОТ - отсутствие тока		

Условия эффективного сигнала направления вспомогательного контроллера машиниста:

- Рукоятки направления и режимы главного контроллера машиниста находятся на нулевом положении;
- Когда скорость близка к 0 км/ч, перемена сигнала скорости эффективна;
- Режимный сигнал машиниста составляет 0.

### Управление режимом вспомогательного контроллера машиниста

43AC	421	422	423
нулевое	ОТ	ОТ	ОТ

положение			
снижение	ОТ	НТ	НТ
поддержание	ОТ	НТ	ОТ
нарастание	НТ	НТ	ОТ
НТ—наличие тока; ОТ—отсутствие тока			

Условие эффективного сигнала режима вспомогательного контроллера машиниста:

- Рукоятки направления и режима ведущего контроллера машиниста находятся на нулевом положении;

- Вспомогательный контроллёр машиниста обладает сигналами направления.

Сниженная скорость сигнала режима вспомогательного контроллера машиниста составляет 10 кН/с, минимум – 10 кН.

Набранная скорость сигнала режима вспомогательного контроллера машиниста – 10кН/с, максимум – 80кН.

Вспомогательный контроллер машиниста управляется с помощью контактов. Направление движения электровоза определяется условиями получения тока сигнальных линий в то время, когда рукоятка направления находится в одном положении. Увеличение, уменьшение, поддержание и прекращение тяговой силы электровоза тоже определяется условиями получения тока сигнальных линий в то время, когда рукоятка управления режимом находится в конкретном положении. Вследствие общего вспомогательного контроллера машиниста, использующего для манёвров в депо, его максимальная скорость 40 км/ч для обеспечения безопасности депо.

### Управление главным контроллером машиниста

Главный контроллер машиниста предназначен для управления силой тяги и силой торможения, а также для изменения направления движения электровоза.

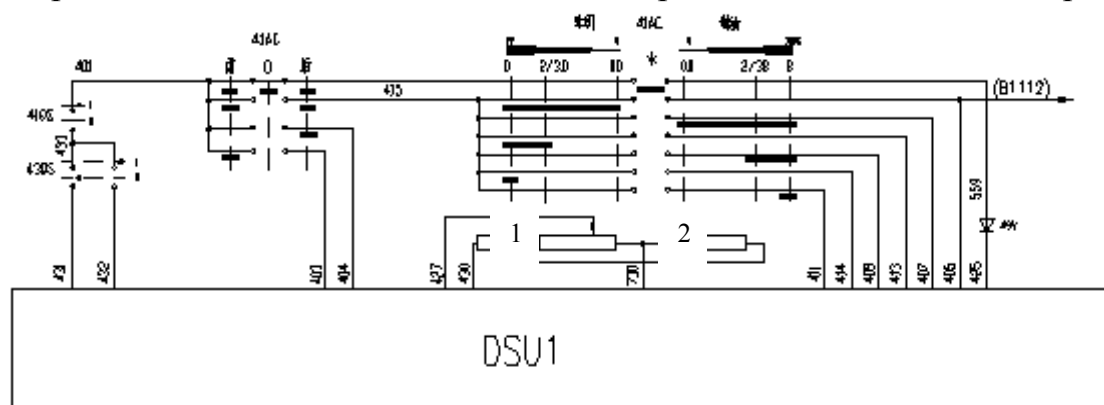


Рис. 18 1 - тяга 2 - торможение

вперёд	НТ	ОТ
Нулевое	ОТ	ОТ
назад	ОТ	НТ
НТ—наличие тока ОТ—отсутствие тока		

### Управление режимами главного контроллера машиниста

Принцип работы главного контроллера машиниста основан на изменении напряжения потенциометра, в зависимости от положения рукоятки 41АС (42АС). См. таблицу.

Положение 41АС (42АС)	Выходное напряжение потенциометра	Зависимость скорости от положения рукоятки контроллера
Режим тяги	0—88V	(0—22)0— 220км/ч
Нулевое положение	0	0
Режим торможения	0—88V	(0—100%) 220км/ч—0

### Управление при неисправности

При неисправности главного контроллера регулирования скорости перевести переключатель 43QS(44QS в кабине 2) на пульте машиниста с надписью «Юз» в положение «Вкл». Рукоятку регулирования скорости перевести в положение 2/3, для увеличения скорости установить в максимальное положение. Для снижения ступени перевести рукоятку из положения 2/3 назад. Отрегулировав скорость, перевести рукоятку в положение 2/3 для поддержания установленной степени. При этом рекуперативное торможение не работает.

На пульте машиниста установлен прибор измерения момента силы тяги-торможения 41Р (42Р). Его две стрелки показывают установленную и действительную силы тяги-торможения в кН. Кроме того, экран дисплея микрокомпьютера может индицировать изменение значений тяговой силы. Изменение силы тяги каждого двигателя видны на мониторе микропроцессора в «Текущих значениях», «Силовая цепь».

### Управление характеристикой электровоза

Отношение установленной тормозной силы к мощности заданной рукояткой.

$$B \text{ (кН)} = \beta B_{\text{max}}$$

$\beta=0-100\%$  - величина, заданная рукояткой.

Коэффициент подъёма тормозной силы равен 20кН/с

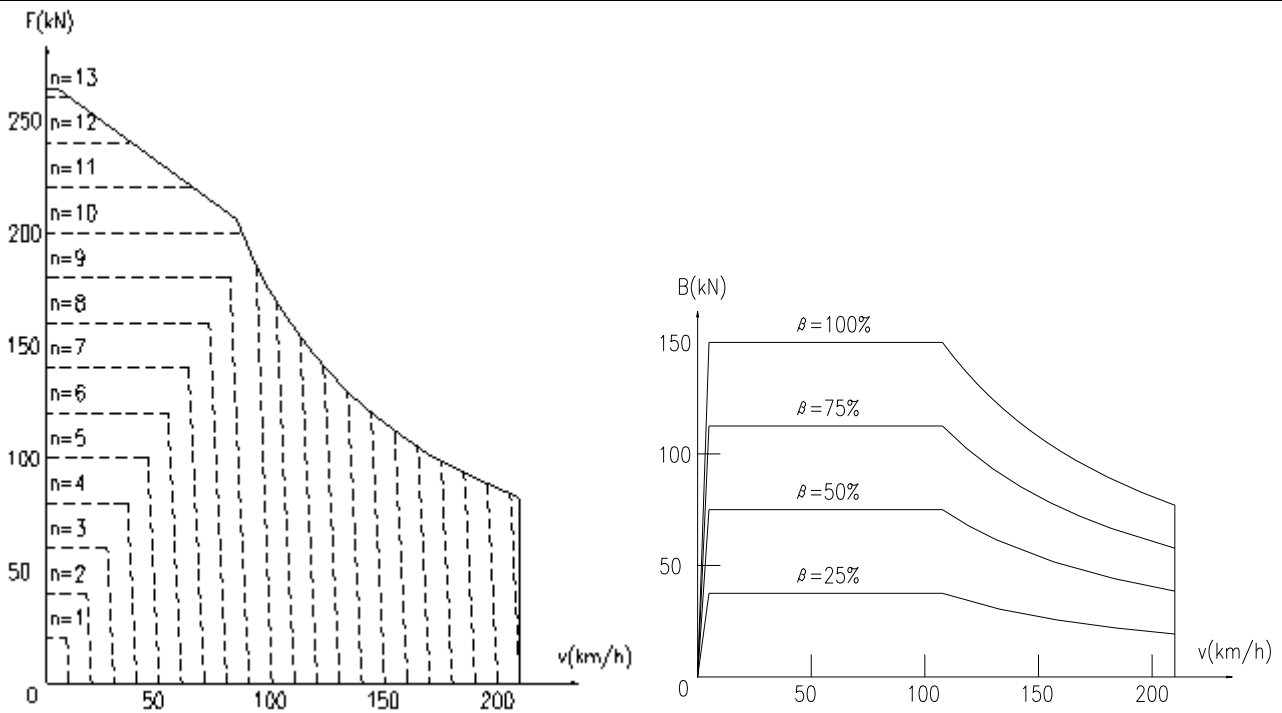


Рис.19: 1 - управляющая характеристика силы тяги; 2 - управляющая характеристика электрического торможения

### Передвижение электровоза при питании от сети депо

Для приведения электровоза в депо используется 2ТЭД первой тележки.

- Переключатель 4QS установить в положение «депо». Соединить внешний источник с розеткой электровоза.

Поставьте реверсивную рукоятку в положение «вперед».

При наличии напряжения, подведенного от сети депо, электровоз придет в движение. Скорость передвижения не должна превышать 5 км/ч и не более 4 минут.

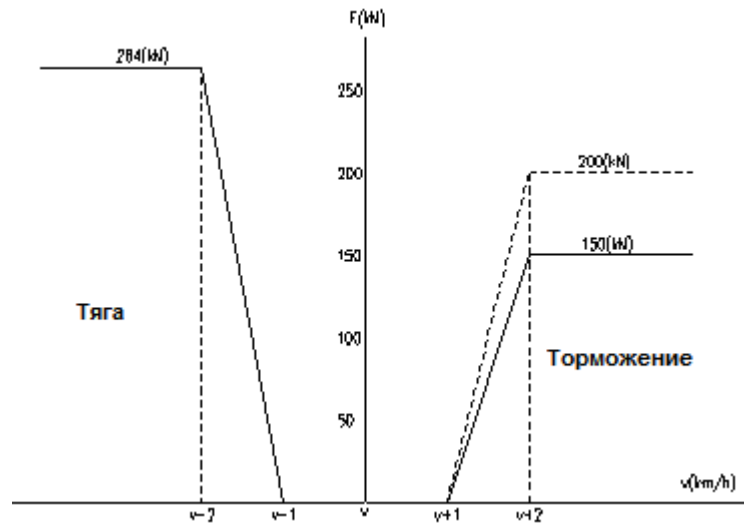
### Управление электровозом

Для регулирования скорости электровоза: перевести рукоятку регулирования скорости контроллера машиниста в необходимое положение «тяговой зоны». Одна ступень соответствует 10 км/ч. При достижении установленной скорости, микропроцессор автоматически снижает тяговую силу для поддержания скорости.

Применение кнопки «постоянная скорость»: для регулировки скорости движения можно воспользоваться кнопкой «постоянная скорость». При нажатии на кнопку загорается индикаторная лампа, система микропроцессора автоматически стабилизирует скорость поезда до установленного значения, рукоятка контроллера находится в режиме тяги. При скорости поезда более заданного значения на 1 км/ч, автоматически вступает в работу электрическое торможение для стабилизации скорости.

**⚠️** Обычно, функция определения скорости обеспечивает действующую скорость не более установленной на  $\pm 2$  км/ч.

## Характеристика управления постоянной скоростью



Регистрация, защита, диагностика неисправностей, запись и управление функциями дисплея

Информация о неисправности электровоза хранится в ССУ. Оператор может ознакомиться с информацией о состоянии и неисправностях, через дисплей микрокомпьютера.

### Измерение информации

Информация о состоянии (включая информацию о состоянии неисправности) происходит от периферийного конечного устройства системы TEC02 (например, DSU, CPS, BCU и т.д.) или других элементов (например, DCU, ACU и т.д.). Информации о составлении периферийного устройства составляют в большинстве случаев состояние переключающего количества, например, кнопки, контактора, автоматического переключателя и т.д. Сигналы высокого уровня даны системе микрокомпьютера главным образом через собственный контакт и вспомогательный контакт. Входные сигналы сформированы через периодический выбор микрокомпьютера. Логические управляющие сигналы ещё сформированы. Поэтому время срабатывания этих сигналов минимально более чем один период выбора микрокомпьютерной системы. В противном случае срабатывание будет неактивно. Другие сигналы составляет измеренные точные сигналы аналогового количества. Цифровому количеству следует быть сформировано ещё через необходимый выбор для формирования обоснования определения логики управления (например, измерение масляной температуры преобразователя напряжения).

### Защита от неисправности

#### Управление тяговой блокировкой

Причины, вызывающие тяговую блокировку:

НП	Причины	Примечание
1	Сигнал направления не имеется	
2	Через 20 секунд после того, как объектная скорость контроллера машиниста превышает действительную скорость, ещё не имеется тяговая сила	
4	Все тяговые двигатели отключены	
	У электровоза появляется неисправность класса А	
5	Стояночное торможение оказано	
6	При скорости электровоза более 8 км/ч давление тормозного цилиндра электровоза превысит 1.5 bar	
7	Через 20 секунд после электровозного пуска из статического состояния с тормозом скорость ещё менее 8 км/ч	А
8	Время нахождения рукоятки контроллера машиниста в нулевом положении превышает заданную величину	
9	Масляная температура преобразователя напряжения превышает опасную температуру	
10	Неисправность вспомогательного преобразователя тока или охлаждающей системы	
11	Общее давление сжатого воздуха менее 650 кПа	
12	Потеря сигнала скорости электровоза	
НП - номер порядка; А - после того, как тяговая сила электровоза превышает 10 кН ограниченное время может быть регулировано.		

### Защита тягового трансформатора

Защитная система тягового трансформатора контролирует температуру, циркуляцию и давление масла. Эту работу выполняет микрокомпьютерная система. Для измерения температуры масла установлено два датчика РТ100

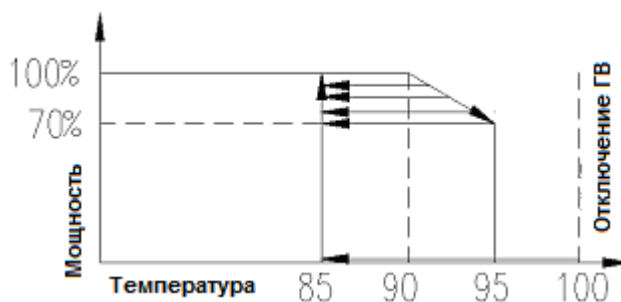


Рис. 21 График зависимости мощности тягового трансформатора от температуры масла

При температуре масла более 90°C уменьшится мощность главного преобразователя тока. При температуре 95°C мощность уменьшится до 70% от номинальной мощности. При температуре более 95°C главный преобразователь тока блокируется, но вспомогательная система продолжит работать. При температуре более 100°C автоматически отключается главный выключатель. Главный преобразователь тока восстанавливает работу при температуре масла 85°C.

Температура масла главного трансформатора влияет на интенсивность работы главной охлаждающей башни. Управляющая система электровоза произведёт запуск вентилятора или увеличит частоту вращения.

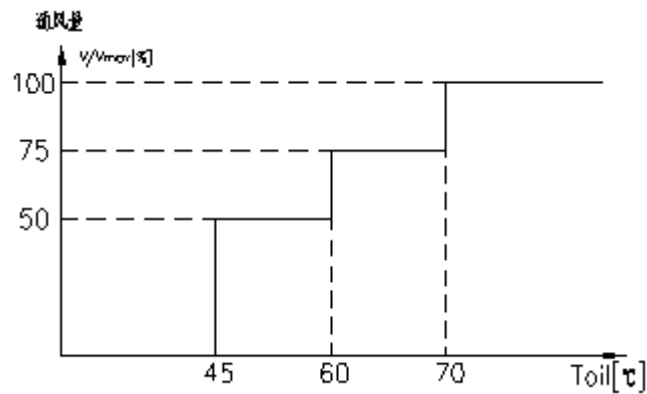


Рис. 22 График зависимости частоты вращения вентилятора от температуры масла.

Контроль за давлением масла тягового трансформатора осуществляется двумя датчиками 43KF, 44KF установленными в каждом контуре циркуляции масла.

При отсутствии циркуляции в одном из контуров (сигнал передаётся от пр.519 или 520) автоматически включится вентилятор главной охлаждающей башни и при температуре масла 70°C достигнет 100% оборотов. Электровоз будет следовать с уменьшенной мощностью (на 2-х ТЭД). При отсутствии циркуляции масла в обоих контурах (пр. 519 и 520, измеренный элементом TCU) автоматически отключится ГВ.

### **Защита тягового трансформатора от избыточного давления масла.**

Внутри трансформатора установлен клапан давления. При высоком давлении масла клапан срабатывает. После срабатывания клапана снижения давления (сигнал от пр. 587, входящего в LCU) автоматически отключится ГВ и опустится токоприёмник.

После срабатывания клапана снижения давления можно восстановить вручную его положение только после устранения соответствующей неисправности.

### **Защита от буксования и юза.**

В случае буксования при тяге электровоза или в случае юза при торможении загорится индикаторная лампа «буксование» 49HL(50HL) на пульте машиниста и при этом микрокомпьютерная система автоматически даст команду подачи песка для улучшения условия сцепления колёс с рельсами, кроме того под пультом машиниста имеется педаль подачи песка. А также при пневматическом торможении имеется устройство против юза.

### **Освещение электровоза**

Имеется освещение машинного отделения, кабины машиниста, пульта управления. Прожектор и буферные фонари.

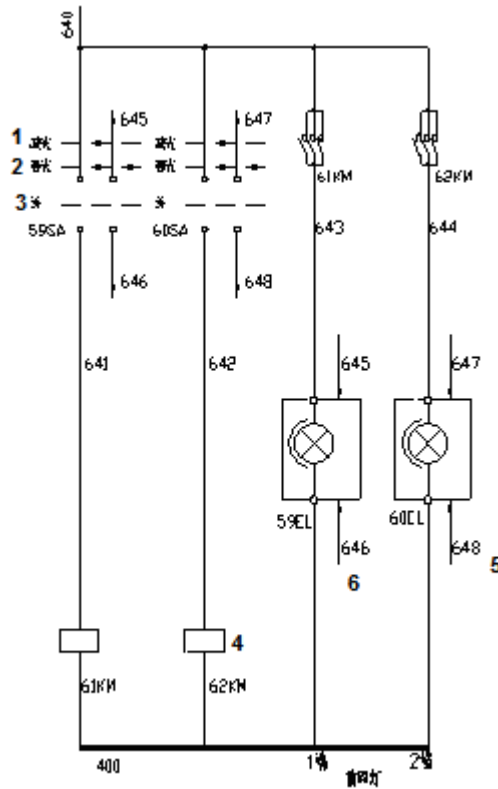


Рис. 23 Схема включения прожектора.  
1 - тусклый свет 2 - яркий свет 3 - выкл.

Номинальное напряжение источника - 110В. Он может работать в диапазоне напряжений 77В - 137.5В.

Когда переключатель 59SA(60SA) находится в положении тусклый свет, яркость уменьшается на 10%.

### Освещение кабины машиниста

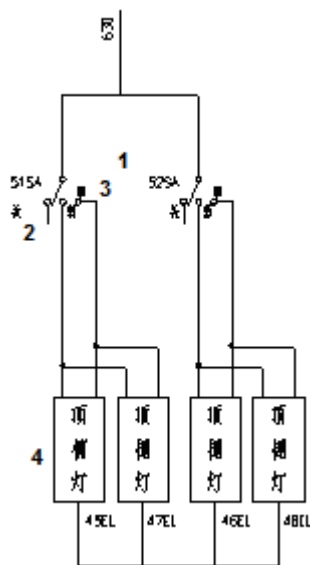


Рис 24 Схема освещения кабины.  
1 - яркий свет 2 - ВЫКЛ 3 - тусклый свет 4 - потолочный фонарь



Номинальное напряжение источника питания – 110В. Оно может работать в диапазоне напряжений 77В - 137.5В.

### Освещение машинного отделения

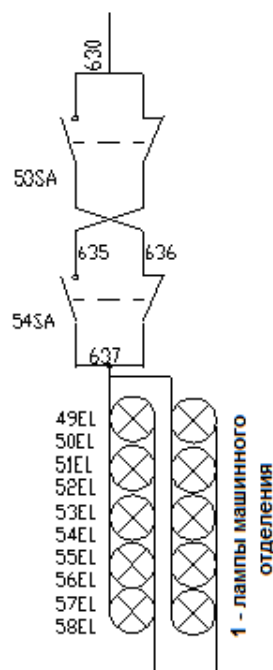


Рис. 25 Схема освещения машинного отделения

Номинальное напряжение источника - 110В. Может работать в диапазоне напряжения 77В - 137.5В.

Когда 53SA находится в положении «1», 54SA - в положении «0» или 53SA в положении «0» и 54SA - в положении «1», все лампы освещения машинного отделения горят.

При одинаковом положении переключателей освещение отключается.

### Буферные фонари.

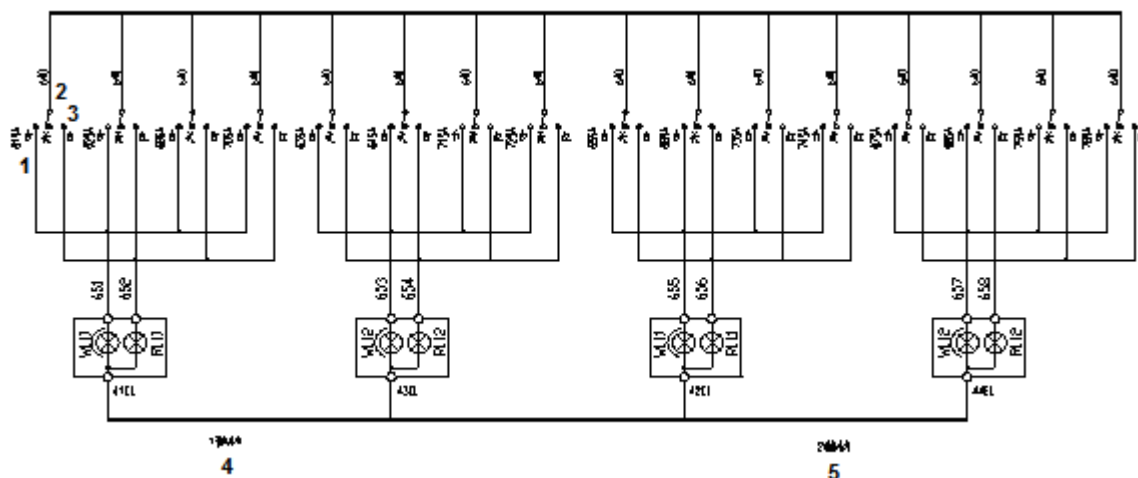


Рис. 26 Цепь управления буферными фонарями.

1 - белый; 2 - выкл.; 3 - красный; 4 - буферные фонари каб. 1; 5 - буферные фонари каб. 2.

Номинальное напряжение источника – 110В. Может работать в диапазоне напряжений 77В - 137.5В.

Машинист и помощник могут управлять буферными фонарями одновременно.

### Освещения пульта управления

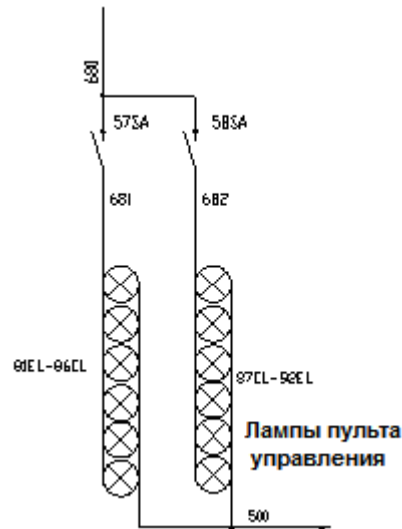


Рис. 27 Схема освещения пульта управления

Номинальное напряжение источника – 24В.

Когда 57SA(58SA) находится в положении «1», происходит освещение ПУ.

### Розетки переносной лампы

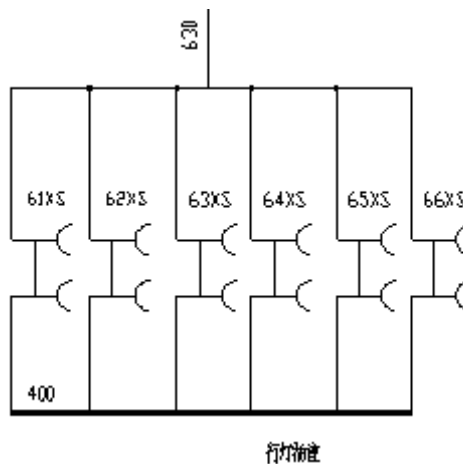


Рис. 28 Схема розеток переносной лампы

Номинальное напряжение источника – 110В.

Штепсельные розетки переносной лампы установлены в машинном отделении и под кузовом электровоза. При напряжении в АБ 90В и ниже, использование розеток запрещается.

## Управление стеклоочистителем электровоза

Управляющее напряжение стеклоочистителя электровоза – 110В. У него имеются 3 ступени управления: быстро, медленно, и с выдержкой времени. При сухом лобовом стекле строго запрещается пользование стеклоочистителем, т.к. можно поцарапать лобовые стёкла.

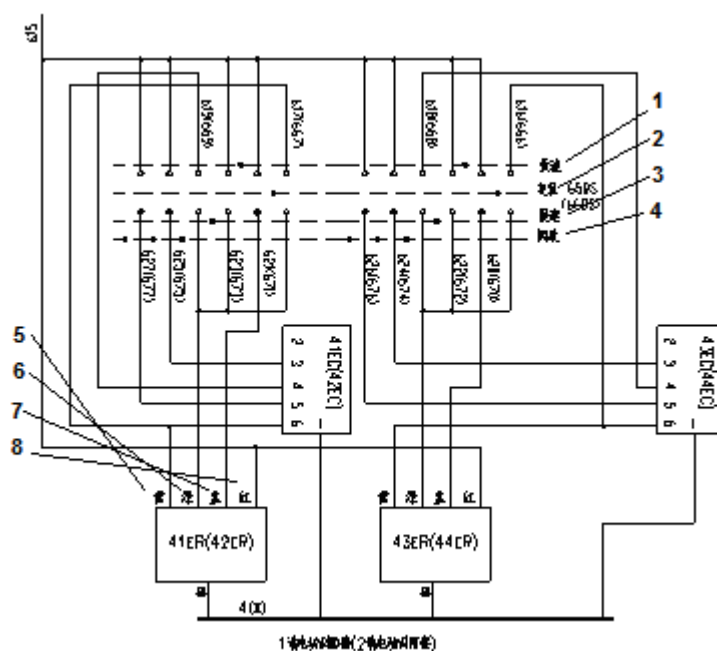


Рис. 29 Управляющая цепь стеклоочистителя

1 - большая скорость; 2 - возвращение в исходное положение; 3 - малая скорость; 4 - перерыв; 5 - жёлтая сигнальная лампа; 6 - зелёная; 7 - синяя; 8 - красная.

## Схема пожарной сигнализацией.

Напряжение питания пожарной сигнализации электровоза — 24V. В огнеопасных местах электровоза установлены термодатчики и термокабели пожарной сигнализации типа KVS2000.

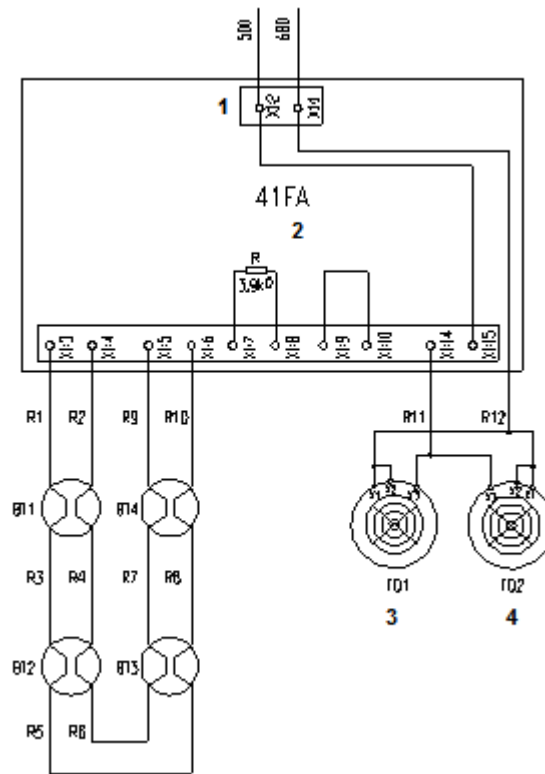


Рис. 30: 1 - управляющий источник; 2 - установка извещателя; 3 - зуммер каб. 1; 4 - зуммер каб. 2.

### Управляющая цепь зеркала заднего вида.

Управление зеркалом осуществляется электропневматическим вентилем. Открытие зеркал происходит за счёт воздуха, а закрытие – под действием силы возвратной пружины. Управляющее напряжение источника – 24В, обогрева – 110В.

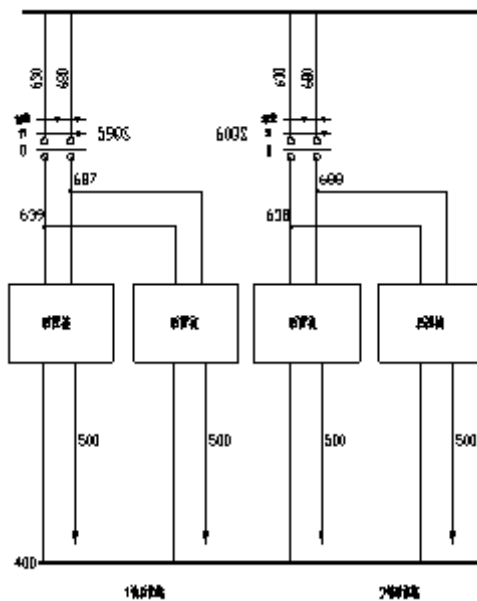


Рис 31. Схема управления зеркалами

### Управляющая цепь кондиционера.

Вспомогательный преобразователь тока питает главную цепь напряжением 380В. Два источника DC110 и DC24 питают управляющую цепь. Переключатель управления находится в кабине машиниста.

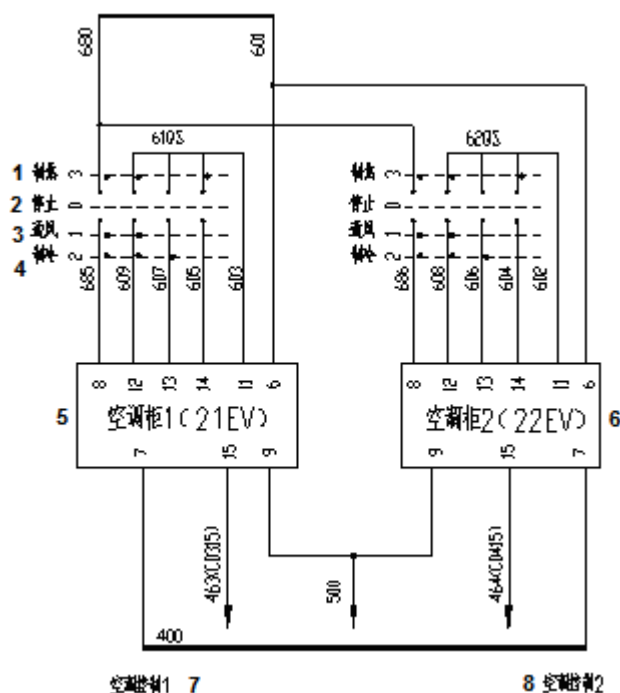


Рис. 32: 1 - обогрев кабины; 2 - ВЫКЛ.; 3 - вентиляция; 4 - кондиционер; 5 - шкаф кондиционера 1; 6 - шкаф кондиционера 2; 7 - управление кондиционером 1; 8 - управление кондиционером 2.

### Управляющая цепь сигналов

Главные функции управляющей цепи заключаются в сборе внешнего сигнала и команде машиниста, контролировании операции машиниста и проводника и управлении движением электровоза. Управляющая цепь сигналов разделена на источник системы сигналов, цепь сбора внешних сигналов, цепь сбора сигналов скорости, цепь сбора команды машиниста и пусковую цепь экстренного выпуска воздуха.

#### Состав управляющей цепи сигнала и её принцип

##### Цепь источника системы сигнала

Часть источника системы сигнала состоит из установки источника (PSU-50/800, 73G) и ряда присоединительных клемм (18ST). Установка питания (PSU-50/800) переключает источник 110В на источника 50В, который питает главную машину системы сигналов.

##### Цепь сбора внешних сигналов

Внешние сигналы, собранные системой сигналов, содержат скоростные сигналы, сигналы верха головки рельса и антенные сигналы. Собранные сигналы переданы главной машине сигнальной системы и индцированы дисплеем

сигнальной системы щита машиниста для направления операции машиниста. Цепь показана на рис. 33.

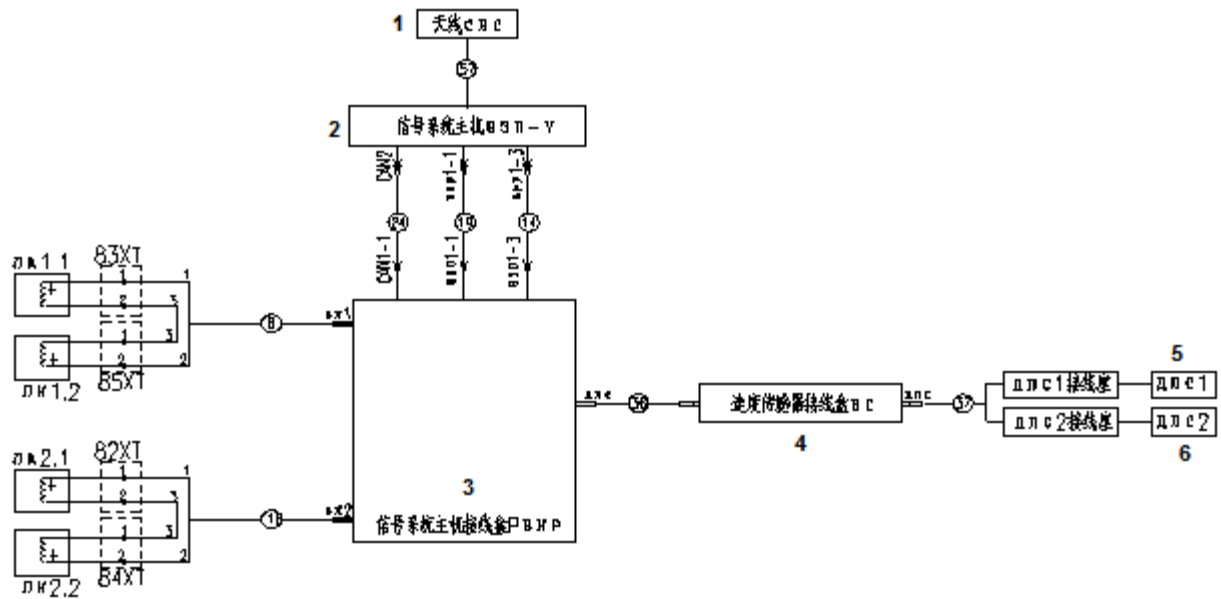


Рис. 33 Цепь сбора внешних сигналов:

1 – антенна; 2 – главная машина сигнальной системы; 3 – соединительная коробка главной машины сигнальной системы; 4 – соединительная коробка датчика скорости; 5 – соединительная розетка 1; 6 – соединительная розетка 2

### Цепь сбора команд машиниста

Для контролирования операции машиниста и проводника необходимо собрать повременно сигналы кнопки бдительности машиниста для убеждения в безопасном движении электровоза. Цепь показана на рис.34.

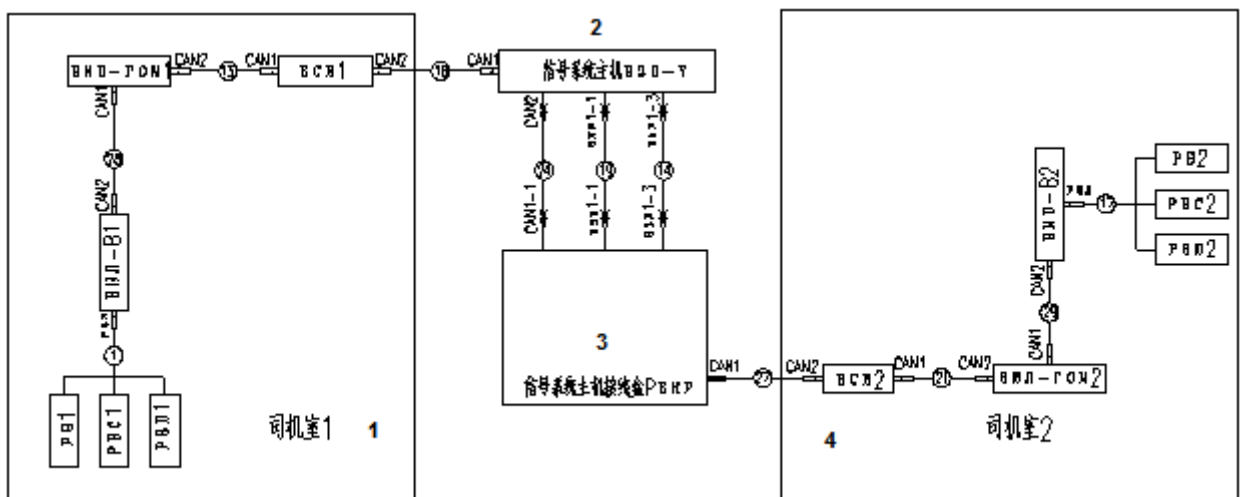


Рис. 34 Цепь сбора команд машиниста:

1 – кабина машиниста 1; 2 – главная машина сигнальной машины; 3 – соединительная коробка главной машины сигнальной системы; 4 – кабина машиниста

### Пусковая цепь экстренного выпуска воздуха

После того, как главная машина дала сигнал экстренного выпуска воздуха, дается команда выпуска воздуха, запущен экстренный электропневматический

клапан (ЗПК) 153 для тревоги. Если через 7 секунд сигнал тревоги ещё не прекращается, клапан 53 выпустит воздух. На рис. 35 показана пусковая цепь экстренного выпуска воздуха.

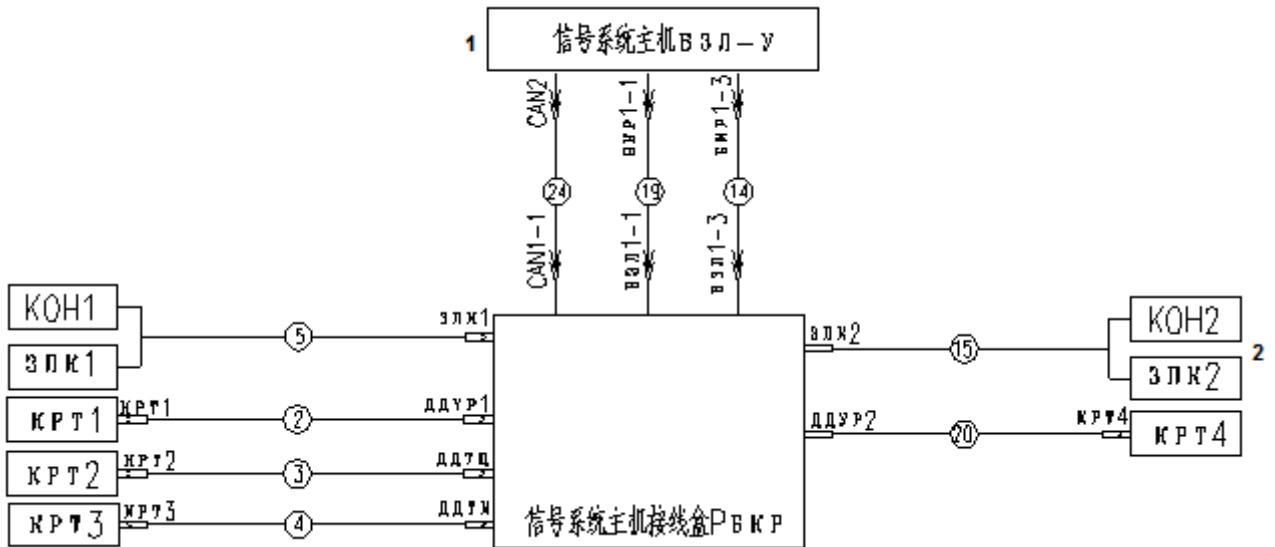


Рис. 35 Пусковая цепь экстренного выпуска воздуха:  
1 - главная машина сигнальной системы; 2 - присоединительная коробка главной машины сигнальной системы

### Использование и обслуживание управляющей цепи сигналов

Управляющая цепь сигнальной системы показана на рис. 36.

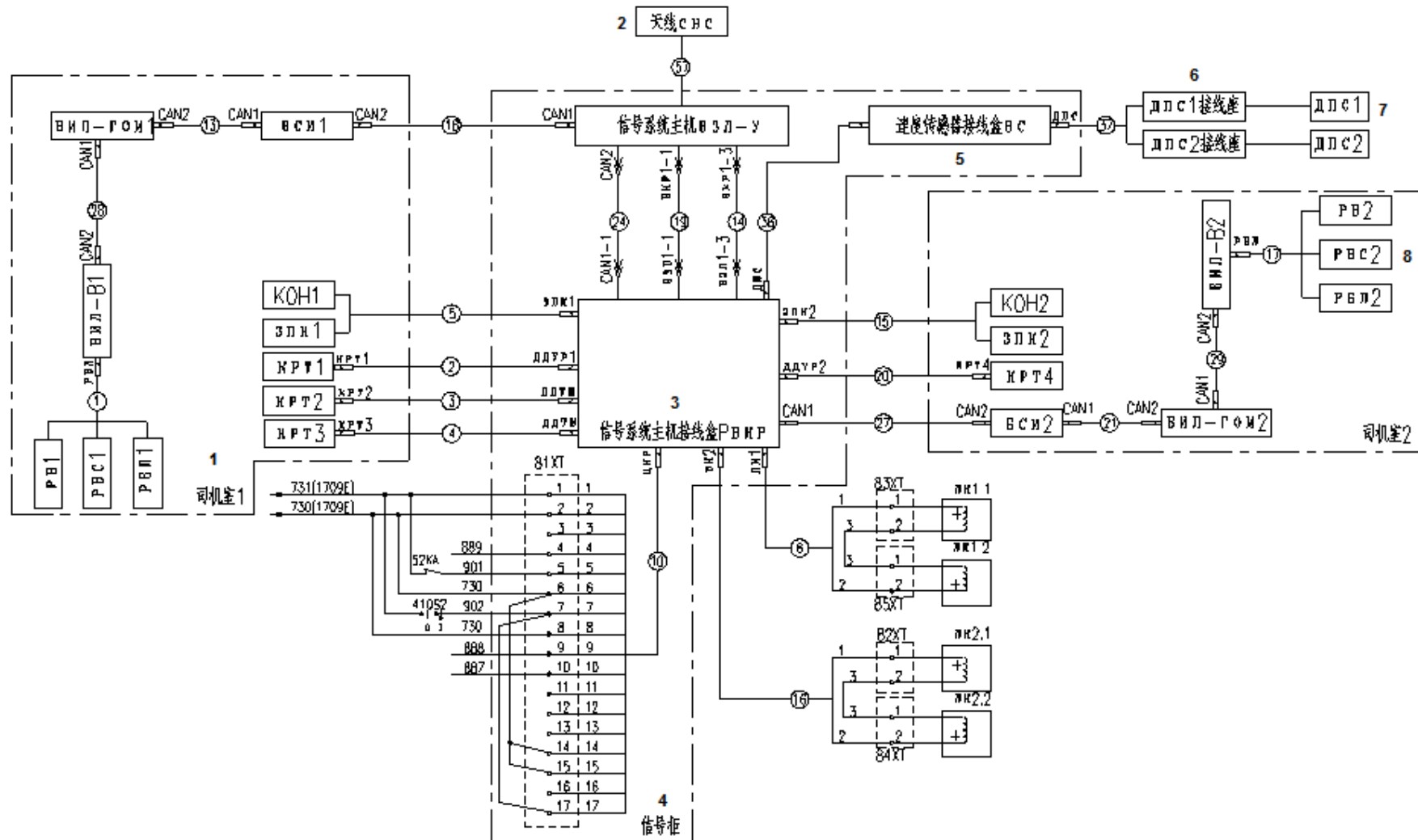


Рис. 36 Управляющая цепь сигнальной системы:

1 - кабина машиниста 1; 2 - главная машина сигнальной системы; 3 - присоединительная коробка главной машины сигнальной системы; 4 - сигнальный шкаф; 5 - присоединительная коробка датчика скорости; 6 - присоединительная розетка 1; 7 - присоединительная розетка 2; 8 - кабина машиниста 2



Провод системы сигнализации составляет собственный провод системы. Пункты, требующие внимания пользования и обслуживания следующие:

- Необходимо поддерживать чистоту изолированного провод;
- Предотвратить прогар по перегрев, старение изоляции и перерождение по масляной пропитке;
- Сечению разорванных жил проволочного сердечника нельзя превышать 10% первоначального сечения;
- Соединительный провод со штепселем и розеткой не должен оборваться, отключиться или повредиться;
- Номера проволоки целы и почерк разборчивый для удобного использования.

## Глава 4 Пневматическая система

### 1.1 Общее описание

Система состоит из компрессоров, запасных резервуаров, приборов управления, трубопроводов, вспомогательного компрессора, резервуара ЦУ.

### 1.2 Вспомогательные цепи.

Трубопровод состоит из системы подачи песка, тифона, зеркал заднего вида и т.д.

### 1.3 Система тормозов

Применяется тормоз типа ДК-1, он является пневматической системой торможения с применением пневмоэлектрического и двухпроводного электропневматического тормоза электровоза.

## 2 Система источника воздуха

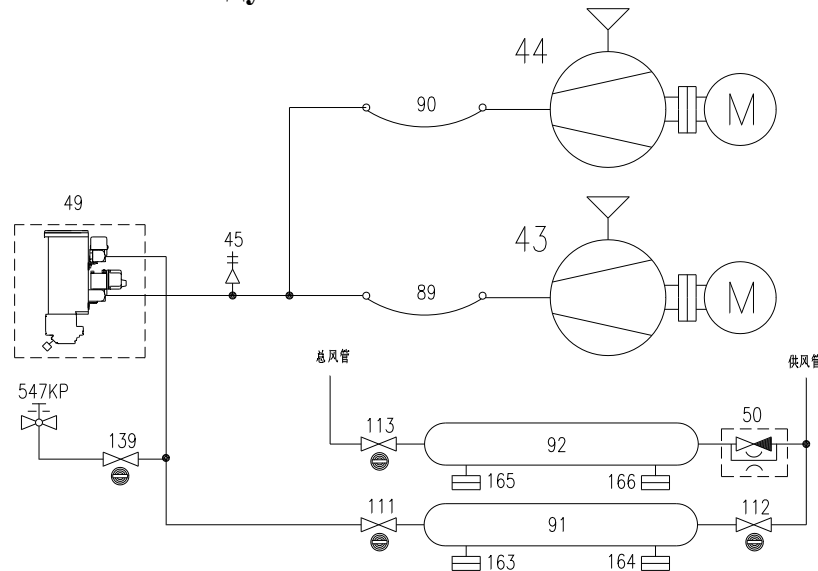


Рис. 2.1 Состав пневматической системы

43,44— Главные компрессора SL20-5-81; 45—Предохранительный клапан высокого давления; 49—Осушитель воздуха TAD-4.8-H; 50—Обратный клапан 89, 90—Трубопровод; 91, 92—Главный резервуар; 111,112,113 - Разобщительный кран Dg32; 139—Разобщительный кран Dg8; 163-166— Краны продувки 1/2"; 547KP— Регулятор давления типа YWK-50-C

### 2.1 Принцип работы системы пневматического источника

От компрессора сжатый воздух, проходя через предохранительный клапан высокого давления 45 и сушилку 49, поступает в главные резервуары 91, 92. При помощи регулятора 547KP поддерживается давление сжатого воздуха в главных резервуарах в пределах 750-900кПа. Предохранительный клапан 45 ограничивает максимальное давление 950кПа.

**Таблица 1 Положения кранов при различных режимах работы**

Рабочее состояние	Разобщительные краны						Примечание
	111	112	113	64	136-166	139	
Поездное положение	√	√	√	√	×	√	При постановке в

Без постороннего источника	√	×	√	√	×	√	депо производить продувку главных резервуаров
При постановке в депо	×	√	×	√	×	√	

В таблице “√” – открытые краны, “×” - закрытые. При неисправности регулятора 547КР закрыть кран 139, работа компрессоров осуществляется вручную.

В качестве осушителя воздуха применяется TAD-4.8-Н. Производительность: 4,8 м<sup>3</sup>/с.

Объем главных резервуаров: 2x500л

На электровозе применяются 2 винтовых компрессора SL20-5-81 KNORR.

#### **Технические параметры:**

Давление нагнетаемого воздуха: 1000кПа

Производительность одного компрессора: 2.0м<sup>3</sup>/мин.

Потребляемое напряжение: 110В

Число оборотов двигателя: 2955 об/мин

Мощность двигателя: 18.5±7кВт;

Температурный режим: -40<sup>0</sup>С - +50<sup>0</sup>С

Напряжение двигателя: 440В±10% /50 Гц

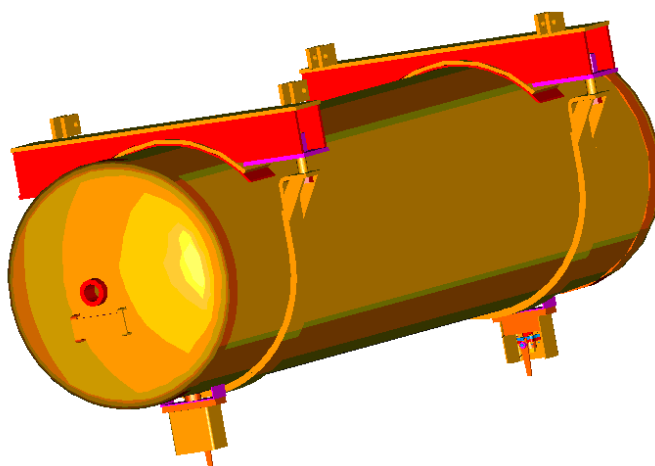
Степень защиты: IP55

Расход охлаждающего воздуха: 0.64 м<sup>3</sup>/мин

Мощность нагревания: 1000 Вт

Вес агрегатов: 284кг±3%

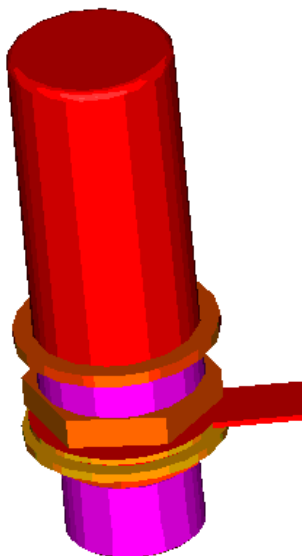
#### **Главный резервуар:(91,92)**



*Рис. 2.2 Монтаж главного резервуара*

Краны продувки имеют подогрев. Нагреватель (91РТС,92РТС), источник электропитания которого 220В, мощность 60 Вт, температура нагрева не более 60<sup>0</sup>С. Краны продувки-163- 166.

## Предохранительный клапан высокого давления 45



*Рис.2.3 Внешний вид предохранительного клапана высокого давления*

Уставка срабатывания клапана  $950 \pm 20 \text{кПа}$ . Регулировка осуществляется усилием пружины.

### **Регулятор давления 547КР**

Конструкция регулятора давления типа YWK-50-C приведена на рис 2.4.

Метод регулировки уставки: сначала выкрутите запертую гайку 6 и вращайте регулировочный стержень 5 при помощи шлицевой отвёртки и укаатель на 750кРА. Затем отрегулировать поворотную кнопку переключения 1, чтобы разница переключения была 150кРА.

### **Обратный клапан 50**

Предназначен для сохранения сжатого воздуха в одном главном резервуаре 92 при разрыве питательной магистрали, что даёт возможность остановить электровоз.

Концевые рукава 65, 66 и концевые краны 63, 64

Тип концевого крана №4304, тип соединительного рукава - R17B производства Россия.

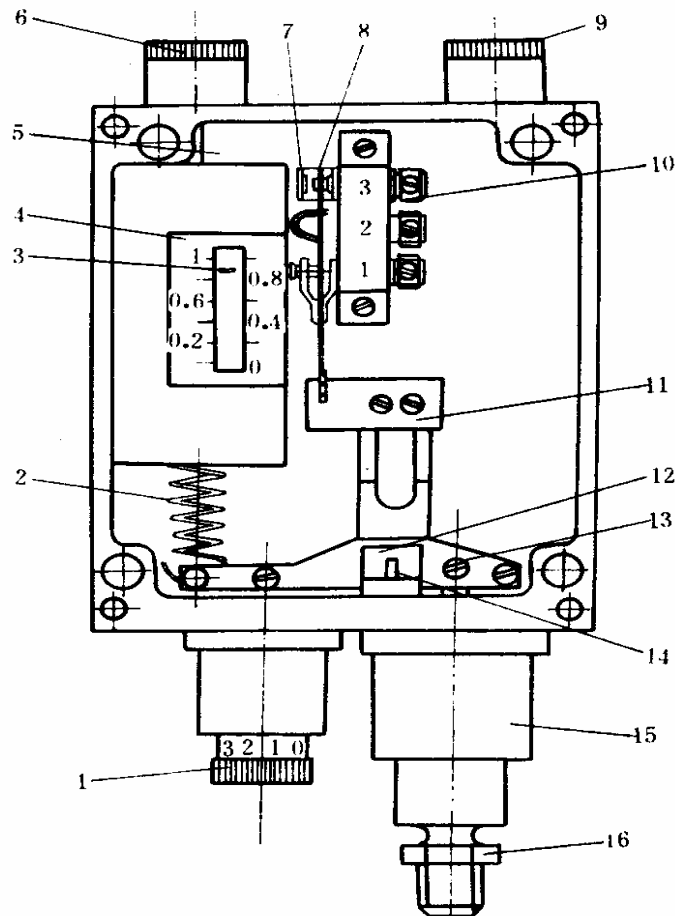


Рис.2.4 Регулятор давления типа YWK-50-C

1 - Поворотная кнопка переключения; 2 - Регулировочная пружина; 3 - Указатель; 4 - Линейка; 5 - Регулировочный стержень; 6 - Запертая гайка; 7 - Неподвижный контакт; 8 - Подвижный контакт; 9 - Коробка выходного провода; 10 - Клемма соединения провода; 11 - Толкач; 12 - Ножевая подвеска; 13 - Рычаг; 14 - Нож; 15 - Онероидная коробка; 16 - Соединительный зажим

### 3 Система трубопроводов управления

Сжатый воздух для токоприемника подается от главного резервуара через блок ключей, электропневматический вентиль подъема токоприемника, на клапан токоприемника. Резервуар управления 102, объемом 55 л, предназначен для запаса сжатого воздуха цепей управления. При включении или выключении ГВ, образуется пульсация давления, а этот резервуар поддерживает давление воздуха. При постановке в депо закрывается кран 97 для запаса сжатого воздуха в резервуаре управления.

Принципиальная схема системы трубопроводов управления приведена на рис. 3.1.

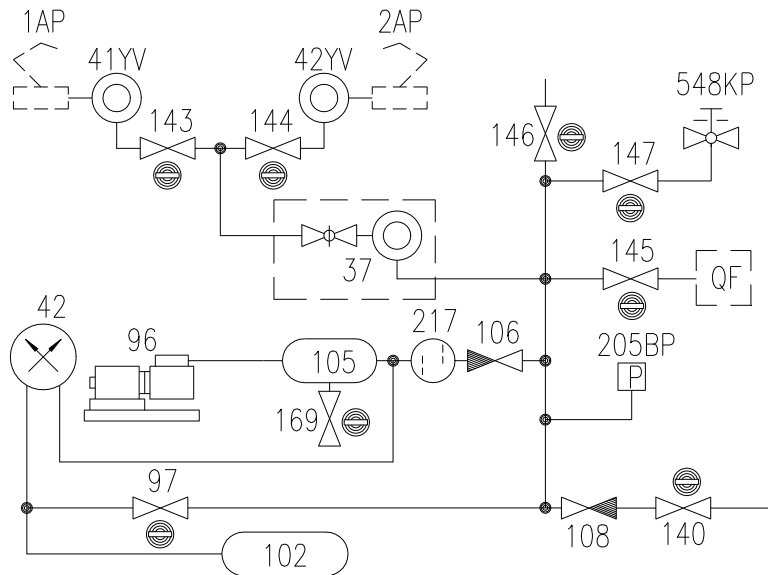


Рис. 3.1 Принципиальная схема системы трубопроводов управления

41YV, 42YV—Электроневматический клапан; 6—манометр с двумя стрелками; 102—резервуар управления; 105—Вспомогательный резервуар; 96—Вспомогательный компрессор; 106-108—Обратный клапан; 217—выпуск конденсата; 548KP—PEV-1/4-Регулятор давления; 143, 144, 169—Кран выключения Dg8; 97, 140, 145, 146, 147—разоблицительный кран; 205BP—Датчик давления

При нормальной эксплуатации главный резервуар непосредственно подаёт сжатый воздух к трубопроводам системы управления:

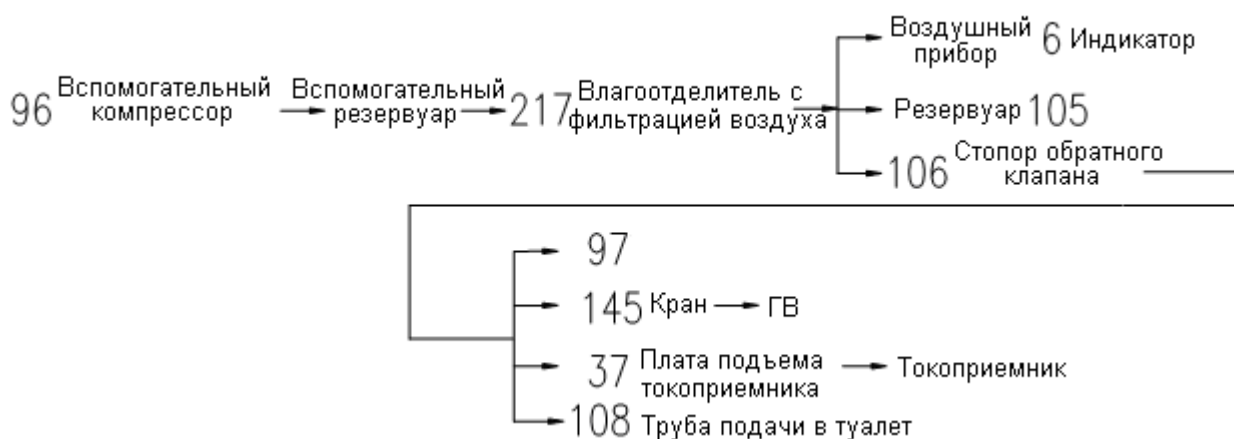


Подача воздуха к воздушному резервуару управления;

При наличии воздуха в резервуаре управления 102 давлением выше 600кПа можно поднять ТКП, и включить главный выключатель, для этого открыть кран 97.



## Подача сжатого воздуха от вспомогательного компрессора



Состояния включения и выключения кранов при разных рабочих режимах электровоза приведено в таблице 2.

**Таблица 2. Закрытие и открытие кранов в системе трубопроводов управления при разных рабочих режимах электровоза**

Рабочий режим электровоза	Состояние кранов				Примечание
	97	140, 143, 144, 145, 147	146	169	
В эксплуатации	√	√	При необходимости открыть, потом закрыть	При каждой постановке произвести выпуск конденсата	Перед постановкой в депо открыть кран 97, после достижения давления воздуха в резервуаре до 900кРа закрыть
Подъем токоприёмника после остановки в депо	×	√			
Остановка в депо	×	√			

Примечание: “√” - открытие “×” - закрытие

### Вспомогательный компрессор 96

Тип вспомогательного компрессора D-100. Предназначен для подъема токоприемника в случае отсутствия сжатого воздуха в пневматической системе электровоза.

Внешний вид вспомогательного компрессора приведен на рис. 3.2

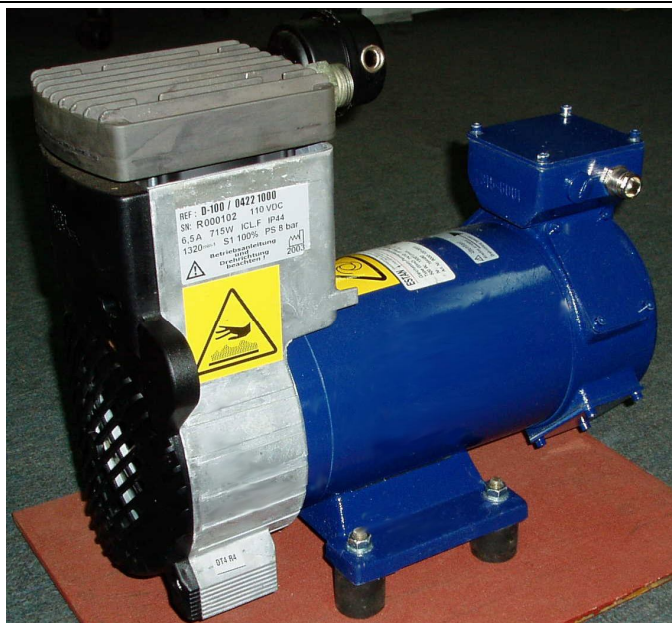


Рис.3.2 Вспомогательный компрессор типа D-100

Основные параметры вспомогательного компрессора:

Производительность:	72л/мин (при рабочем давлении 500кПа)
Мощность двигателя:	0.715кВт
Напряжение:	110В
Пусковой ток:	6.5 А

### **Вспомогательный резервуар 105**

Резервуары предназначены для создания запаса сжатого воздуха. Кроме того, в резервуарах охлаждается и сушится сжатый воздух, и улавливается распыленное масло, попавшее из компрессора.

### **Регулятор давления 548КР**

Его уставка 400-800кПа. При достижении давления 650кПа±20кПа, автоматически отключается вспомогательный компрессор.

## **4 Система вспомогательных воздухопроводов**

### **4.1 Принцип работы системы вспомогательных воздухопроводов**

Состав системы вспомогательных воздухопроводов приведен на рис. 4.1.



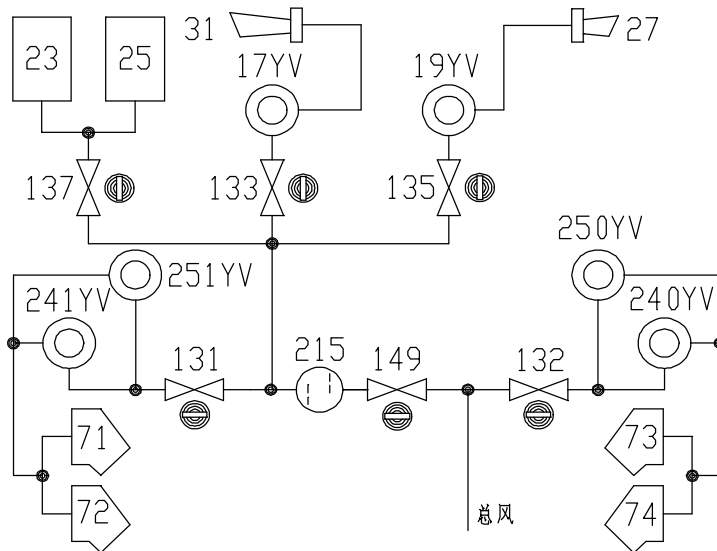


Рис. 4.1 Система вспомогательных воздухопроводов  
 17YV, 19YV, 240YV, 241YV, 250YV, 251YV—Электропневматический клапан; 132—Кран Dg8;  
 131, 133, 135, 137, 149—разобительные краны; 27—Свисток; 31—Тифон; 23, 25—Зеркало  
 заднего вида; 215—Влагоотделитель; 71, 72, 73, 74 —песочницы

Электрическая принципиальная схема вспомогательных воздухопроводов приведена на рис. 4.2.

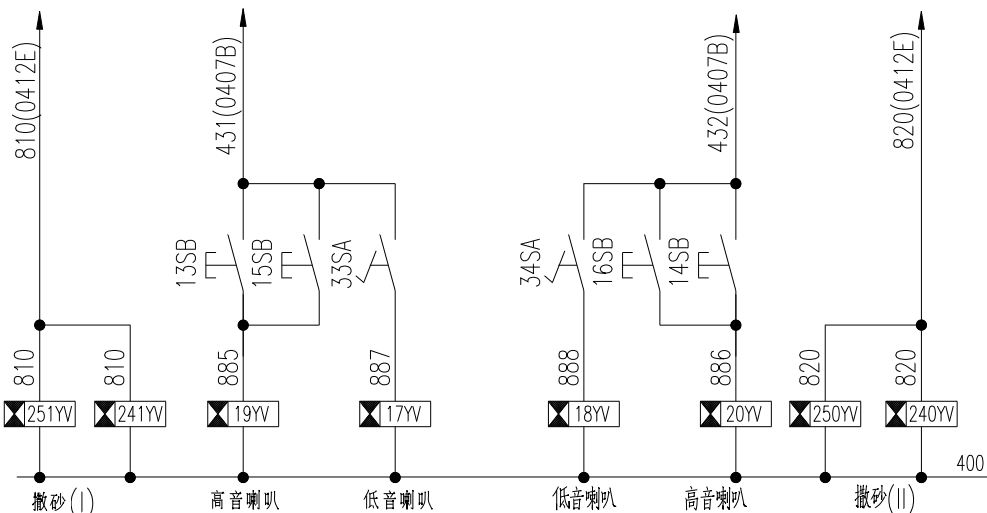


Рис. 4.2 Электрическая принципиальная схема вспомогательных воздухопроводов  
 33SA, 34SA—Педаля тифона; 13-16SB—Кнопка свистка

### Тифон

На электровозе установлен тифон и свисток. Имеются 2 кнопки для управления свистком, одна на пульте управления машиниста, вторая на пульте управления помощника. Под пультом машиниста находится педаль тифона.

### Зеркало заднего вида

Для наблюдения за состоянием поезда установлены зеркала. На пульте машиниста находится переключатель, у которого три положения: «0»—выкл., «1»—открытие, «2»—открытие и обогрев.

## 4.2 Основные узлы вспомогательной системы воздухопроводов Форсунка песочницы

Крепиться к нижней части песочницы четырьмя болтами

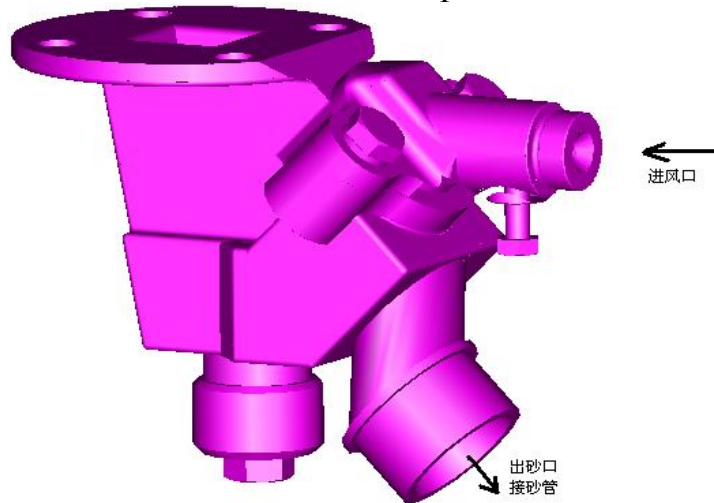


Рис. 4.4 Внешний вид форсунки песочницы.

### Свисток 27, 28

Свисток установлен в средней части кабины машиниста.

Рабочее давление сжатого воздуха:

400-1000kПа

Стационарная частота:

535Гц

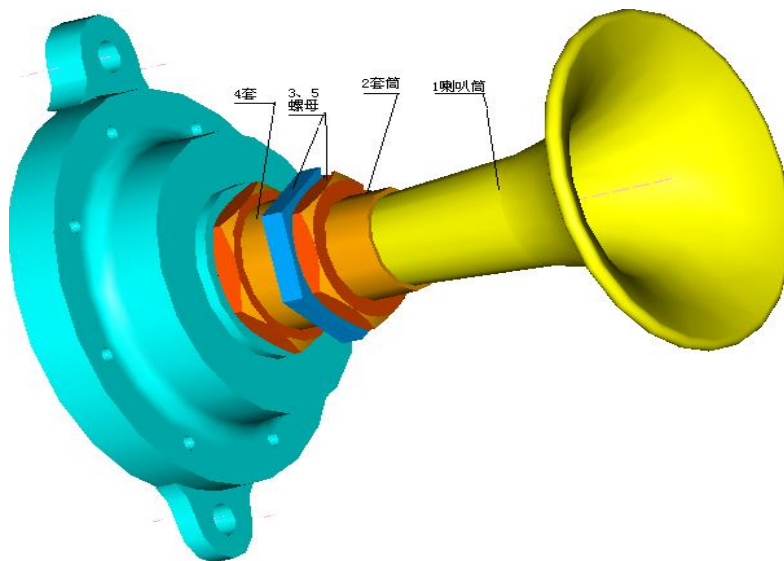


Рис.4.5 Внешний вид свистка

### Тифон 31, 32

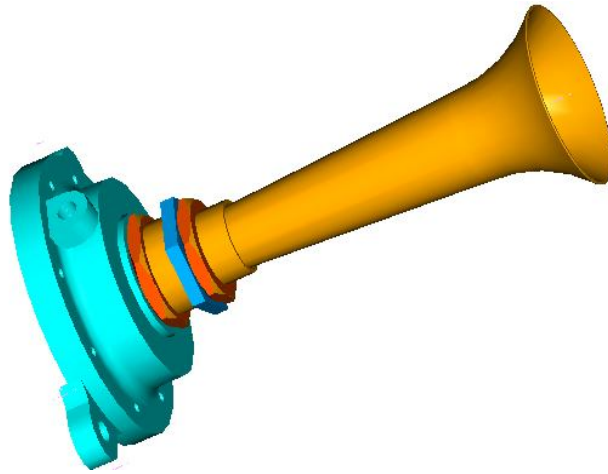
Тифон установлен в средней части кабины машиниста.

Рабочее давление сжатого воздуха:

400-1000kПа

Стационарная частота:

386Гц



*Рис.4.6 Внешний вид тифона*

## Глава 5

### Тормозная система типа ДК-1

#### 5.1 Общие сведения

Тормозная система включает в себя следующие типы торможения: пневматическое, электропневматическое, стояночный тормоз и устройство очистки бандажа.

#### Основные характеристически тормоза

Максимальное давление в тормозных цилиндрах при полном торможении: 300кПа;

Время наполнения тормозных цилиндров от нуля до 280 кПа  $\leq 4$ с;

Время отпуска с 300кПа до 40кПа  $\leq 5$ с;

Первая ступень торможения: 40-50 кПа;

Время снижения давления в уравнительном резервуаре с 500кПа до 360кПа за 5.6 - 8.2с;

Максимальное давление в тормозных цилиндрах при полном служебном торможении 340-380кПа,

-время наполнения 6 - 8с;

Время снижения давления в ТЦ, при отпуске, до 40кПа  $\leq 7$ с;

Темп экстренного торможения с 500кПа до 0 за  $\leq 3$ с;

Максимальное давление в тормозных цилиндрах при экстренном торможении 440 - 460кПа; Время наполнения тормозных цилиндров до 400 кПа при экстренном торможении 5-7с.

#### 5.2 Конструкция и действие блоков системы торможения

##### Приборы управления в кабине машиниста

В кабине машиниста установлены: главный тормозной контроллер электропневматического торможения; контроллер вспомогательного тормоза; резервный пневматический тормозной клапан; электропневматический переключатель и манометры. Расположение показано на рис. 5.1.

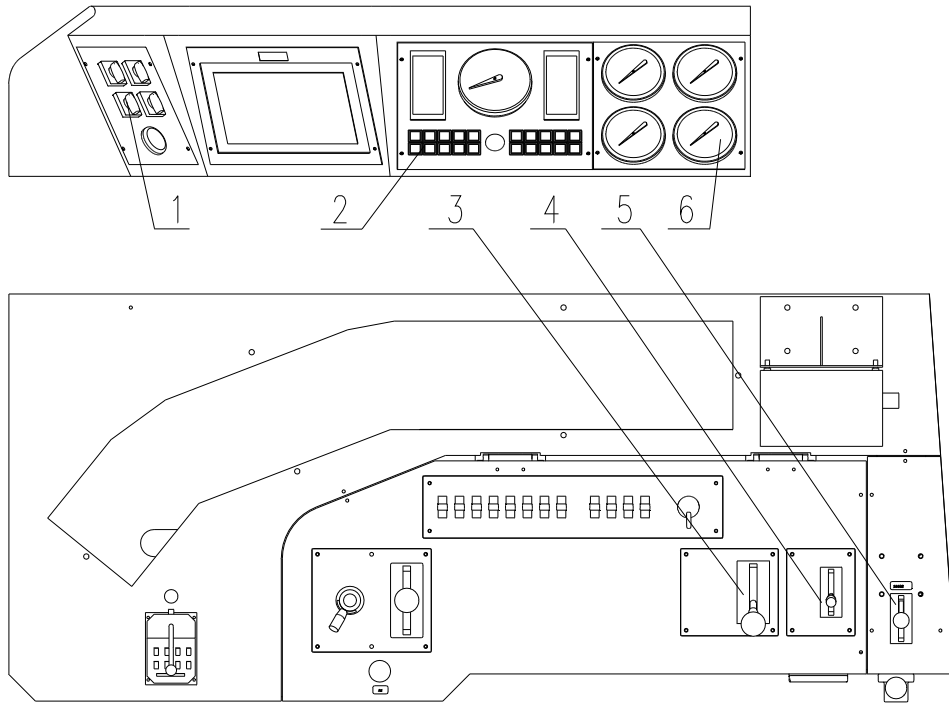


Рис. 5.1 Расположение приборов торможения в кабине машиниста  
 1. Электropневматический переключатель 2. Сигнальные лампы ЭПТ 3. Главный тормозной контроллер электропневматического торможения 4. Контроллер вспомогательного тормоза 5. Резервный пневматический тормозной клапан 6. Манометры

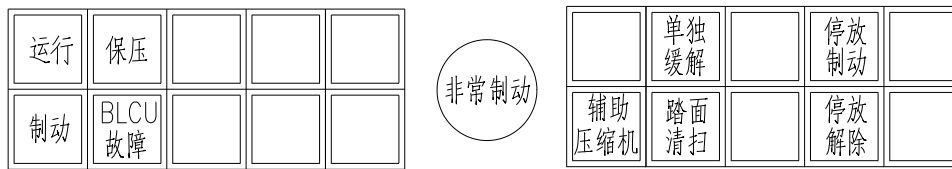


Рис. 5.1.1 Сигнальные лампы

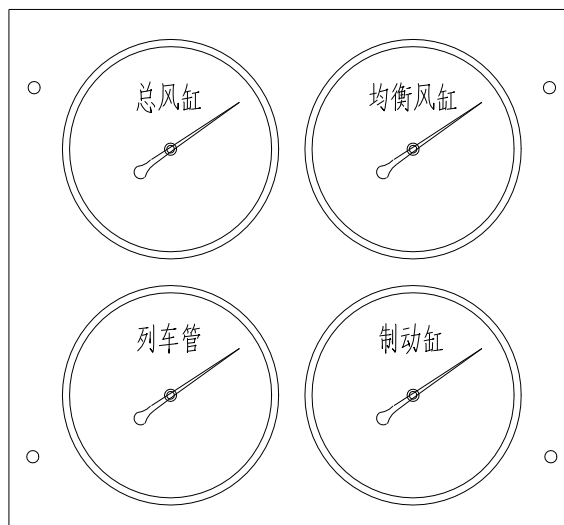


Рис. 5.1.2 Расположение манометров

## Главный контроллер электропневматического торможения (тип ТКС26В)

Имеет 6 положений: «Отпуск», «Поездное», «Перекрыша», «Торможение», «СМЕ», «Экстренное торможение». Рукоятка изымается только в положении «СМЕ». Положение «Отпуск» с самовозвратом.

Номинальное напряжение: 24 В, мощность менее 2Вт.

Замыкание контактов и соединение проводов контроллера показано на рис. 5.2:

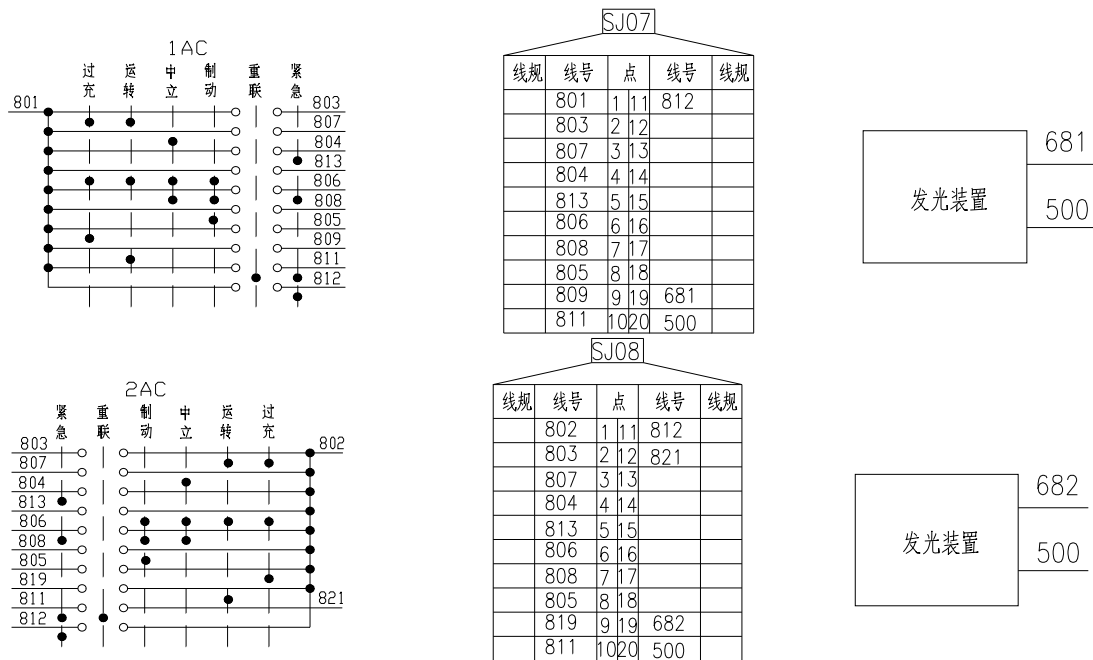


Рис. 5.2 Замыкание контактов и соединение проводов контроллера 1AC установлено в кабине машиниста 1, 2AC установлено в кабине машиниста 2

## Контроллер вспомогательного тормоза (тип ТКС27В)

Контроллер имеет 4 положения: «Отпуск», «Поездное», «Поддержание», «Торможение». Только в положении «Поездное» можно извлечь рукоятку, положение «Отпуск» имеет функцию самовозврата.

Напряжение: 24 В, мощность: менее 2 Вт.

Замыкание контактов и соединение проводов контроллера вспомогательного тормоза приведены на рис. 5.3;

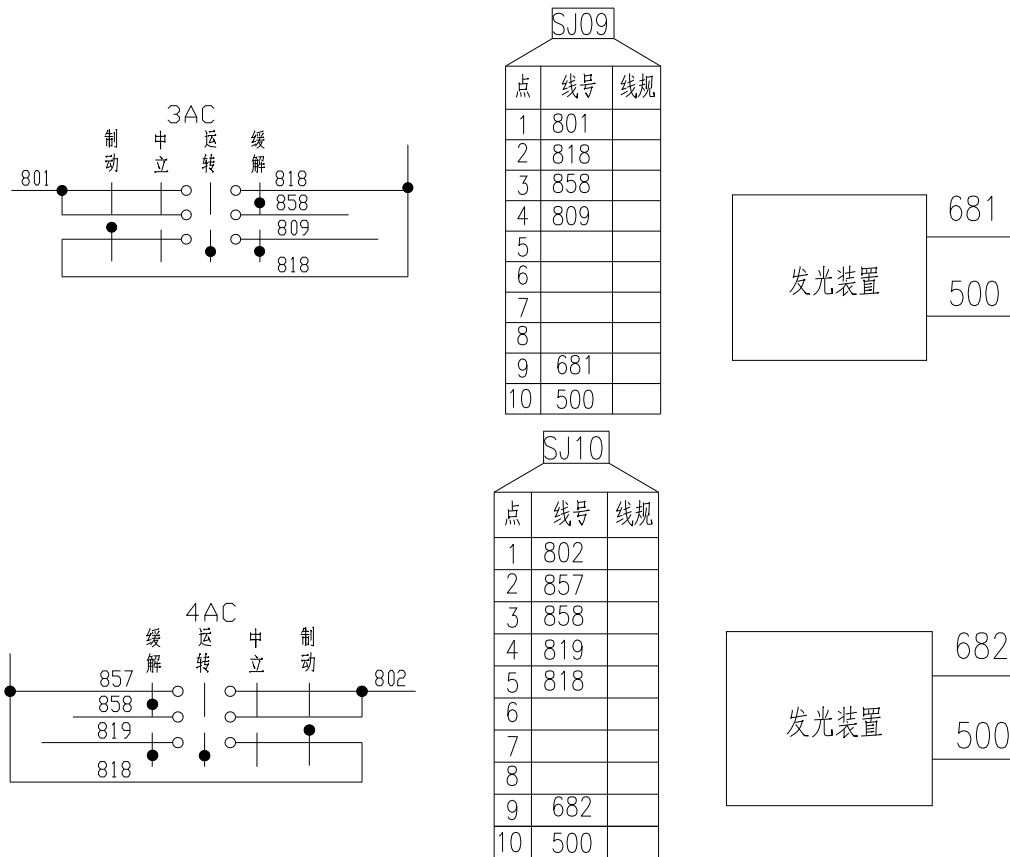


Рис. 5.3 Замыкание контактов и соединение проводов контроллера вспомогательного тормоза

3AC установлено в кабине машиниста 1, 4AC установлено в кабине машиниста 2

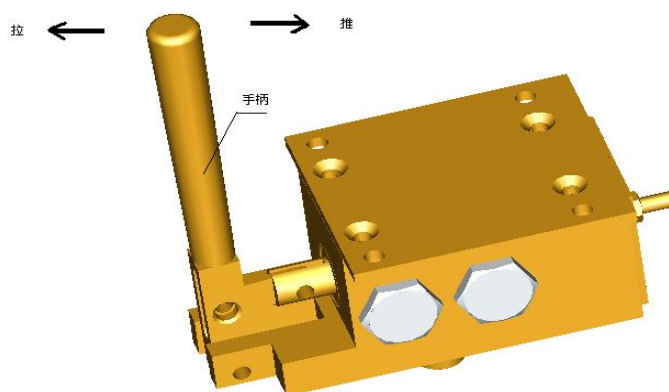
### Резервный тормозной клапан

Резервный тормозной клапан имеет 3 положения: торможение, перекрыша, отпуск. Торможение, отпуск с самовозвратом.

#### Принцип работы

Перевести рукоятку в тормозное положение, произойдет снижение давления в УР и ТМ, величина снижения давления зависит от времени выдержки в тормозном положении. Отпуск производить переводом рукоятки в отпускное положение до зарядного давления в УР.

Внешний вид резервного пневматического тормозного клапана показан на рис. 5.4.



*Рис. 5.4 Внешний вид резервного пневматического тормозного клапана*

### **Пневматическая панель в кабине машиниста**

На панели установлены электропневматический клапан тифона, свистка и клапан подачи песка, датчики давления, трубопровод манометров, влагоотделитель и клапан регулировки давления резервного тормоза. Панель в кабине машиниста показана на рис. 5.5.



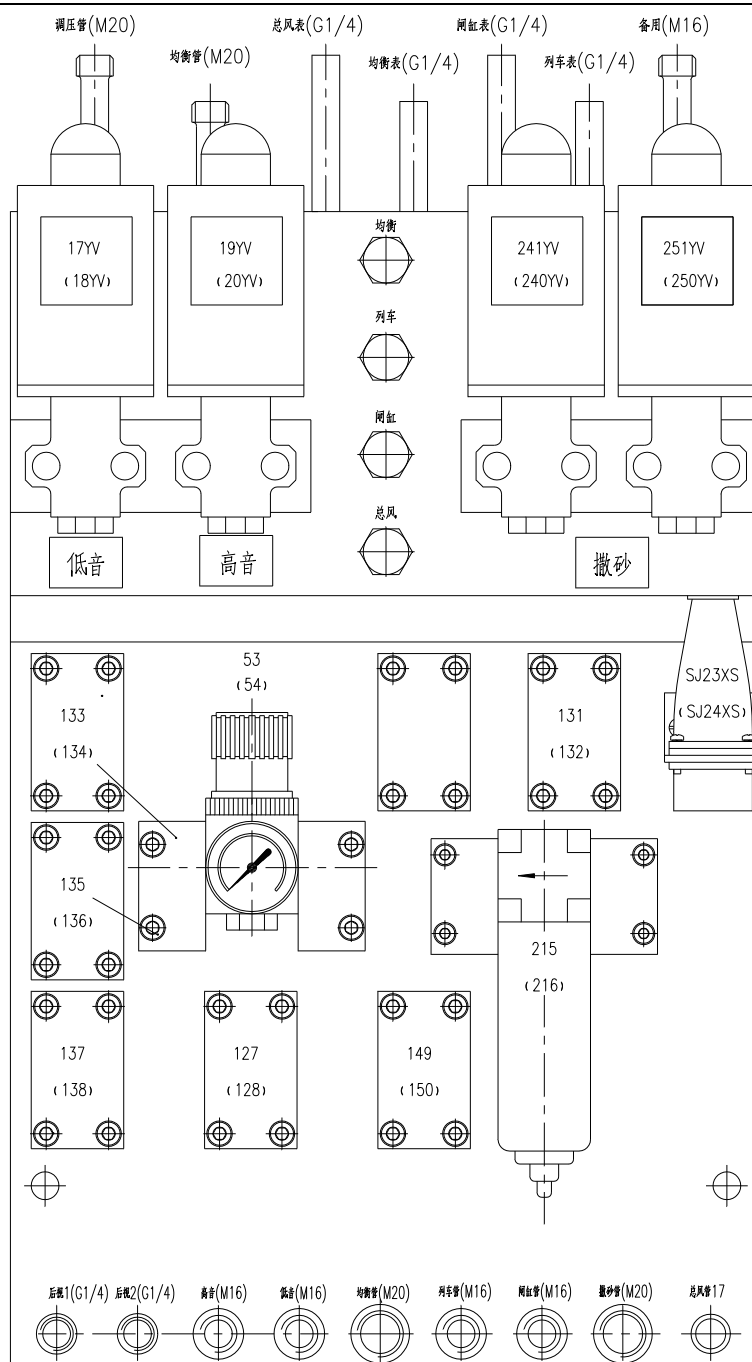


Рис. 5.5 Панель в кабине машиниста

### Блоки пневмопанели

На пневмопанели расположены: электропневматический клапан, соединительный клапан, распределительный клапан, клапан экстренного торможения, электрический клапан выпуска воздуха, выключатель давления, блок логического управления торможением (BLCU), блок управления тормозами (BCU), вспомогательный компрессор, главный компрессор, осушитель и т. д.

### Электропневматический клапан

В системе торможения DK-1 применяются клапана 2-х типов: TFK и TFK1B. Электропневматический клапан служит для дистанционного управления устройствами, использующими сжатый воздух в качестве рабочего тела.

Внешний вид электропневматического клапана приведен на рис. 5.6.

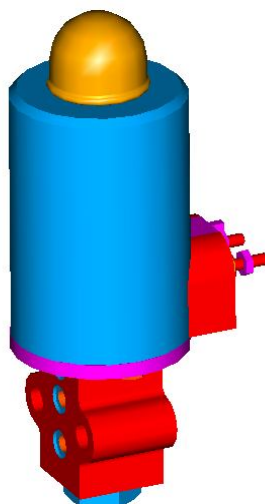


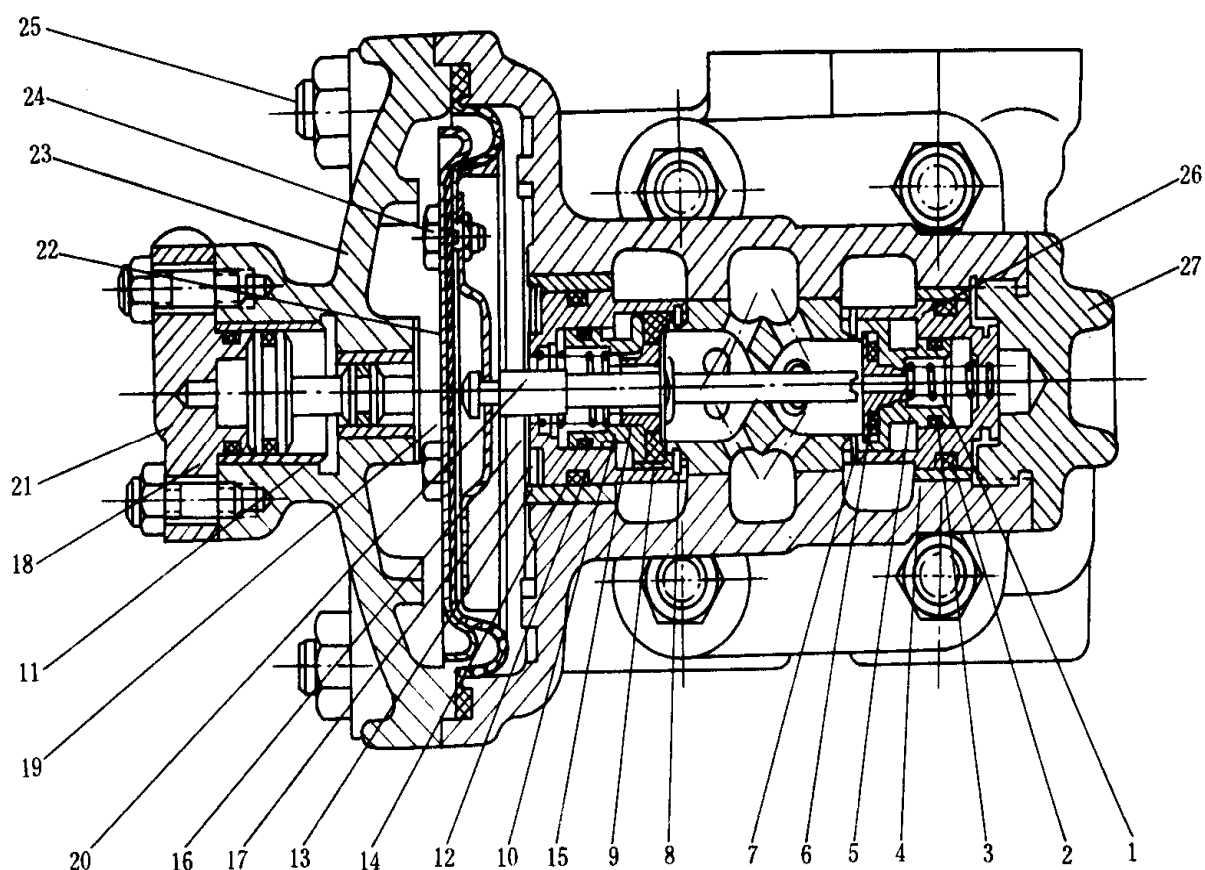
Рис. 5.6 Электропневматический клапан

Характеристики клапана:	
Высота над уровнем моря:	не более 2500м
Температура окружающей среды:	-40 <sup>0</sup> С ~ +70 <sup>0</sup> С
Относительная влажность окружающей среды:	не более 90%
Выдерживающий удар:	3g (g-ускорение силы тяжести)
Номинальное давление:	900кПа
Ход сердечника:	1.0±0.1мм
Номинальное напряжение:	110В
Минимальное напряжение :	77 В
Диаметр провода обмотки:	Ф 0.19мм
Число витков обмотки:	13000
Сопротивление при 20 <sup>0</sup> С:	938 <sup>+76</sup> <sub>-48</sub> Ом
Диаметр:	5мм

### Соединительный клапан

Предназначен для обеспечения требуемого взаимодействия электрического и пневматического тормозов, а также исключает срабатывание автотормозов поезда при ликвидации сверх зарядного давления.

Соединительный клапан с двумя клапанными каналами состоит из главного поршня, диафрагмы, клапана выпуска воздуха, клапана подачи воздуха, клапана втулки, гнезда клапана, корпуса клапана, крышки перезаряда, выталкивателя, кольца и пружин (рис.5.7).



*Рис.5.7 Конструкция соединительного клапана с двумя каналами*

*1 - Втулка клапана подачи воздуха; 2, 3, 11, 12, 14 - Уплотнительное кольцо; 4 - Клапан подачи воздуха; 5 - Пружины клапана подачи воздуха; 6 - Гайка с резиновой прокладкой; 7 - Стопорное кольцо втулки клапана подачи воздуха; 8 - Стопорное кольцо клапана выпуска воздуха; 9 - Резиновая прокладка клапана выпуска воздуха; 10 - Клапан выпуска воздуха; 13 - Стопорное кольцо; 15 - Гайка с резиновой прокладкой; 16 - Втулка клапана выпуска воздуха, 17 - Пружины клапана выпуска воздуха 18 - Устройство перезаряда, 19 - Главный поршень; 20 - Выталкиватель, 21 - Крышка устройство перезаряда, 22 - Диаграмма 23 - Крышка соединительного клапана, 24 - Винт; 25 - Шестигранный болт, 26 - Резиновая прокладка клапана подачи воздуха, 27 - Крышка винта*

Слева от главного поршня находится средняя уравнивательная камера, она соединяется с трубой уравнительного резервуара. С правой стороны соединяется с ТМ. Главный поршень блокируется с клапаном выпуска или клапаном подачи воздуха через выталкиватель. Камера клапана подачи воздуха соединяется с трубой ПМ через канал запорного клапана. Средняя часть двух гнезд клапанов соединяется с ТМ. Для повышения скорости первоначального и второго заряда воздуха слева от главного поршня установлен клапан перезарядки, левая сторона устройства перезарядки соединяется с трубой резервуара перезарядки, средняя часть соединяется с атмосферой, справа от него средняя уравнивательная камера. Данная камера соединяется с трубой уравнительного резервуара, между ними установлены кольца для уплотнения.

### Распределительный клапан

Распределительный клапан срабатывает при изменении давления в ТМ. Им управляет пневматический клапан, изменяя давление в ТЦ. Внешний вид приведен на рис. 5.8



Рис. 5.8 Распределительный клапан

### Конструкция распределительного клапана 109

Распределительный клапан 109 состоит из главного клапана, корпуса и предварительного клапана. Главный клапан установлен на вертикальной поверхности корпуса при помощи двойного болта и гайки, уплотняется поверхность монтажа резиновой прокладкой. Основание установлено на стальном каркасе и разделяет клапан и соединительную трубу.

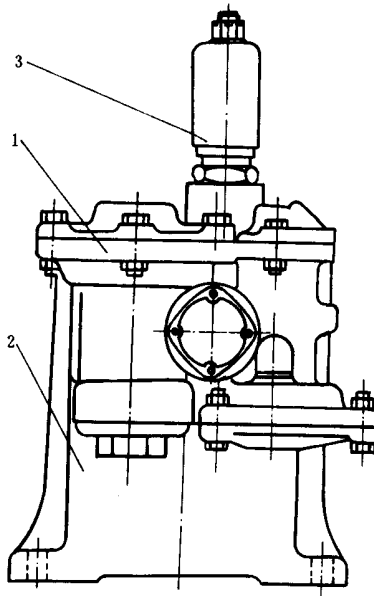


Рис. 5.9 Распределительный клапан 109

1 - Главный клапан, 2 - Основание, 3 - Предварительный клапан

### Главный клапан

Клапан является главной частью распределительного клапана и управляет зарядкой, отпуском, торможением, перекрышей. Клапан состоит из блока главного клапана, уравнительного блока, нагнетательного блока.

### Блок главного клапана (Блок действия)

Блок главного клапана производит зарядку, ликвидацию сверх зарядного давления, торможение, перекрытие и отпуск. Блок клапана состоит из главного поршня, резиновой диафрагмы, золотникового клапана, гнезда золотникового клапана, пружины золотникового клапана, стабилизирующего стержня, стабилизирующей пружины и стопорного кольца. Верхняя сторона шаблона соединяется с ТМ, нижняя сторона соединяется с рабочим цилиндром. Благодаря разнице давлений в ТМ поезда и в рабочем цилиндре, стопорный клапан и золотниковый клапан перемещаются вверх и вниз, и образуются разные режимы работы. Стабилизирующий стержень, стабилизирующая пружина и стопорное кольцо установлены во втулке на хвостовой части стержня главного поршня. Такое устройство затрудняет перемещение главного поршня вверх, и тем самым предотвращает самопроизвольное срабатывание тормозов.

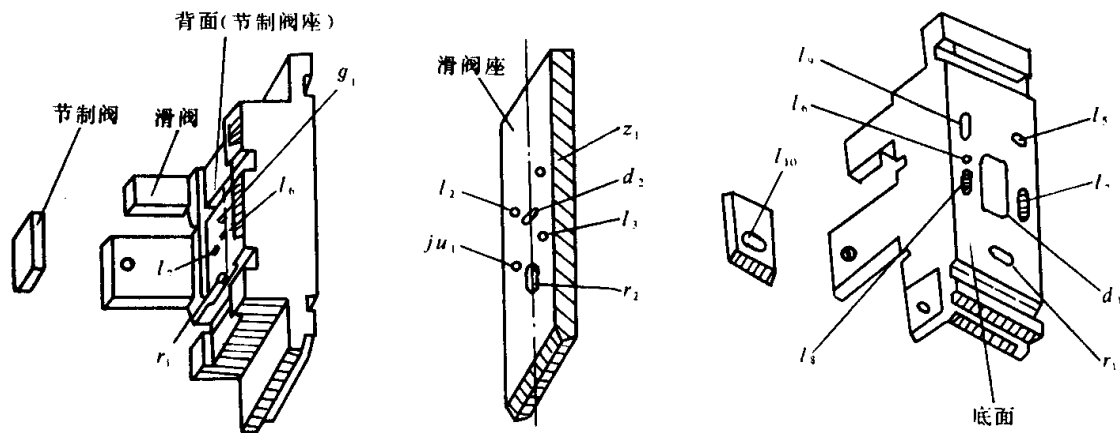


Рис. 5.10 Расположение отверстий и шлицов на стопорном клапане, золотниковом клапане и основании золотникового клапана

Функции отверстий и шлицов на стопорном клапане, золотниковом клапане и основании золотникового клапана описаны ниже;

L10 - связной шлиц местного уменьшения, предназначен для соединения каналов местного уменьшения при начале торможения, направляет сжатый воздух ТМ к камере местного уменьшения;

L5 - отверстие заряда воздуха. Сжатый воздух обязательно проходит через это отверстие при зарядке УР и ТМ;

L6, L7 - отверстие местного уменьшения и вводное отверстие в камеру местного уменьшения. При начале торможения два отверстия соединяются через связной шлиц L10 верхнего местного уменьшения стопорного клапана и образуют канал местного уменьшения, тем самым сообщает ТМ с камерой местного уменьшения;

L8, L9 - недействующие отверстия;

g1 - отверстия ограничения заряда воздуха, находится на задней стороне золотникового клапана, соединяется с Ls на поверхности золотникового клапана через внутреннее отверстие золотникового клапана, сжатый воздух проходит через это отверстие при зарядке УР от ТМ;

$r_1$  - отверстие торможения, проходное. Для сообщения УР с объёмной камерой;

$d_1$  - связной шлиц при отпуске, соединяет канал отпуска от объёмной камеры с атмосферой;

L2 - L3 - от ТМ, отверстие заряда воздуха в УР от ТМ и отверстие местного уменьшения с камерой местного уменьшения соответственно;

$r_2$  - в объёмную камеру;

$j_{u1}$  - камеру местного уменьшения;

$z_1$  - недействующее отверстие;

$d_2$  - в атмосферу;

При перемещении вверх или вниз, при разнице давлений, главный поршень перемещает стопорный клапан относительно золотникового клапана и перемещает золотниковый клапан относительно гнезда золотникового клапана, сообщает или перекрывает соответствующие каналы, выполняя зарядку, отпуск, местное уменьшение, торможение, перекрышу.

### **Уравнительный блок**

Уравнительный блок находится вправо от блока главного клапана, состоит из блока уравнительного поршня и блока уравнительного клапана.

Блок уравнительного поршня включает в себя уравнительный поршень, резиновую диафрагму, уплотнительное кольцо. Блок уравнительного клапана включает в себя уравнительную верхнюю крышку, пружину, уравнительный клапан, стержень уравнительного клапана. Уравнительный клапан и стержень уравнительного клапана соединяются через штифт. Верхняя часть резиновой диафрагмы соединяется с тормозными цилиндрами, нижняя часть соединяется с объёмной камерой. Центральное осевое отверстие на стержне уравнительного поршня соединяется с атмосферой через 4 радиальные отверстия на стержне. Установлены уплотнительные кольца для защиты от утечек. Верхняя часть уравнительного клапана соединяется с ПМ, нижняя – с тормозными цилиндрами. Верхняя часть стержня уравнительного клапана тоже соединяется с тормозными цилиндрами. На стержне установлено уплотнительное кольцо, исключая пропуск воздуха ПМ в ТЦ. На корпусе клапана установлена заглушка (Е) усадочной раковины диаметром 0.8мм для стабильного повышения давления тормозных цилиндров.

В зависимости от разности давлений в верхней и нижней частях уравнительный поршень перемещается сверху вниз или останавливается из-за изменения давления в объёмной камере, которое управляется блоком главного клапана или пневматическим тормозным клапаном. И так открывается или закрывается уравнительный клапан, открывается или закрывается центральное отверстие на верхней части стержня уравнительного поршня для управления зарядкой, перекрышей и торможением.

Принцип действия распределительного клапана показан на рисунке 5.11.

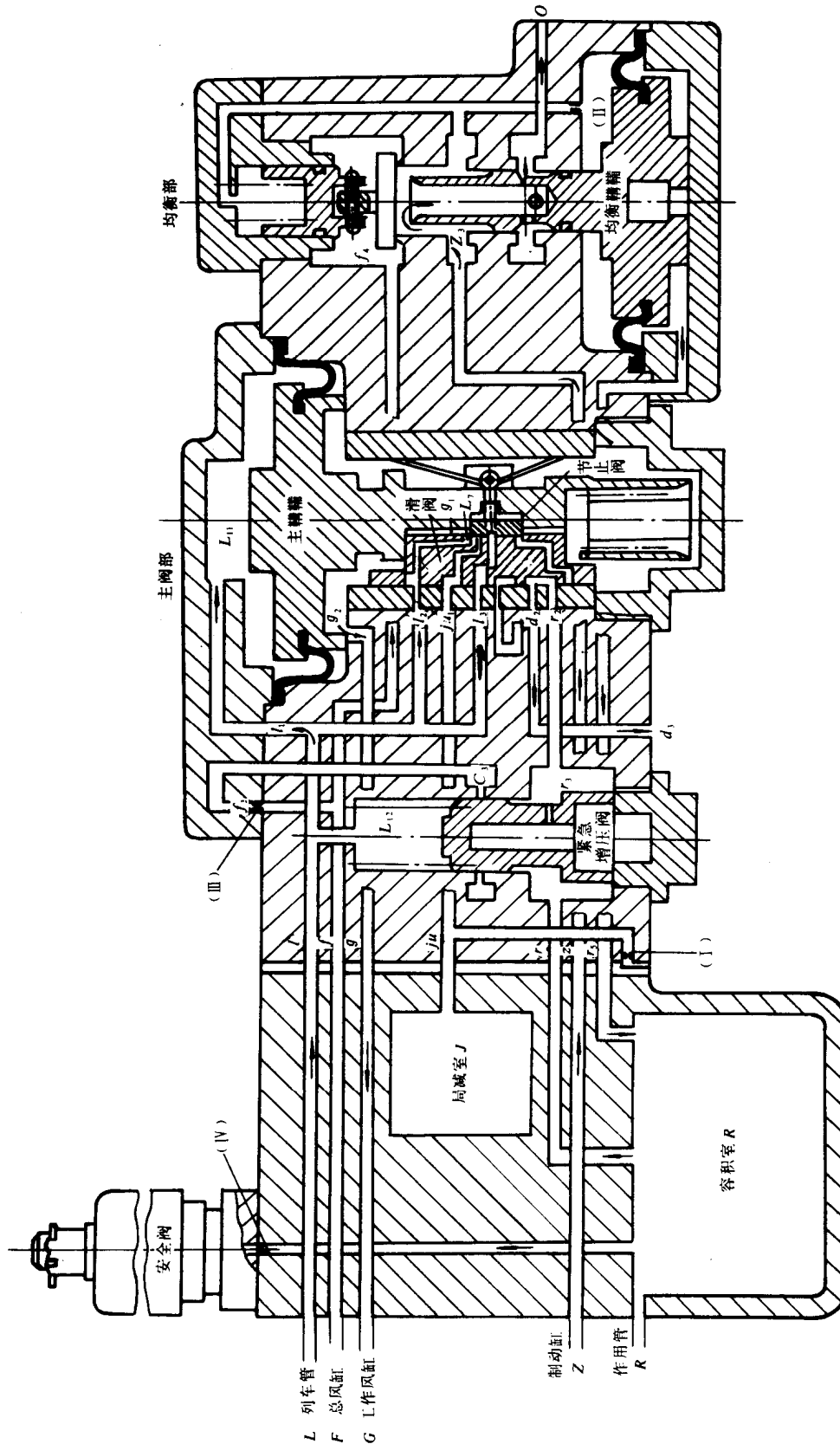


Рис. 5.11 Принцип действия распределительного клапана

### Нагнетательный клапан

Для повышения давления тормозного цилиндра при экстренном торможении и для обеспечения безопасности движения поезда установлен нагнетательный

клапан в средней нижней части корпуса главного клапана. Нагнетательный клапан состоит из стержня нагнетательного клапана, пружины нагнетательного клапана и втулки нагнетательного клапана. Верхняя сторона стержня нагнетательного клапана соединяется с ТМ, его осевое центральное отверстие соединяется с объёмной камерой через нижнее маленькое радиальное отверстие. Нагнетательный клапан насаживается в корпус главного клапана, и установлены 8 отверстий  $\phi 1$  мм по радиальному направлению. Эти отверстия соединяются с ПМ.

При торможении, из-за действия пружины нагнетательного клапана и давления ТМ стержень нагнетательного клапана находится в нижней части, то есть в закрытом положении. При этом ПМ не соединяется с объёмной камерой. Только при экстренном торможении давление в ТМ быстро снижается, а давление в объёмной камере быстро повышается. Когда давление в объёмной камере достигает определённой величины, стержень нагнетательного клапана перемещается вверх, то есть открывается. При этом ПМ соединяется с объёмной камерой, давление в объёмной камере повышается, и через уравнительный блок давление в тормозных цилиндрах повышается.

#### **Корпус главного клапана**

Корпус главного клапана изготовлен из чугуна. В нём установлены уравнительный блок главного клапана и нагнетательного клапана, насажены соответствующие медные кольца, имеются внутренние каналы. Проходные отверстия на поверхности главного клапана приведены на рис. 5.12. Среди них существует одно усадочное отверстие диаметром  $\phi 0.8$  мм. При первой ступени торможения и местном уменьшении сжатый воздух, поступающий в камеру местного уменьшения, медленно выпускается в атмосферу через данное отверстие по резиновой шлице, и так выполняется местное уменьшение давления в ТМ. На левой стороне в средней части установлено отверстие выпуска воздуха блока главного клапана  $d_3$ , на правой стороне в средней части установлено отверстие выпуска воздуха уравнительного блока. На отверстиях выпуска воздуха уравнительного блока установлен угольник, а отверстия выпуска воздуха  $d_3$  соединяется с краном 156.



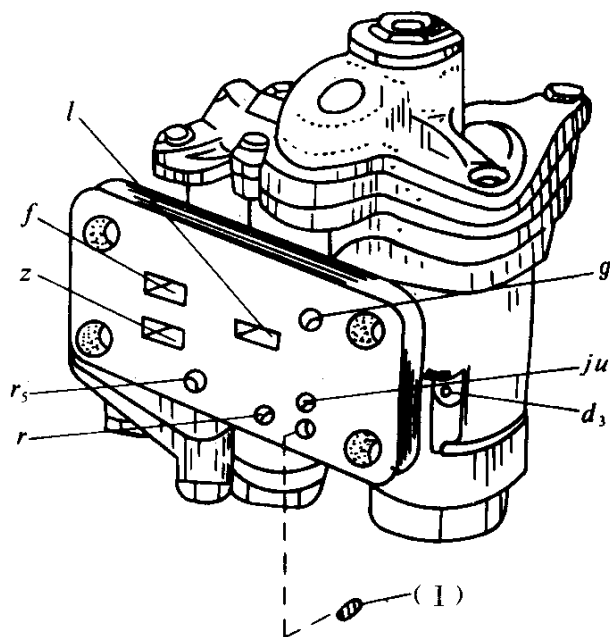


Рис. 5.12 Проходные отверстия на поверхности главного клапана  
*l* - ТМ, *f* - ПМ, *z* - ТЦ, *g* - УР; *r*, *r5* - Объемная камера; *ju* - Камера местного уменьшения; *d3* - Отверстие выпуска воздуха на блоке действия, (1) - Заглушка отверстия выпуска воздуха в камере местного уменьшения ( $\varnothing 0.8\text{мм}$ ).

### Предварительный клапан

Клапан состоит из: клапанного стрежня, регулирующей пружины, корпуса клапана (рис. 5.13). Его функцией является предохранение от высокого давления в тормозных цилиндрах при экстренном торможении. Его установленное давление 450кПа (при холодном следовании 180-200кПа). Когда давление в объемной камере выше давления регулирующей пружины, клапан отойдет от гнезда, сообщая магистраль ТЦ с атмосферой.

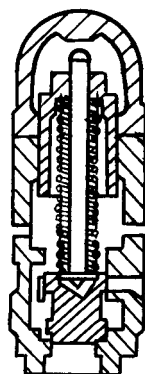


Рис. 5.13 Предварительный клапан распределительного клапана

В основании существуют: пустая полость объемной камеры 1.85л и пустая полость камеры местного уменьшения 0.6л.

## Клапан экстренного торможения

При экстренном торможении повышает скорость выпуска воздуха из ТМ. Внешний вид клапана приведен на рис. 5.14.

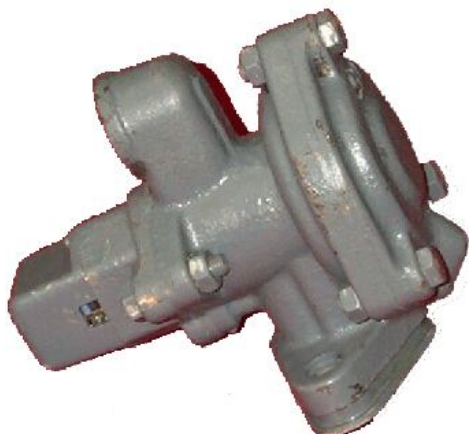


Рис. 5.14 Клапан экстренного торможения

В корпусе клапана имеется камера объемом 1.5л. Конструкция клапана приведена на рис. 5.15.

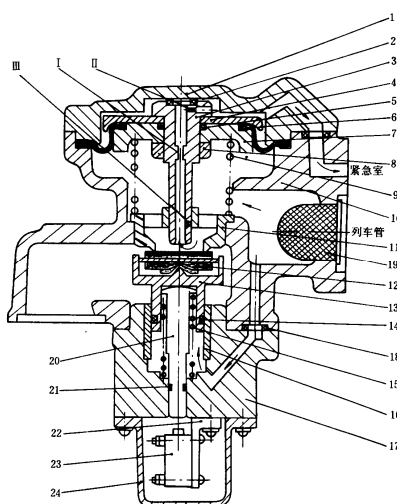


Рис. 5.15 Конструкция клапана экстренного торможения

1 - верхняя крышка; 2 - уплотнительное кольцо диаметром 16мм; 3 - стержень поршня; 4 - верхний поршень; 5 - уплотнительное кольцо диаметром 19мм; 6 - диафрагма; 7 - нижний поршень; 8 - гайка; 9 - стабилизирующая пружина; 10 - корпус клапана; 11 - гнездо клапана выпуска воздуха; 12 - клапан выпуска воздуха; 13 - направляющий стержень клапана выпуска воздуха; 14 - уплотнительное кольцо диаметром 4мм; 15 - пружина клапана выпуска воздуха; 16 - втулка клапана выпуска воздуха; 17 - крышка клапана выпуска воздуха; 18 - уплотнительное кольцо диаметром 16мм; 19 - сетчатый фильтр; 20 - передающий стержень; 21 - уплотнительное кольцо; 22 - основание; 23 - микровыключатель; 24 - кожух

Клапан состоит из поршня и стабилизирующей пружины 9 в верхней части, блока клапана выпуска воздуха в нижней части, блока электрического блокирования в нижней части, верхней крышки 1, крышки клапана выпуска воздуха и корпуса клапана 10 и т. д.

На стержень поршня насаживаются верхний поршень 4, уплотнительное кольцо диаметром 19мм 5, S - образная резиновая диафрагма диаметром 100мм 6, нижний поршень 7 и затягивается гайкой 8. Потом вставляется уплотнительное

кольцо диаметром 16мм 2 в центральное углубление на верхней поверхности стержня поршня.

Блок клапана выпуска воздуха состоит из гнезда 11, клапана выпуска воздуха 12, направляющего стержня 13, пружины 15.

Блок электрического блокирования состоит из передающего стержня 20, микровыключателя 23, основания 22, кожуха 24.

На аварийном поршне 3 в осевом центральном отверстии имеется одна ограничительная усадочная выемка диаметром 1,8мм 1, для управления скоростью обратного потока сжатого воздуха на верхней части стержня 3 установлена радиальная ограничительная усадочная выемка диаметром 0.5мм (для управления скоростью заряда сжатого воздуха от ТМ в аварийную камеру); на нижней части аварийного стержня 3 имеется радиальное отверстие диаметром 1.2мм, от которого до нижнего торца 11мм. Это отверстие управляет временем выпуска сжатого воздуха аварийной камеры в атмосферу после экстренного торможения.

Когда аварийный поршень находится в верхнем предельном положении, между нижней поверхностью аварийного стержня 3 и клапаном выпуска воздуха 12 имеется зазор 4мм. На направляющем стержне 13 клапана выпуска надето уплотнительное кольцо диаметром 24мм 14.

К блокировке постоянного открытия микровыключателя 23 в нижней части аварийного клапана подводятся 2 провода 838, 839.

В месте соединения клапана с ТМ установлен сетчатый фильтр 19. На корпусе клапана насаживается гнездо клапана выпуска воздуха 11. На поверхности монтажа корпуса аварийного клапана 10 есть 2 рабочих отверстия, верхнее является аварийным отверстием, нижнее большое отверстие - ТМ.

Через верхнюю крышку 5 и внутренний канал в корпусе клапана 50, аварийное отверстие верхней части поршня соединяется с камерой в основании; через отверстие ТМ на поверхности основания и внутренний канал нижней части поршня соединяются с ТМ. Через крышку выпуска воздуха 17 и корпус клапана 10 нижняя часть направляющего стержня 13 клапана выпуска воздуха также соединяется с ТМ.

### **Электрический клапан выпуска воздуха**

В системе ЭПТ установлен электрический клапан, который служит для быстрого выпуска воздуха из ТМ.

Электрический клапан выпуска воздуха состоит из аварийного электропневматического клапана(ФК1В) и клапана выпуска воздуха. Внешний вид приведен на рис. 5.16.



Рис. 5.16 Электрический клапан выпуска воздуха

Правая часть клапана соединяется с ТМ (Dg25), левая - с атмосферой (Dg25). Нижняя часть резиновой диафрагмой 3 соединяется с отверстием выпуска воздуха клапана аварийного выпуска воздуха.

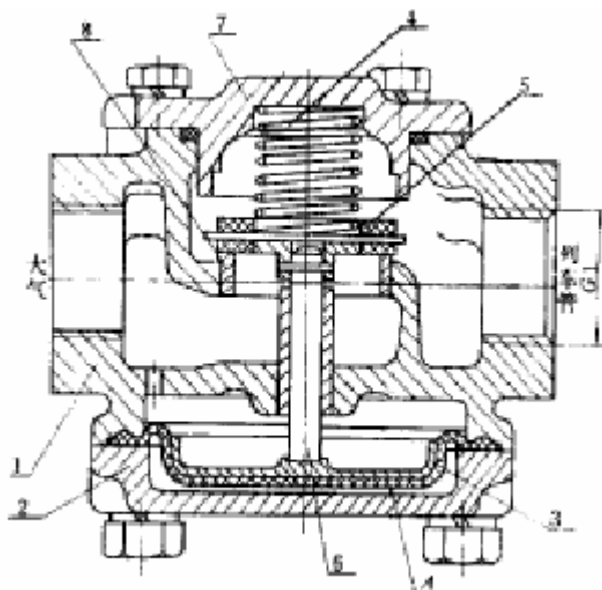


Рис. 5.17 Конструкция клапана выпуска воздуха

1 - Корпус клапана, 2 - Нижняя крышка, 3 - Резиновая диафрагма, 4 - Пружина, 5 - Прокладка, 6 - Сердечник стержня, 7 - Верхняя крышка, 8 - Гнездо клапана

### Запорный клапан

Запорный клапан управляет зарядкой ТМ. Внешний вид приведен на рис. 5.18.

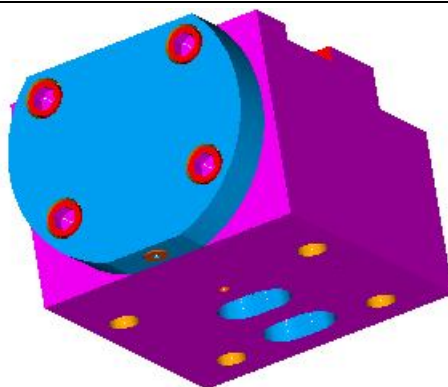


Рис. 5.18 Запорный клапан

### Конструкция запорного клапана

Запорный клапан состоит из корпуса клапана, крышки, клапана выпуска воздуха, гнезда клапана, втулки, пружины. Корпус и крышка изготовлены из алюминиевого сплава.

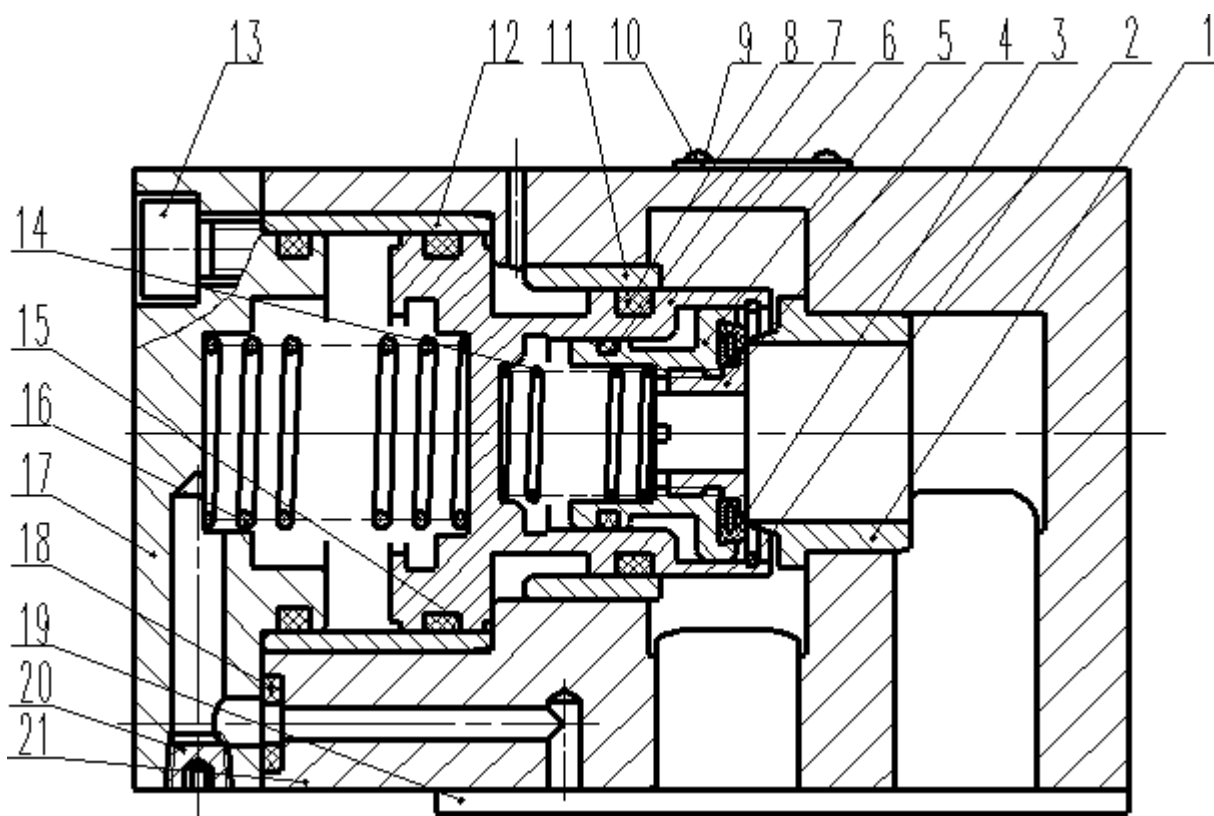


Рис. 5.19 Конструкция запорного клапана

1 - Гнездо клапана, 2 - Стопорное кольцо, 3 - Резиновая прокладка, 4 - Гайка с резиновой прокладкой, 5 - Клапан выпуска воздуха, 6 - Втулка запорного клапана, 7 - кольцо; 8 - кольцо запорного клапана, 9 - Марка запорного клапана, 10 - Винт, 11 - Внутренний кожух, 12 - Верхний корпус, 13 - Винт, 14 - Пружина запорного клапана, 15 - кольцо запорного клапана, 16 - Пружина запорного поршня, 17 - Крышка запорного клапана, 18 - Резиновая прокладка, 19 - Основание запорного клапана, 20 - Винтовая заглушка, 21 - Корпус запорного клапана

### Принцип действия запорного клапана

У запорного клапана имеет 2 положения.

### Открытие запорного клапана

При этом труба запорного клапана соединяется с атмосферой. Воздух ПМ действует на втулку запорного клапана и толкает её, сжимает пружину запорного поршня, втулка клапана перемещается, клапан выпуска воздуха открывается, воздух ПМ поступает в соединительный клапан.

### Закрытие запорного клапана

Воздух и пружина запорного поршня вместе действуют на втулку запорного клапана. Запорный клапан преодолевает действующее на другой стороне давление ПМ и упирается в корпус запорного клапана. Через пружину запорного клапана втулка нажимает клапан выпуска воздуха на гнездо, перекрывает воздух ПМ в соединительный клапан.

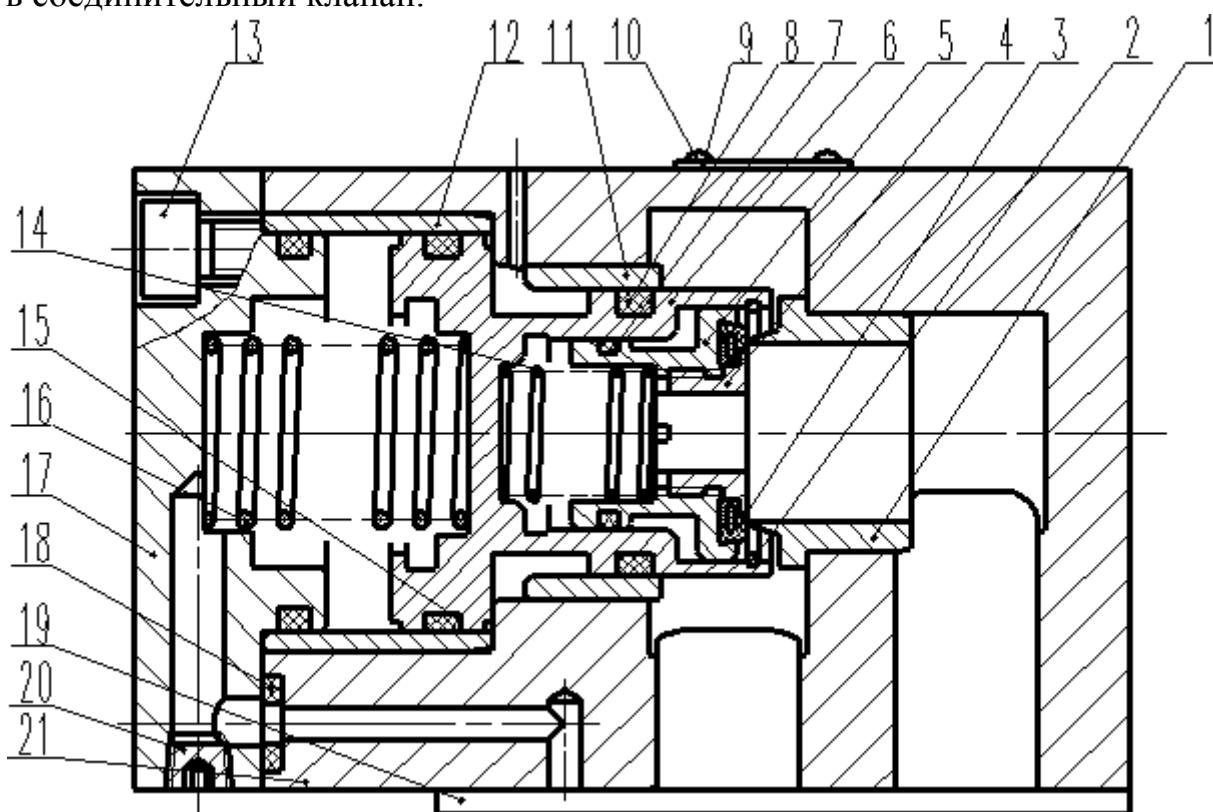


Рис. 5.20 Принцип действия запорного клапана

### Редуктор давления

Предназначен для поддержания определенного зарядного давления в магистрали не зависимо от давления воздуха ГР.

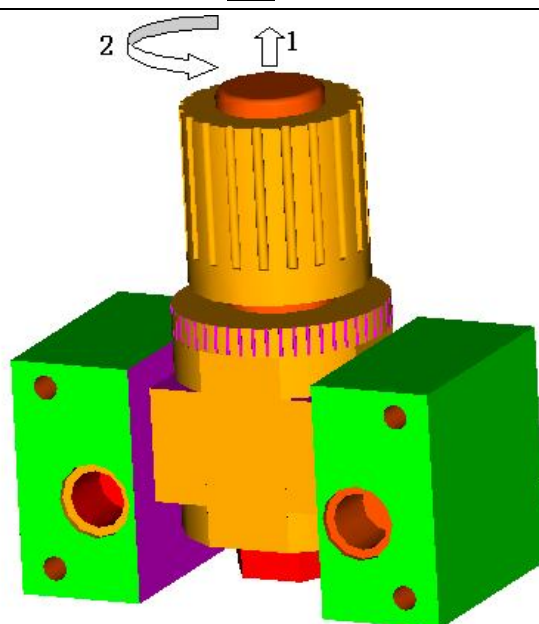


Рис. 5.21 Клапан регулировки давления LR

В настоящей системе применяются 6 клапанов регулировки давления LR-3/8-D-MIDI-SA. Уставки и функции приведены в таблице 3:

Обозначение	Наименование	Уставка давления	Примечание
53	Редуктор резервного тормоза	500-550кПа	Установлены на пневмопанели в кабинах, предназначены для регулировки давления в уравнительном резервуаре и управления постоянным давлением в ТМ при пневматическом режиме
54			
55	Редуктор давления ТМ и УР	500-550кПа	Регулирует и поддерживает постоянное давление в УР и ТМ при электропневматическом режиме
170	Редуктор давления локомотивного тормоза	300кПа	Устанавливает макс. давление в ТЦ локомотива
171	Редуктор давления стояночного тормоза	650кПа	Регулирует давление в резервуаре торможения
172	Редуктор давления очистки колёс	300кПа	Регулирует давление очистки колёс

Как показано на рис. 5.21, для регулировки давления сначала необходимо вытянуть ручное колесо регулировки, потом вращать и регулировать давление до определённой величины, нажать ручное колесо регулировки и заблокировать.

**5.3 Принцип совместного действия тормоза при электропневматическом режиме (схема принципа системы торможения приведена на приложенном рисунке)**

**Главный тормозной контроллер в поездном положении**

**Цепь**

1. Провод 899 (Источник питания) → Электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 803 → блок логического управления торможением BLCU → индикация отпуска на экране компьютера 837 электропневматического клапана 258YV и электропневматического клапана 256YV

2. Провод 899 (Источник питания) → Электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 818 → блок логического управления торможением BLCU → 836 → электропневматический клапан 254YV

**Пневматическая схема**

1. Воздух ПМ → кран 157 → регулятор давления 55 (отрегулирован на 500кПа) → стопорный клапан 109 → нижний клапанный канал электропневматического клапана отпуска 258YV → Преобразовательный клапан 153 → уравнивательный резервуар 56 (повышает давление до постоянного давления в ТМ 500кПа).

2. Воздух (главных резервуаров) → нижний клапанный канал электропневматического клапана 254YV → атмосфера

3. Резервуар первоначального торможения 58 → верхний канал электропневматического клапана торможения 257YV → атмосфера

4. Сжатый воздух в левой части запорного клапана ПМ → верхний канал нейтрального электропневматического клапана 253YV → атмосфера

**Главный тормозной контроллер установлен в режиме перезарядки**

**Цепь**

1. Электропневматический клапан отпуска 258YV получает питание, электропневматический клапан 256YV получает питание. Индикация отпуска на экране компьютера.

2. Провод 899 (Источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 805 → блок логического управления торможением BLCU → 815 → электропневматический клапан перезарядки 252YV.

**Пневматическая схема**

1. Давление уравнивательного резервуара поддерживает давление в ТМ.

2. Сжатый воздух резервуара первоначального торможения выходит в атмосферу.

3. Левая часть запорного клапана ПМ сообщена с атмосферой.



4. ПМ → кран 157 → нижний канал электропневматического клапана перезарядки 252YV → резервуар перезарядки одновременно выпускает воздух в атмосферу через верхнюю усадочную раковину резервуара перезарядки → левая сторона клапана перезарядки соединительного клапана.

### **Главный тормозной контроллер установлен в режим торможения**

#### **Цепь**

1. Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 806 → кнопочный выключатель заряда воздуха 463QS → 835 → нейтральный электропневматический клапан 253YV.

2. Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 808 → блок логического управления торможением BLCU → провод 800 (когда давление УР достигает до 310кПа, выключатель давления 208КР срабатывает, то есть провод 831 получает питание) → электропневматический клапан торможения 257YV.

#### **Пневматическая схема**

Электропневматический клапан отпуска 258YV теряет питание, его нижний канал клапана закрывается, перекрывается канал зарядки УР. При этом электропневматический клапан торможения 257YV теряет питание.

1. Сжатый воздух уравнительного резервуара → преобразовательный кран 153 → верхний клапанный канал электропневматического клапана отпуска 258YV → усадочная раковина в гнезде клапана d3 → верхний клапанный канал электропневматического клапана торможения 257YV → атмосфера, одновременно верхний клапанный канал электропневматического клапана отпуска 258YV → усадочная раковина d4 → резервуар первоначального торможения.

Переключательный клапан 154 устанавливает глубину первой разрядки в зависимости от поезда (груз., пасс.), и разделяет резервуар первоначального торможения на две части.

2. ПМ → кран 157 → нижний канал нейтрального электропневматического клапана 253YV → левая сторона запорного клапана главного воздуха соединительного клапана (перекрывает ПМ от ТМ)

3. Резервуар перезарядки → нижний канал электропневматического клапана 256YV → атмосфера

### **Главный тормозной контроллер установлен в нейтральный режим (перекрыша)**

#### **Цепь (одинаковая, перед и после торможения)**

1. Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 806 → кнопочный выключатель заряда воздуха 463QS → 835 → нейтральный электропневматический клапан 253YV. .

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 807 → блок логического управления торможением BLCU → 800 → электропневматический клапан торможения.

При перекрыше перед торможением давление в уравнительном резервуаре не снижается, выключатель давления 209 не срабатывает. При этом провода 899 и 830 соединяются, провод 830 находится под напряжением. 807 → блок

логического управления торможением BLCU → провод 837 → электропневматический клапан 256YV, электропневматический клапан отпуска 258YV.

#### **Пневматическая схема**

ПМ → кран 157 → нижний канал нейтрального электропневматического клапана 253YV → левая часть запорного клапана главного воздуха соединительного клапана.

#### **Перекрыша перед торможением**

ПМ → кран 157 → клапан для регулировки давления 55 → стопорный клапан 109 → нижний канал электропневматического клапана отпуска 258YV → преобразовательный клапан 153 → уравнильный резервуар.

Существует канал зарядки уравнильного резервуара, давление в уравнильном резервуаре не изменяется.

#### **Перекрыша после торможения**

Уравнильный резервуар → верхний канал электропневматического клапана отпуска 258YV → резервуар первоначального торможения

Резервуар перезарядки → верхний канал электропневматического клапана 256YV → атмосфера.

Электропневматический клапан торможения получает напряжение и закрывает отверстие выпуска из уравнильного резервуара в атмосферу, давление в уравнильном резервуаре не снижается, а сохраняется.

### **Главный тормозной контроллер установлен в экстренное торможение**

#### **Цепь**

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 804 → клапан экстренного торможения 94Yv получает питание. Одновременно, 804 → переключатель выбора электропневматического совмещения 466QS → 844 → блок компьютерного торможения, компьютер передаёт команду аварийного электрического торможения.

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 806 → кнопочный выключатель заряда воздуха 463QS → 835 → нейтральный электропневматический клапан 253YV.

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 821 → блок логического управления торможением BLCU → 800 → электропневматический клапан торможения 257YV. Одновременно, 821 → блок логического управления торможением BLCU → 822 → электропневматический клапан двойной тяги 259YV;

821 → блок логического управления торможением BLCU → нейтральный электропневматический клапан 253YV.

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → поездной кран 1AC → 812 → блок компьютерного торможения, компьютер передаёт команду подачи песка на перед или назад → провод 810 или 820.

### **Пневматическая схема**

Уравнительный резервуар → преобразовательный клапан 153 → нижний канал электропневматического клапана двойной тяги 259YV → ТМ (ТМ - атмосфера).

ПМ → кран 158 → нижний канал электропневматического клапана 94YV → нижняя часть диафрагмы электрического клапана выпуска воздуха .

Главный воздух → кран 157 → нижний канал нейтрального электропневматического клапана 253YV → левая часть запорного клапана ПМ.

Уравнительный резервуар → преобразовательный клапан 153 → верхний канал электропневматического клапана отпуска 258YV → резервуар первоначального торможения.

### **Главный тормозной контроллер установлен в положение СМЕ**

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 821 → блок логического управления торможением BLCU → 800 → электропневматический клапан торможения 257YV.

Провод 899 (источник питания) → электропневматический переключатель 469QS → 801 → контроллер 1AC → 821 → блок логического управления торможением BLCU → нейтральный электропневматический клапан 253YV.

### **Пневматическая схема**

ПМ → кран 157 → нижний канал нейтрального электропневматического клапана 253YV → левая часть запорного клапана ПМ.

Уравнительный резервуар → преобразовательный клапан 153 → верхний канал электропневматического клапана отпуска 258YV → резервуар первоначального торможения.

### **Работа кнопки отпуска из ТЦ локомотива**

Когда электропневматический переключатель тормоза DK-1 находится в электропневматическом режиме и рукоятка контроллера установлена в перекрышу после торможения, машинист, нажимая кнопку, производит выпуск воздуха из ТЦ электровоза.

Электропневматический клапан отпуска получает питание и соединяет канал выпуска воздуха от объемной камеры с атмосферой. Соответственно, распределительный клапан электровоза срабатывает, и сжатый воздух из ТЦ электровоза выпускается в атмосферу.

### **Вспомогательный контроллер**

Предназначен для независимого управления тормозами электровоза. С помощью этого крана достигают: ступенчатого торможения и ступенчатого отпуска тормозов электровоза независимо от состояния тормозов в составе; неистощимости действия тормоза электровоза; возможности использования тормоза электровоза в качестве действующего тормоза при следовании резервом.

#### **5.4 Управление тормозами резервным тормозом**

Пневматический режим выполняется через резервный клапан пневматического торможения на пульте машиниста. Перед работой в пневматическом режиме необходимо установить электропневматический переключатель 469QS (470QS) на пневматический режим для выключения электрической цепи.

Резервный клапан пневматического торможения соединяется с клапаном для регулировки давления ПМ, УР и усадочной раковиной. Резервный клапан пневматического торможения выполняет выпуск из уравнительного резервуара в атмосферу и поддерживает давление (500кПа) в уравнительном резервуаре. У резервного клапана пневматического торможения имеется 3 режима действия: режим торможения, режим перекрыши, режим отпуска.

Режим перекрыши – труба клапана регулировки давления ПМ, уравнительный резервуар и усадочная раковина не соединяются между собой.

Режим торможения – машинист переводит рычаг в режим торможения, сжатый воздух уравнительного резервуара выпускается в атмосферу через усадочную раковину на резервном клапане пневматического торможения. Давление в уравнительном резервуаре снижается, главный поршень соединительного клапана 104 теряет балансировку, клапан выпуска воздуха открывается, через отверстие выпуска воздуха сжатый воздух выпускается из ТМ в атмосферу, давление в ТМ снижается. Величина снижения давления в ТМ зависит от времени нахождения рычага в тормозном положении. Рычаг резервного клапана пневматического торможения перемещается между нейтральным режимом и режимом торможения. Таким образом, выполняется ступенчатое торможение.

Режим отпуска – установить рычаг в положение отпуска и одновременно нажимает кнопку отпуска на пульте машиниста. Сжатый воздух в трубе клапана регулировки давления ПМ заряжает уравнительный резервуар через резервный клапан пневматического торможения. Давление в уравнительном резервуаре повышается, под действием давления в уравнительном резервуаре главный поршень соединительного клапана перемещает стержень поршня направо, клапанный канал подачи воздуха открывается, воздух из ПМ поступает в ТМ; одновременно ключ машиниста 41QS источника питания 431 → 855 → кнопка отпуска 489SB → 857 → электропневматический клапан отпуска 246YV. Сжатый воздух из объёмной камеры выпускается в атмосферу и происходит отпуск тормозов локомотива.

#### **5.5 Электропневматический совместный тормоз**

Электропневматический совместный тормоз электровоза является техническим оборудованием совмещения двух способов торможения на основе техники регенеративного торможения электровоза и электропневматического тормоза ДК-1, исходя из предпосылок преимущества использования динамического торможения. Переключение электропневматического совместного торможения выполняется электропневматическим совместным переключателем 466QS в блоке логического управления торможением VLCU в шкафу

пневматического торможения. У данного переключателя имеется 2 положения: “0”- выключение, “1”- электропневматическое совмещение.

При движении электровоза рычаг поездного крана установлен на режим движения, контроллер машиниста установлен на режим тяги. Если необходимо электропневматическое совместное управление, машинист только управляет поездным краном и даёт определённое давление в трубе поезда, потом переходит на нейтральный режим (контроллер машиниста установлен на нейтральном режиме, или как возвращается на в “0”), или вспомогательная функция уменьшает давление обычного торможения, на основе количества уменьшения давления трубы поезда электровоз тормозит. Компьютер принимает сигнал электропневматического совместного торможения 847 (813→466QS→847→компьютер) и команду уменьшения давления магистрали поезда 889(0-10В), компьютер передаёт команду 845, 846 для блокировки цилиндра торможения, цилиндр торможения электровоза самостоятельно блокируется. Если машинист устанавливает поездной кран на аварийный режим, или когда вспомогательная функция передаёт команду аварийного торможения, аварийная команда 804→466QS→844→компьютер, Компьютер принимает сигнал аварийного совместного торможения 844, компьютер передаёт команду 845, 846 для переключения действия, выключить канал заряда воздуха в трубу цилиндра торможения и выпустить сжатый воздух из цилиндра торможения, одновременно электровоз тормозится, тормоза на следующих вагонах выполняют аварийное пневматическое торможение.

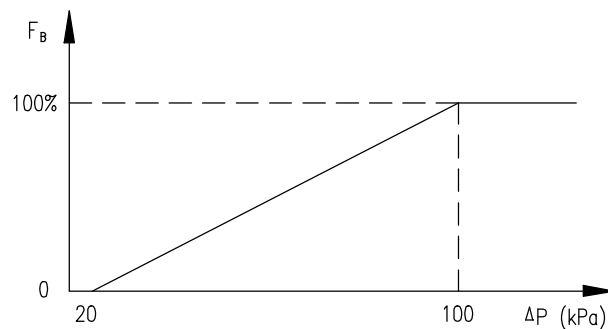


Рис. 5.22 Отношение уменьшенного давления трубы поезда и силы энергического торможения

### Электропневматическое торможение поезда

Применяется двухпроводная система GOST.

На электровозе расположены два провода NO.1(880)и NO.2(882), № 1 – рабочий провод, № 2 – контрольный провод, они непрерывно передают машинисту информацию о цепи электропневматического торможения. Кроме этого, колея (881) также участвует в управлении электропневматическим торможением поезда.

ЭПТ включает в себя следующие блоки:

- Источник питания: DC 50V и AC 50V/625Гц

- Лампы в кабине машиниста:

455EL/456EL.....лампа отпуска и контроля цепи (“о”)

457EL/458EL.....лампа перекрыши (“п”)

459EL/460EL.....лампа торможения ("Т")

- Выключатель управления источником питания:

54QA.....- "включение", О- "выключение"

- Контактор подачи питания:

441KM.....контактор "отпуска" получает питание в отпускном и поездном положениях тормозного контроллера.

442KM.....контактор «перекрыши» получает питание при положении перекрыши, СМЕ.

443KM.....контактор "торможения", получает питание в положении «торможение» и «экстренное торможение».

Электрические сигналы пр880, пр881 (рельс) переменного тока 50В вагонам. Если при проверке блока логического управления торможением BLCU между 881-882 существует AC30V и более, это означает нормальную работу. Одновременно BLCU выводит 841, лампа «0» в кабине машиниста горит.

Контактор "торможения" 443KM получает питание. Подается постоянный ток 50V вагонам, 880 –минус, 881- плюс. Если при проверке блока логического управления торможением BLCU между 881-882 напряжение 30В и более, система электропневматических тормозов находится в режиме торможения. BLCU питает пр841 и пр843, лампа «0» и лампа «Т» в кабине машиниста горят.

Контактор "перекрыши" 442KM получает питание. Подается напряжение 50В вагонам, 880 –минус, 881- плюс. Если при проверке блока логического управления торможением BLCU между 881-882 существует напряжение 30V и более, то система электропневматических тормозов находится в режиме перекрыши. Одновременно BLCU питает пр841 и пр842, лампа «0» и лампа «П» в кабине машиниста горят.

**Таблица тормозной системы**

№	Объект	Техническое требование
01	Утечка систем труб главного резервуара и компрессора за минуту при давлении 900кПа	20 кПа
02	Уставка предохранительного клапана главного резервуара	950 кПа ±20 кПа
03	Уставка предохранительного клапана главного резервуара (предохранительный клапан между двумя резервуарами)	100 кПа ±20 кПа
04	Уставка предохранительного клапана распределительного клапана	450 кПа ±10 кПа
05	Клапан регулировки давления резервного торможения	500 кПа-550 кПа
06	Клапан регулировки давления уравнительного резервуара	500кПа-550 кПа
07	Клапан регулировки давления одиночного торможения	300 кПа
08	Клапан регулировки давления стояночного тормоза	650 кПа
09	Клапан регулировки давления для очистки колёс	300 кПа
10	Предохранительный клапан главного компрессора	950 кПа
11	Регулятор давления главного компрессора	750 кПа-900 кПа
12	Способность автоторможения (постоянное давление в	

№	Объект	Техническое требование
	ТМ 500 кПа)	
	Величина снижения давления в ТМ при первой ступени торможения.	40 кПа-50 кПа
	Время повышения давления в ТМ от 0 до 480кПа в поездном положении ручки тормозного контроллера	≤9с
	Время снижения давления в уравнительном резервуаре от 500 кПа до 360 кПа	5с-7с
	Мак. давление в ТМ при полном торможении	340 кПа-380 кПа
	Время повышения давления в ТЦ при полном торможении	5с-7с
	Темп снижения давления в ТМ при полном торможении	17-25 кПа /с
	Время снижения давления в ТЦ при полном отпуске до 40кПа	≤7с
	Темп экстренной разрядки ТМ	≤3с
	Макс. давление в ТЦ при экстренном торможении	450 кПа ±10 кПа
	Время наполнения ТЦ до 400кПа при экстренном торможении	≤5с
	Темп разрядки ТМ при экстренном торможении	≥80 кПа /с
13	Способность одиночного торможения	
	Макс.давление в ТЦ при стояночном тормозе	300 кПа
	Время повышения давления в ТЦ от 0 до 280кПа	≤4с
	Время снижения давления в ТЦ от 300кПа до 40кПа при отпуске	≤5с
14	Безопасная способность при неисправности	
	Самостоятельно выбрать выключение энергии при режиме аварийного торможения	При наличии ступени выключить; при отсутствии не выключить.
	При саморасцепе поезда	Выключить ЭПТ; применить экстренное торможение
	Отказ ЭПТ	Перейти на пневматические тормоза
15	Плотность ТМ	≤20 кПа /мин
16	Плотность ПМ	≤8 кПа / мин
17	Плотность ТЦ	≤20 кПа / мин

**Перечень основных узлов и аппаратов**

<b>№</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тип</b>	<b>Количество</b>	<b>Примечание</b>
1	4121D1000000	Шкафа тягового воздуха		4	
2	4121E1000000	Пневмопанель		1	
3	4121M1000000	Шкаф подачи питания к электровозу		1	
4	800069116401	Главный шкаф образования тока		2	
5	4121J1000000	Главный охлаждающий шкаф		2	
6	800069116402	Вспомогательный шкаф образования тока		2	
7	4121K1000000	Шкаф безопасных сигналов		1	
8	800039104380	Шкаф кондиционера		2	
9	210420000000	Главный образователь напряжения		1	
10	4121P1000000	Шкаф инструментов и одежды		1	
11	800037908011	Туалет		1	
12	4121L1000000	Электрический шкаф источника питания		1	
13	800069116403	Шкаф компьютера		1	
14	327000000000	Тележка		2	



## Глава 6. Шкаф питания и приборов



*Провести обслуживание только при отсутствии напряжения в шкафу и надёжном предотвращении вторичного включения тока.*

### Общее положение

Шкаф электропитания и приборов типа ТРД30 объединяет в себе электроприборы с контакторами, клеммные рейки, аппарат питания цепей управления и аккумулятор с зарядным агрегатом, преобразует напряжение 110В и напряжения DC50В, AC50В,  $\pm$ DC24В и  $\pm$ DC15В для питания цепей сигнализации, системы тормозного управления, освещения приборов и дисплея локомотива.

### Основные технические параметры

Тип: ТРД30

Номинальное напряжение вспомогательного контура:

- номинальный ток 380В;
- переменный ток 340В;

Номинальное напряжение нагревательного контура: переменный ток 220В;

Номинальное напряжение контура управления: постоянный ток 110В;

### Параметры питания выключателей:

Входное напряжение: переменный ток 340В, допустимое отклонение  $^{+24}_{-30}$  %

Выходное номинальное напряжение: постоянный ток 110В, допустимое отклонение  $\pm 5\%$  (аккумуляторы работают в параллельном состоянии)

Выходной номинальный ток: постоянный ток 80А

Величина ограничения выходного тока: постоянный ток 88А, допустимое отклонение  $\pm 10\%$ .

Максимальное увеличение выходного напряжения при максимальном напряжении в контактной сети и номинальной нагрузке должна быть не более 3В (аккумуляторы работают в параллельном состоянии).

### Описание конструкции

Слева направо. На левой стороне установлены контакторы переменного тока в трех горизонтальных и четырех вертикальных рядах, под контакторами – вспомогательные клеммы в двух рядах, на передней правой стороне контакторов и за дверью 1 – трёхполюсный выключатель для защиты вспомогательной цепи и двухполюсный выключатель для защиты цепи обогрева.

На задней правой стороне контакторов расположены снизу вверх: рубильник вспомогательной цепи и цепи обогрева от деповской сети, предохранитель, трансформатор тока, реле тока, установка контроля заземления цепи управления, установка контроля заземления вспомогательной цепи, контактор цепи обогрева, промежуточное реле и контактор постоянного тока.



*Рис.6.1 Внешний вид шкафа электропитания и приборов*

На задней правой стороне двери 2 – клеммы цепей управления в двух рядах. Над дверью 3 установлены: вольтметр и амперметр цепей управления 110В, амперметр заряда и разряда аккумулятора, под ними - переключатели. Над дверью 4 – автоматические выключатели для защиты цепей управления, включения и отключения питания управления 110В. За дверями 3 и 4 сверху вниз располагаются: специальный бокс эл. питания и бокс эл. питания выключателей 110В соответственно, в состав специального бокса входят AC50 В, DC50 В,  $\pm$ DC24 В и  $\pm$ DC15 В, каждый из которых разделяется на две группы А, В, при неисправности одной группы перейти на другую группу. Под специальным боксом установлено по одному боксу питания выключателей в двух рядах. Эти два бокса питания автоматов работают в параллельном режиме. Общее выходное напряжение: постоянный ток 110В с номинальным током 80А. Под боксом эл.питания автоматов 110В - внешняя соединительная клеммная рейка 110В и цепи обогрева, таким образом, осуществляется соединение цепи обогрева и питания 110В с внешними проводами. Справа от бокса – аккумуляторы. Слева от аккумуляторов и над ними установлены перегородки, защищающие остальные приборы от коррозии. На верхней левой стороне перегородки – блок CPS, на верхней правой стороне перегородки – приспособление для удобного снятия аккумуляторов. Конструкция приведена в 15 разделе II части «Справочник ремонта».

### **Обслуживание**

#### **Оборудование, инструменты и материалы для обслуживания**

Батареи № 0-1, вольтамперметр, общеупотребительные инструменты для электрослесарей, кисть, бензин, сварочная оловянная проволока, гарпиус, спирт,

эпоксидная смола, испытательный стенд для электронного щита, белая ткань, пластмассовая труба.

### **Текущее обслуживание и проверка**

- Очистить шкаф от пыли изнутри.
- Проверить отсутствие ослабления и обрыва всех крепежей и клемм провода.
- Следует очистить жгут, медные прутки и провода, не допускается перегрев, пережог и старение изоляции. Укомплектованные, чёткие и правильные номера линии. Количество сломанных жил не должно превысить 10% общих жил. Настильными и чистыми должны быть медные прутки, на поверхности не разрешается трещина. Локальная нехватка не должна превысить 5% общих уплотнительное соединение.
- Проверить отсутствие повреждений выключателя, ловкое движение, надежное включение и отключение. В случае обнаружения повреждений и тугого движения выключателя необходимо его заменить.
- Проверить вольтметр и амперметр, стрелки на которых должны находиться в положении «0» при отсутствии тока, в противном случае следует регулировать стрелку до положения «0».
- Отсутствие повреждений и следы пережога электроприборов, отсутствие обрыва и пережога соединительных проводов.
- Проверить рубильники: пластинка и резцедержатель рубильников чистые, нормальное давление и свободное вращение. Длина контактного провода должна более 80%, нормальная сила зажимания. Ширина бреши пластинки рубильника не более 1/3, не разрешается ослабление рукоятки.
- Розетки и клеммные ряды должны быть чистыми и целыми без трещины и пережога. Хорошее прессованное соединение проводов, укрепленное соединение.
- Поверхности бокса питания выключателей 110В и специального бокса питания должны быть в исправном состоянии, выходное напряжение всех питаний находится в пределах допустимого отклонения, в противном случае следует производить наземную наладку и ремонт части питания, не соответствующей требованию к выходному напряжению.

### **Требование к обслуживанию основных узлов**

#### **Требование к обслуживанию трехфазного контактора переменного тока**

Трехфазный контактор переменного тока предназначен для управления электродвигателями во вспомогательной цепи, типы которых - 3ТВ5017-0LF4 и 3TF4211-0LF4. Внешний вид приведен на рис.6.2 и 6.3 .

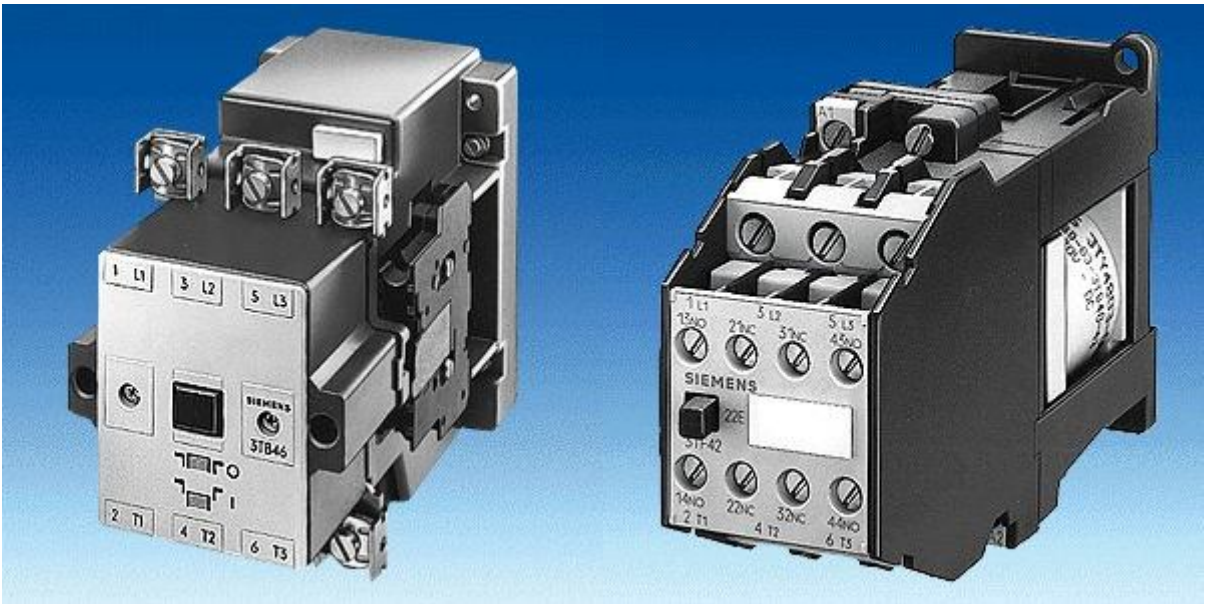


Рис. 6.2 3TB5017-0LF4

Рис. 6-3 3TF4211-0LF4



**Контроль и обслуживание производится в обесточенном состоянии.**

- Очистить наружные поверхности контактора от пыли.
- Визуально проверить отсутствие повреждений.
- Проверить соответствие состояния основного и вспомогательного контактов по установленному требованию.
- Проверить отсутствие ослабления клемм.
- Проверить отсутствие ослабления монтажа контактора.

### **Контактор постоянного тока**

Контактор 6C9C предназначен для управления прожектором, внешний вид которого приведен на рис. 6-4.

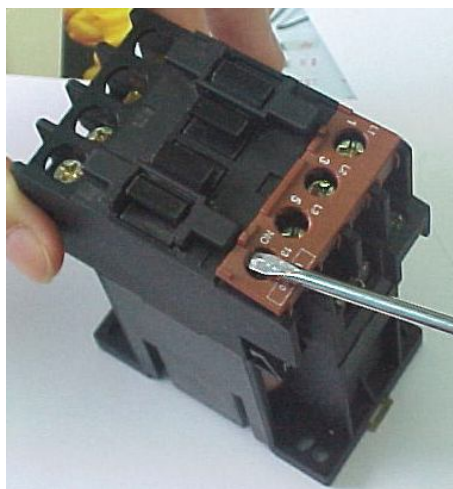


Рис.6.4 Контактор 6C9C

### **Автоматический выключатель**

Предназначен для осуществления защиты от перегрузок и короткого замыкания цепей управления и цепей обогрева, внешний вид которого приведен на рис. 6.5.



*Рис 6.5 Внешний вид автоматического выключателя*

### **Трехполюсный выключатель**

Трехполюсный выключатель типа 3VU1340 и 3VU1640 предназначен для осуществления защиты от перегрузки и короткого замыкания цепей вспомогательных электродвигателей, внешний вид которого приведен на рис. 6.6.



*Рис 6.6 Внешний вид трехполюсного выключателя*

Проверку автомата обычно производят через каждый месяц

### **Бокс питания выключателей 110В**

Применение и обслуживание бокса питания выключателей 110В приведено в приложении к данной книге: «Инструкция по применению и обслуживанию устройства питания типа TCD2-006/343А »

### **Специальный бокс питания 110В**

Применение и обслуживание специального бокса питания 110В приведено в приложении к данной книге: «Инструкция по применению и обслуживанию устройства питания типа ТРД28А »

При выходе из депо локомотивная бригада должна сначала включить автомат 58QA - А.Б., затем 41QA, 42QA, 43QA, 44QA, 45QA, 46QA, 47QA, 48QA, 49QA, 50QA, 51QA, 52QA, 53QA, 54QA, 55QA , 63QA, после чего включить 61QA и 62QA.

При постановки в депо локомотивная бригада должна отключить все автоматы во избежание напрасного расточительства энергоресурсов.

## Глава 7. Оборудование компьютерного управления

### Общее описание

Оборудование компьютерного управления является распределённой системой компьютерного сетевого управления, которая состоит из компьютерного шкафа (в том числе центральный блок управления CCU1, резервный центральный блок управления CCU2, блок управления низким напряжением LCU, шлюз WTB, интерфейс MVB и резервные интерфейсы, оптико-электрический звёздный ответвитель SC1, SC2), блока управления в кабине машиниста DSU1, DSU2, блока управления торможением BCU, блока управления дополнительным преобразователем тока ACU11, ACU12, ACU21, ACU22, блока управления приводом DCU1, DCU2, индикатора компьютера IDU1, IDU2, блока управления шкафом питания CPS1, CPS2 и устройства контроля неисправности подшипников ATX. Соединение между блоками выполняется оптическими волокнами. Состав системы приведен на рис. 7.1.

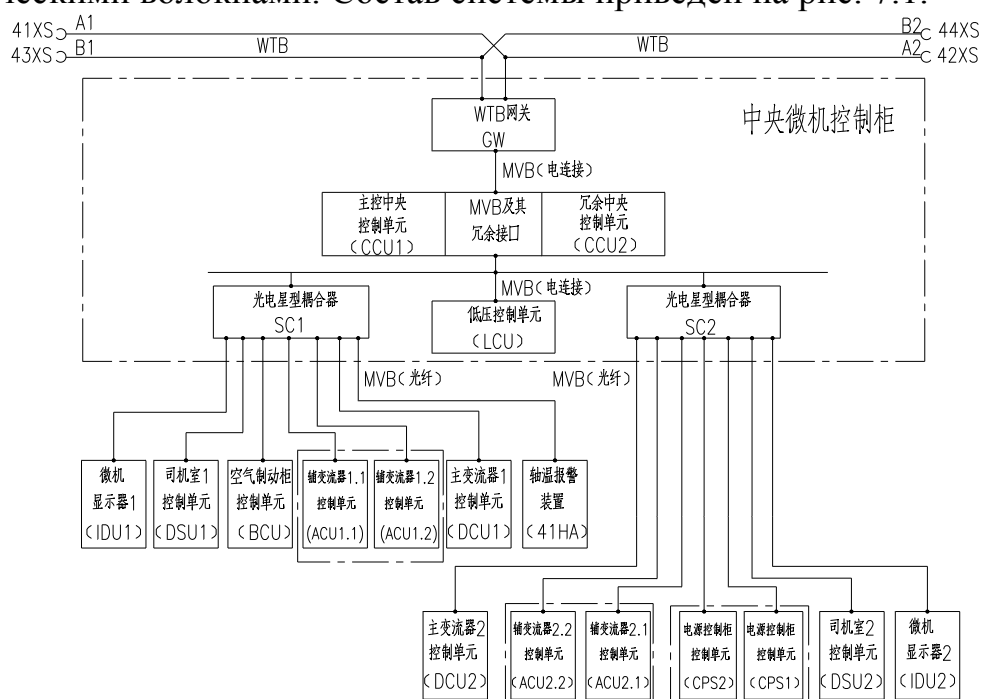


Рис. 7.1 Состав компьютерной сети

### Место размещения

Место размещения оборудования компьютерного управления приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

### Размещение оборудования компьютерного управления

№	Название	Сокращение	Место	Примечание
1.	Центральный блок управления	CCU1	Компьютерный шкаф	
2.	Резервный центральный блок управления	CCU2	Компьютерный шкаф	с CCU1 в одном шкафу
3.	Блок управления низким напряжением	LCU	Компьютерный шкаф	
4.	Шлюз WTB	GW	Компьютерный	

№	Название	Сокращение	Место	Примечание
			шкаф	
5.	Интерфейс MVB		Компьютерный шкаф	с ССУ1 в одном шкафу
6.	Резервный интерфейс MVB		Компьютерный шкаф	с ССУ1 в одном шкафу
7.	Оптико-электрический звёздный ответвитель	SC1	Компьютерный шкаф	
8.	Оптико-электрический звёздный ответвитель	SC2	Компьютерный шкаф	
9.	Блок управления в кабине машиниста	DSU1	Средний шкаф в кабине машиниста стороны	
10.	Блок управления в кабине машиниста	DSU2	Средний шкаф в кабине машиниста стороны	
11.	Блок управления торможением	BCU	Шкаф воздушной трубки	
12.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU11	Дополнительный преобразователь тока 1	
13.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU12	Дополнительный преобразователь тока 1	с ССУ1 в одном шкафу
14.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU21	Дополнительный преобразователь тока 2	
15.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU22	Дополнительный преобразователь тока 2	с ССУ1 в одном шкафу
16.	Блок управления приводом	DCU1	Основной преобразователь тока 1	
17.	Блок управления приводом	DCU2	Основной преобразователь тока 1	
18.	Индикатор компьютера	IDU1	Пульт управления в кабине машиниста на стороне	
19.	Индикатор компьютера	IDU2	Пульт управления в кабине машиниста на стороне	
20.	Блок управления шкафом питания	CPS1	Электрический шкаф питания	
21.	Блок управления шкафом питания	CPS2	Электрический шкаф питания	с ССУ1 в одном шкафу
22.	Устройство контроля неисправности подшипников	ATX	Шкаф безопасных сигналов	



## Эксплуатационное обслуживание

Оборудование компьютерного управления является распределённой системой, всё эксплуатационное обслуживание блоков выполняется в других частях. Справочная документация приведена в таблице 3.2.

**Таблица 7.2 Справочная документация эксплуатационного обслуживания**

№	Название	Сокращение	Документация	Раздел, пункт
1.	Центральный блок управления	CCU1	Инструкция эксплуатационного обслуживания	Приложение 4 к разделу 9 (Инструкция по эксплуатации и обслуживанию компьютерной сети и системы управления в электровозе )
2.	Резервный центральный блок управления	CCU2		
3.	Блок управления нижним напряжением	LCU		
4.	Шлюз WTB	GW		
5.	Интерфейс MVB			
6.	Резервный интерфейс MVB			
7.	Оптико-электрический звёздный ответвитель	SC1		
8.	Оптико-электрический звёздный ответвитель	SC2		
9.	Блок управления в кабине машиниста	DSU1		
10.	Блок управления в кабине машиниста	DSU2		
11.	Блок управления торможением	BCU		
12.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	CPS1		
13.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	CPS2		
14.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU11	Инструкция по эксплуатации и обслуживанию	Приложение 3 к разделу 9 (Инструкция по эксплуатации и обслуживанию дополнительного квадратного преобразователя тока TGF11A)
15.	Блок управления дополнительным преобразователем тока	ACU12		

№	Название	Сокращение	Документация	Раздел, пункт
16.	Блок управления приводом	ACU21		
17.	Блок управления приводом	ACU22		
18.	Индикатор компьютера	DCU1	Инструкция по эксплуатации и обслуживанию	Приложение 2 к разделу 9 (Инструкция по эксплуатации и обслуживанию блока управления приводом типа ТЕС_DU2103А)
19.	Индикатор компьютера	DCU2		
20.	Блок управления шкафом питания	IDU1	Инструкция по эксплуатации и обслуживанию	Приложение 5 к разделу 9 (Инструкция по эксплуатации и обслуживанию индикатора электровоза)
21.	Блок управления шкафом питания	IDU2		
22.	Устройство контроля неисправности подшипников	АТХ	Инструкция управления	Пункт 2.3 раздела 2 (Устройство контроля неисправности шестерни подшипника)

## Часть 2 Эксплуатация и обслуживание главных блоков и оборудования электровоза

### Глава 1. Токоприемник



*Перед обслуживанием токоприёмника необходимо выключить источник высоковольтного питания и заземлить касательную сетку. После утверждения отсутствия питания на токоприёмнике и надёжного предохранения от второго включения источника питания выполнить обслуживание.*



*При подъёме токоприёмника необходимо обеспечить исправность источника сжатого воздуха. При неисправности источника сжатого воздуха токоприёмника падает и приводит к ранению рабочих под токоприёмником.*

Внешний вид токоприёмника DSA250 приведен на рис.1.1.



Рис. 1.1 Внешний вид токоприёмника

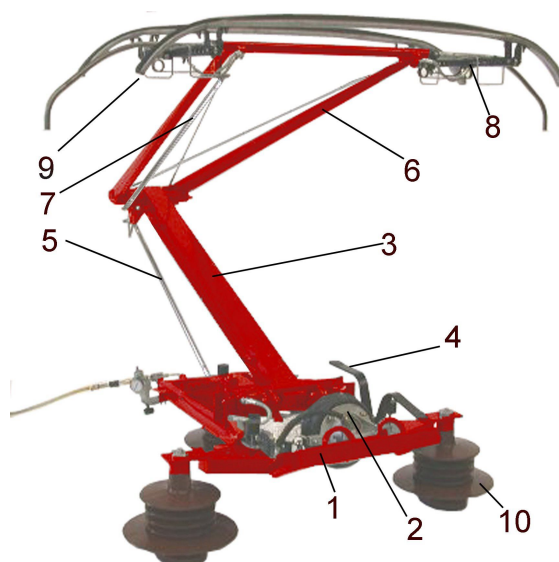
#### Основные технические параметры

Конструкция:	одноплечевая
Номинальное напряжение:	25 кВ
Макс. напряжение:	31кВ
Номинальный ток:	1100 А
Макс. ток:	1700 А (мгновенный)
Макс. скорость движения:	230 км/ч
Макс. скорость при испытании:	250 км/ч
Статическое касательное давление:	70-120 Н
Макс. высота подъёма токоприёмника:	2500 мм
Нормальная рабочая высота:	300-2260мм

Высота выпуска токаприёмника: поверхности лыжи до верхней монтажной поверхности изолятора)	282 <sup>+5</sup> , -10 мм (от
Высота самого низкого блока: поверхности блока до верхней монтажной поверхности изолятора)	-66 мм (от самой низкой
Рабочее давление в приводном воздушном цилиндре:	400-1000 кПа
Количество утечки воздуха:	Не более 5 кПа/мин
Ресурс:	30лет
Общая длина полоза токаприёмника:	1950 мм
Общая ширина полоза токаприёмника:	580±2 мм
Общий вес: поддерживающий изолятор)	115 кг (Не включая

### Характеристика конструкции

Конструкция токаприёмника приведена на рис. 1.2.



*Рис. 1.2 Конструкция токаприёмника*

*1 – Основание; 2 - Механизм подъёма токаприёмника; 3 - Нижнее плечо; 4 – Лук; 5 - Направляющая тяга; 6 - Верхнее плечо; 7 - Направляющее устройство коллектора; 8 – Коллектор; 9 – Лыжа; 10 - Изолятор*

2 лыжи и 2 вертикальных листа соединяются и образуют каркас (упор) с высокой прочностью. Каркас подвешивает на 4-х пружинах вытеснения, которые продольно установлены на вертикальном листе. Кроме этого, 2 поперечные пружины установлены между верхними плечами данного каркаса для обеспечения поперечной упругости. Такая взвешенная конструкция обеспечивает продольную упругость на каркасе лыже, поэтому продольный удар принимается и снижается и не повреждается контакт.

### Проверка общей сборки токаприёмника

После монтажа или снятия отдельных блоков необходимо проверить токоприёмник по следующим пунктам:

1. Механическое соединение главного вала:
  - Укрепите нижнее и верхнее плечи гайками М 16
  - Направляющая тяг, заверните контргайку М 16
  - Регулируйте длину направляющего устройства коллектора, чтобы наклонный угол наклона горизонтальной поверхности был примерно на высоте 1,5 м.
  - Труба загрузки/упор/ угол, завернуты ли болты (М 8 х 65 и М 6 х 35) с двух сторон.
2. Трубчатый элемент болтов или воздушный трубопровод
  - Вводный трубопровод/ кран для быстрого снижения давления/ система контроля давления, заверните для предохранения утечки.
3. Механизм подъёма токоприёмника
  - Затяжка троса, нет изгиба (U-образную прокладку можно извлечь)
  - Регулировать симметричность под нагрузкой
  - Окончательно остановить на высоте 3 м (в том числе изоляционный элемент)
    - Исправность шплинта главного вала
4. Верхнее плечо (прочный каркас)
  - У троса затяжки имеется достаточная сила затяжки
  - Стопорное устройство у троса затяжки является стопорной гайкой.
  - Шплинт (болт) исправлен.
5. Коллектор и соединительный ремень/ соединитель
  - При сборке учитывали изгиб, при макс. ударе соединительный ремень / соединитель не выводит в область контактных проводов
    - Нет изгиба на окончательном месте
    - Снова укрепить все соединители
    - Целость болтового соединителя
    - Воздушная плата (при требовании), положение и угол
    - Свободная степень сжатой глубины
    - Геометрический вид угольного бруска

### **Проверка местоположения резинового демпфера**

- На положении выпуска токоприёмника, токоприёмник выпускает на три резинового демпфера и так называемый «лук».
- Три резинового демпфера выдерживает целый каркас, при выпуске токоприёмника «лук» выдерживает коллектор.
- После установки на тяговый блок необходимо визуально проверить равномерность упора каркаса демпферами. Потому что компенсация деформации между упорной поверхности на верху и основанием токоприёмника приводит к разнице горизонтальной высоты. При необходимости компенсировать эту разницу через регулировку высоты демпфера

- Обеспечить верхние трубы верхнего плеча (прочный каркас) равномерно падать на её 2 упорных демпферах. Демпфер для упора низкого плеча чуть ниже на месте выпуска токоприёмника.

### Краткое описание панели клапана токоприёмника

Панель клапана является функциональным модулем для обеспечения нормальной работы токоприёмника, приведена на рис.1.3:

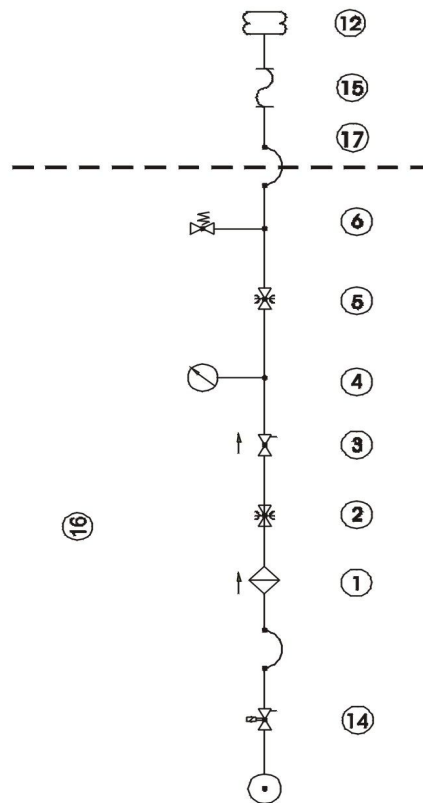


Рис. 1.3 Панель клапана

1 - Воздушный фильтр; 2 - Дроссельный предохранительный клапан (подъём токоприёмника), R1/4; 3 - Клапан регулировки давления G1/4, диапазон давления: 0.1 - 7 bar; 4 - Манометр G1/4, тип: K4-10-50; 0 --10 bar; 5 - Дроссельный предохранительный клапан (опускания токоприёмника); 6 - Предохранительный клапан; 12 - цилиндр токоприёмника; 14 - Электромагнитный клапан; 15 - Изоляционный рукав токоприёмника; 16 - Группа клапанов токоприёмника с возбудителем воздушной коробки; 17 - Выводное оборудование на крышу

При включении кнопки «токоприёмники» получает питание электромагнитный клапан (14) и воздух через него, проходя фильтр (1), поступает на клапан регулировки давления (3) (регулирует давление с точностью +/- 0,02 атм., так как изменение давления на 0.1 атм. приводит к изменению нажатия на контактный провод на 10 Н),

Манометр (4), регулирующий дроссельный клапан (2) (ограничивающий скорость подъёма токоприёмника), регулирующий дроссельный клапан (5) (ограничивающий скорость опускания токоприёмника), подходит к

предохранительному клапану (6), который защищает пневматическую цепь токоприёмника от повышенного давления при неисправности регулятора.

### **Установка статического контактного давления**

Полностью открыть дроссельный клапан в электровозе.

Для первоначальной регулировки необходимо открыть клапан регулировки давления ③ на “Мин” положение (если был регулирован клапан для движения, то сохранить первоначальное состояние).

Открыть дроссельный клапан ⑤ и вращать примерно 9 оборот.

Установить пружинные весы на верхнюю трубу токоприёмника. Для этого должно привязать звено верёвки или аналогичное вещество на верхнюю трубу.

Снова регулировать клапан регулировки давления ③ до тех пор, пока токоприёмник не постепенно поднимается. В процессе медленного подъема токоприёмника ручной ограничивает действие подъёма, чтобы пружинные весы находились над верхней крышкой на 1,60м. Указание на пружинных весах должно быть 70Н.

Точно регулировать контактное давление, токоприёмник с пружинными весами медленно выпускается, потом поднимается, чтобы сила на весах постепенно уменьшалась (диапазон движения подъёма и выпуска  $1.60\text{м} \pm 0.5\text{м}$ ). Рассчитать измеренные величины, суммировать и разделить на 2, результат является средним контактным давлением  $F_m$ , установить данную величину на 70Н.

### **Установка время подъёма и выпуска токоприёмника**

После регулировки статического контактного давления с помощью дроссельных клапанов ② и ⑤, установить время подъёма и выпуска токоприёмника от места выпуска токоприёмника до места контакта контактного провода (высота примерно 2 м от места выпуска токоприёмника).

Установленные величины времени:

Время подъёма токоприёмника 4-5с

Время опускания токоприёмника 4 с

При касании полоза контактного провода создаётся необходимое статическое нажатие, исключается отрыв. При опускании токоприёмника исключается удар о демпфер.

При наличии разницы с указанной величиной сначала необходимо регулировать дроссельный клапан ⑤ (влияет на выпуск токоприёмника) .

### **Ввод величины давления сжатого воздуха**

Элементы на панели клапана соответствуют вводным давлениям 0--10bar. Для обеспечения безопасного подъёма токоприёмника мин. давление не менее 4bar.

## Обслуживание и уход за токоприемником DSA250

Очистить пыль и загрязнение на блоках токоприёмника сухим сжатым воздухом (давление не более 4кПа).

Движение шарнирного соединения, контактного вала должно быть свободным.

Необходимо периодически очищать фильтр сжатого воздуха.

Движение поршня резервуара токоприёмника должно быть свободным. Не допускается утечка на резервуаре и воздухопроводах.

Проверить крепление укреплённых деталей. Не допускается нарушение мягких оплётённых проводов.

Не допускается серьезное нарушение лыжи, монтаж крепкий, шов гладок и тесен. Не допускается нарушение и деформация подвеса лыжи и индуктивного угла. Верхняя поверхность подвеса ровна и не допускается серьезная коррозия. Переход направляющего угла и лыжи гладок, зазор не более предела. Двигающаяся часть каркаса лыжи должна быть свободной на любой высоте.

## Глава 2. Главный выключатель



*Главный выключатель предназначен для оперативного включения и отключения электрического питания электровоза «тягового трансформатора» от контактной сети в рабочем режиме и для автоматического отключения в режимах КЗ, перегрузок и других аварийных режимов.*



*Перед обслуживанием главного выключателя необходимо отключить напряжение, заземлить контактную сеть и электровоз.*



*Разрешается проводить обслуживание, только убедившись в отсутствии напряжения главного выключателя и отсутствии возможности повторного подключения к сети.*

Вакуумный выключатель типа - 22СВ019 показан на рисунке 2.1, который предназначен для включения и отключения высоковольтного электропитания электровоза, а также для защиты электровоза от перегрузки и короткого замыкания, с помощью которого автоматически отключается высоковольтное питание при возникновении разных серьезных неисправностей электровоза, таким образом, осуществляется защита электровоза.

## Конструкция

В корпусе вакуумного выключателя типа - 22СВ019 вертикально установлены два керамических изолятора (1 и 2, установлены друг над другом), которые установлены на собранном основании крыши электровоза.

Медная шина пантографа соединяется с верхом ГВ(VCB). Через основной трансформатор из центра узла изоляторов (нижний зажим) выходит шина наверх, или в узел высоковольтных кабелей.

Вакуумный прерыватель (3) с контактом главного выключателя расположен в верхнем изоляторе, поэтому между изолятором и шиной имеется напряжение.



К верхнему изолятору прикреплена ковочная деталь, которая служит проводом между прерывателем и шиной. Когда получает питание электромагнитный клапан (5), находящийся в нижнем изоляторе (1), полый передаточный рычаг (4) замыкает контакт ГВ(VCB). При потере напряжения электромагнитным клапаном, установленное в вакуумном прерывателе отключающее устройство отключает контакт. Контрольное и корректировочное оборудование установлено в основании.

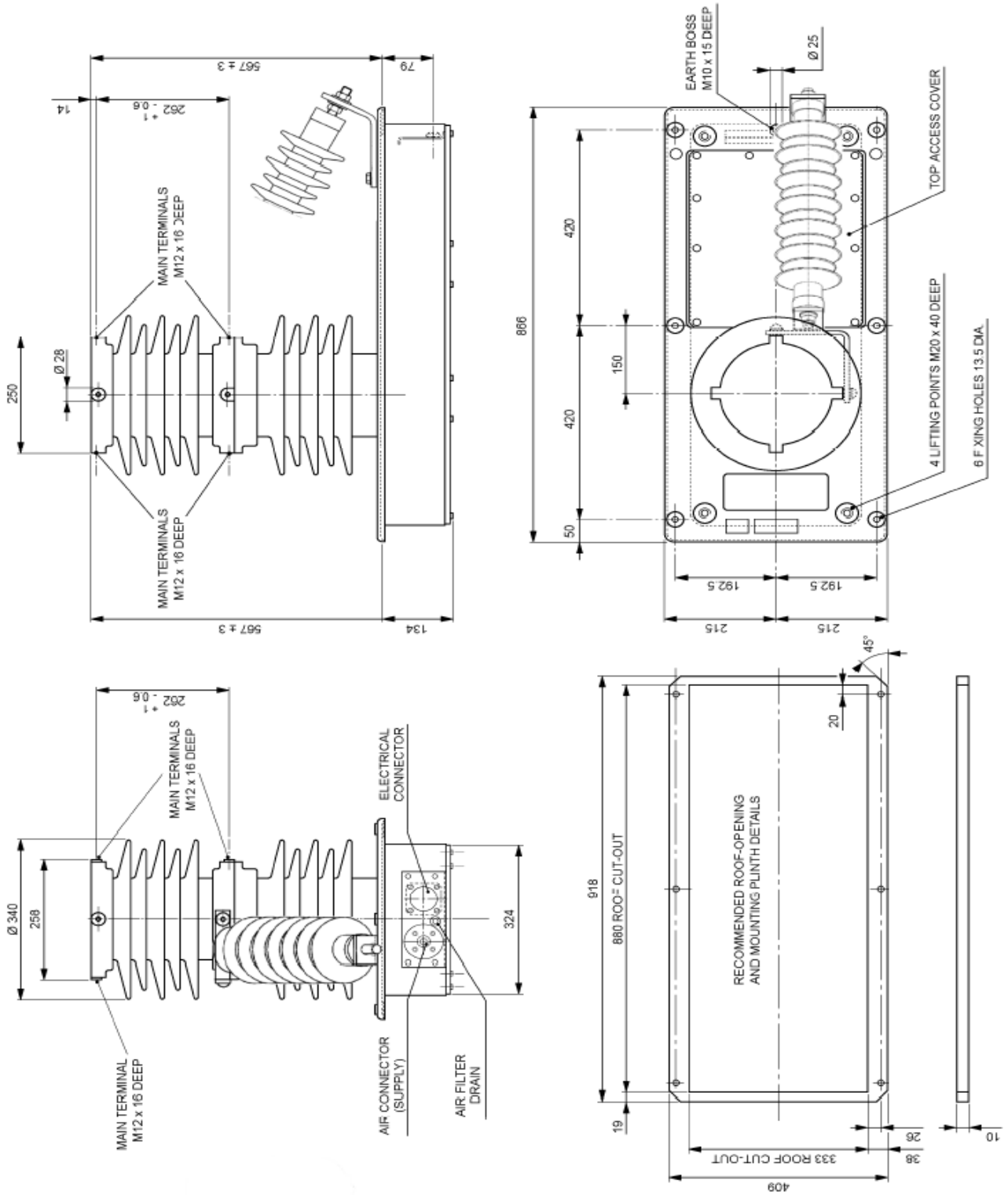


Рис. 2.1 Сборочная схема ГВ(VCB)

### 2.1.2 Основные элементы (см. рис.2-1)

1	Нижний изолятор	12	Соединитель
2	Верхний изолятор	13	Распределитель
3	Вакуумный прерыватель	14	Поршень
4	Передающий рычаг	15	Фильтр
5	Электромагнитный клапан	16	Регулятор
6	Вспомогательный контакт	17	Сосуд
7	Приводной диск	18	Клапан трансляции
8	Прокладка	19	Выключатель давления
9	Пружинный лист	20	Цилиндр
10	Пружина	21	Воздушный соединитель
11	Пружина	22	Соединительная коробка
		23	Молниезащитный стержень

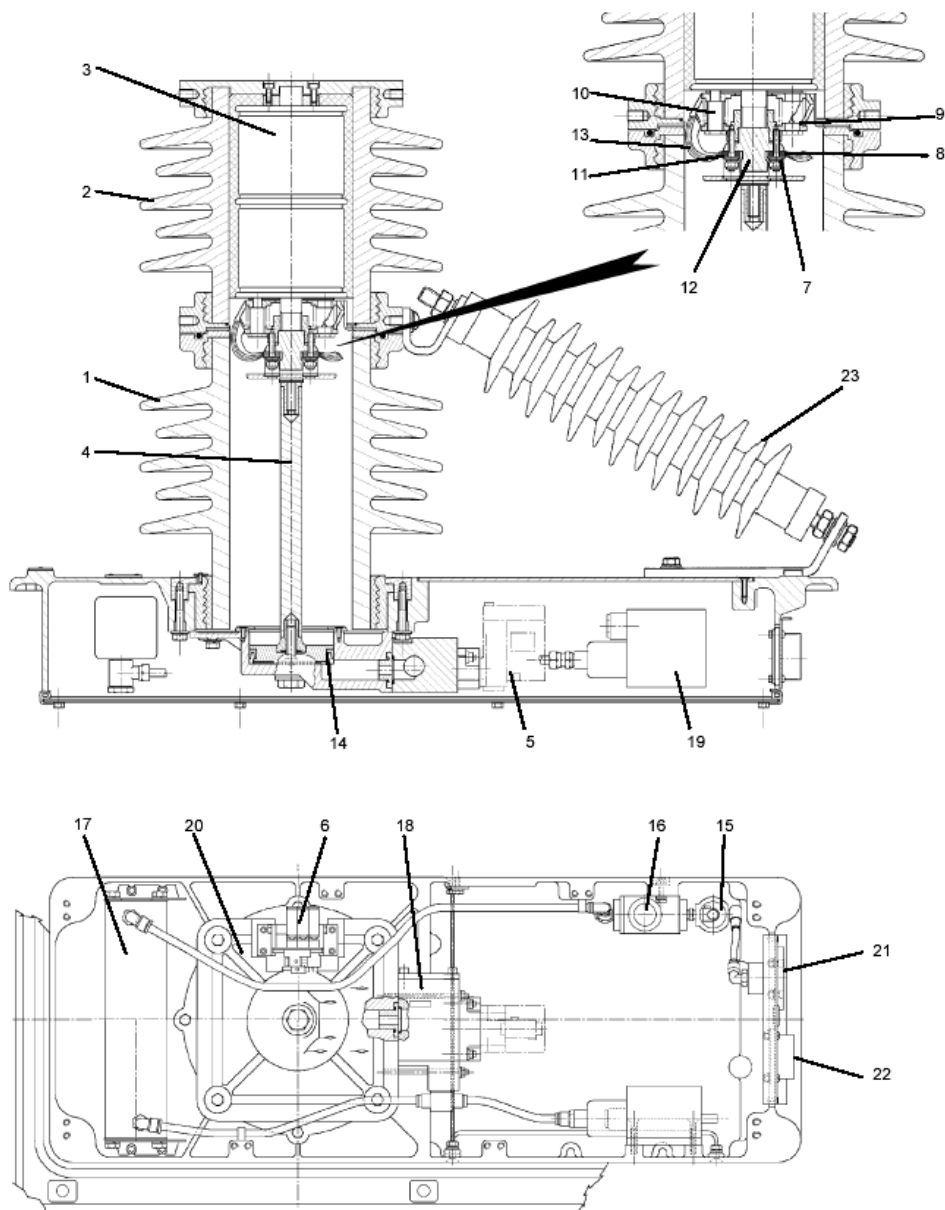


Рис 2.2 Вакуумный выключатель

### Техническая характеристика

Номинальное напряжение:	15 кВ – 25 кВ
Номинальный непрерывный ток:	1000 А
Номинальная частота	50 Гц – 16 Гц 2/3
Номинальный кратковременный ток	20 кА <sub>rms</sub> / S-> 16 Гц 2/3
Номинальный ток короткого замыкания	20кА <sub>rms</sub> -> 16 Гц 2/3 16кА <sub>rms</sub> (400 MVA) -> 50 Гц
Номинальный ток включения при коротком замыкании	40 кА <sub>peak</sub>
Номинальное импульсное напряжение от молнии	175 кВ <sub>peak</sub>
Напряжение при номинальной мощности и номинальной частоте	75 кВ <sub>rms</sub>
Общий вес	107 кг
Срок службы механической части VCB – 250 000 включений-выключений при работе без нагрузки.	

### Электрическая часть

Срок службы электрической части зависит от функции отключения тока в процессе использования. Каждый клиент должен проверить величину износа контакта и составить среднюю величину износа одного контакта, как функция времени. Число включения и отключения при заданном токе:

Менее 300А	100,000 раз включения и отключения
Менее 600А	100,000 раз включения и отключения
Менее 1000А	20,000 раз включения и отключения

Измерительное напряжение (для работающего ГВ)

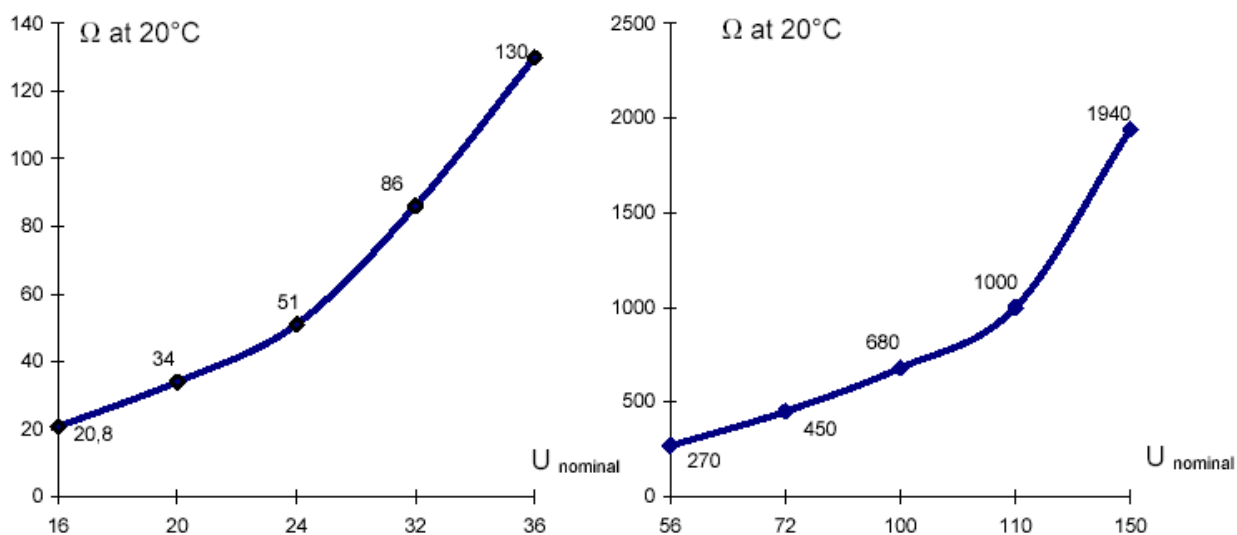
- напряжение между разомкнутыми контактами	- 60 кВ <sub>rms</sub>
- напряжение на землю	- 60 кВ <sub>rms</sub>
- утечка тока	- 20 мА (макс.)

### Описание узлов

#### Узлы электромагнитного клапана

#### Электромагнитный клапан типа EVD654

Потребляемая мощность	- при выдержке 14Вт, - при включении 18Вт
Класс изоляции	- F
Срабатывание катушки	- см. рис.2.3



Номинальное напряжение для катушки: 16-36 В

Номинальное напряжение для катушки: 56-150В

Рис. 2.3 Зависимость срабатывания катушки

### Выключатель давления

Тип

- AXW1, Form Z4

Уставка давления:

- отключение

- 345 кПа

- включение

- 434 кПа

Конфигурация контактов

- 1 N/O + 1 N/C

### Регулятор давления

Тип

- 82569В

Диапазон основного давления

- от 0 до 20 кг/см<sup>2</sup>

Заданное давление отключения

- 4.83 кПа

### Воздушный фильтр

Тип

- A505-2s ou B261FD

Диапазон основного давления

- от 0 до 110 кПа

Материал корпуса

- алюминий

### Блок вспомогательных контактов типа Schaltbau

Тип

- S800

Механический срок службы выключателя – 10,000,000 включений -  
выключений

Время возврата

- 2 мс

Диапазон срабатывания - при 100-250В, 100 м-при 250-5В, 10-1А

Принцип работы (см. рис. 2.4, 2.5)

Воздух поступает в резервуар через фильтр и регулятор давления. Потом воздух поступает в узел прерывателя и далее в контроллер с помощью отвлечения.

Регулятором устанавливают давление сжатого воздуха до 483 кПа.

Контроллер ГВ(VCB) соединяется с электромагнитным клапаном, поэтому при давлении воздуха ниже 345 - 358кПа ГВ автоматически отключается. Для включения ГВ необходимо давление воздуха 434 - 448 кПа.

Для включения главного контакта ГВ необходимо напряжение в электромагнитном клапане; таким образом, срабатывает клапан трансляции. Параллельный источник воздуха поступает в резервуар непосредственно через клапан трансляции.

Вслед за движением основного поршня ГВ вспомогательные контакты продвигают механическое устройство; таким образом, срабатывают вспомогательные контакты, в состав которых входят три нормально включенных контакта и три нормально отключенных контакта, которые обозначены на схеме.

- Команда ГВ(VCB) о включении и отключении управляет включением электромагнитного клапана и управляет отключением клапана трансляции.

- Клапан трансляции подает воздух в резервуар для движения поршня.

- При начале сжатия  $L_e$  поршнем возвратной пружины до полной проводимости главного контакта.

- До остановки, при эксплуатации, превышающей ход равной нулю, поршень продолжает действовать и сжимает возвратную пружину и пружину, работающую при превышающем ходе: включается выключатель (см. рис. 2.4).

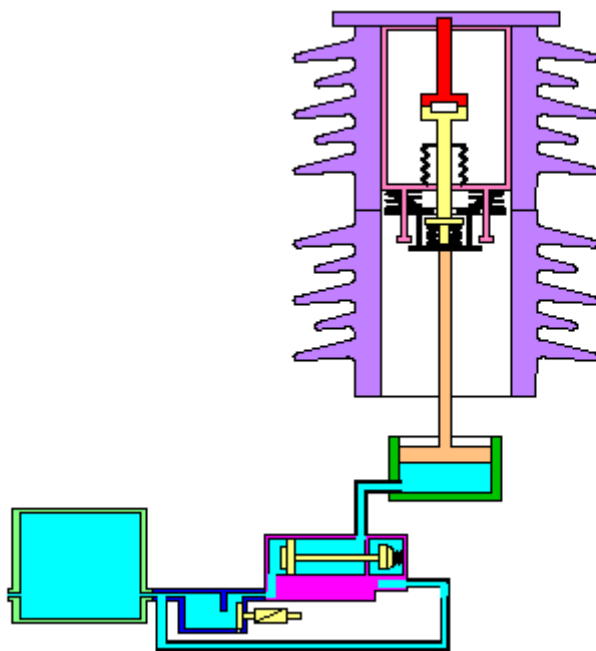


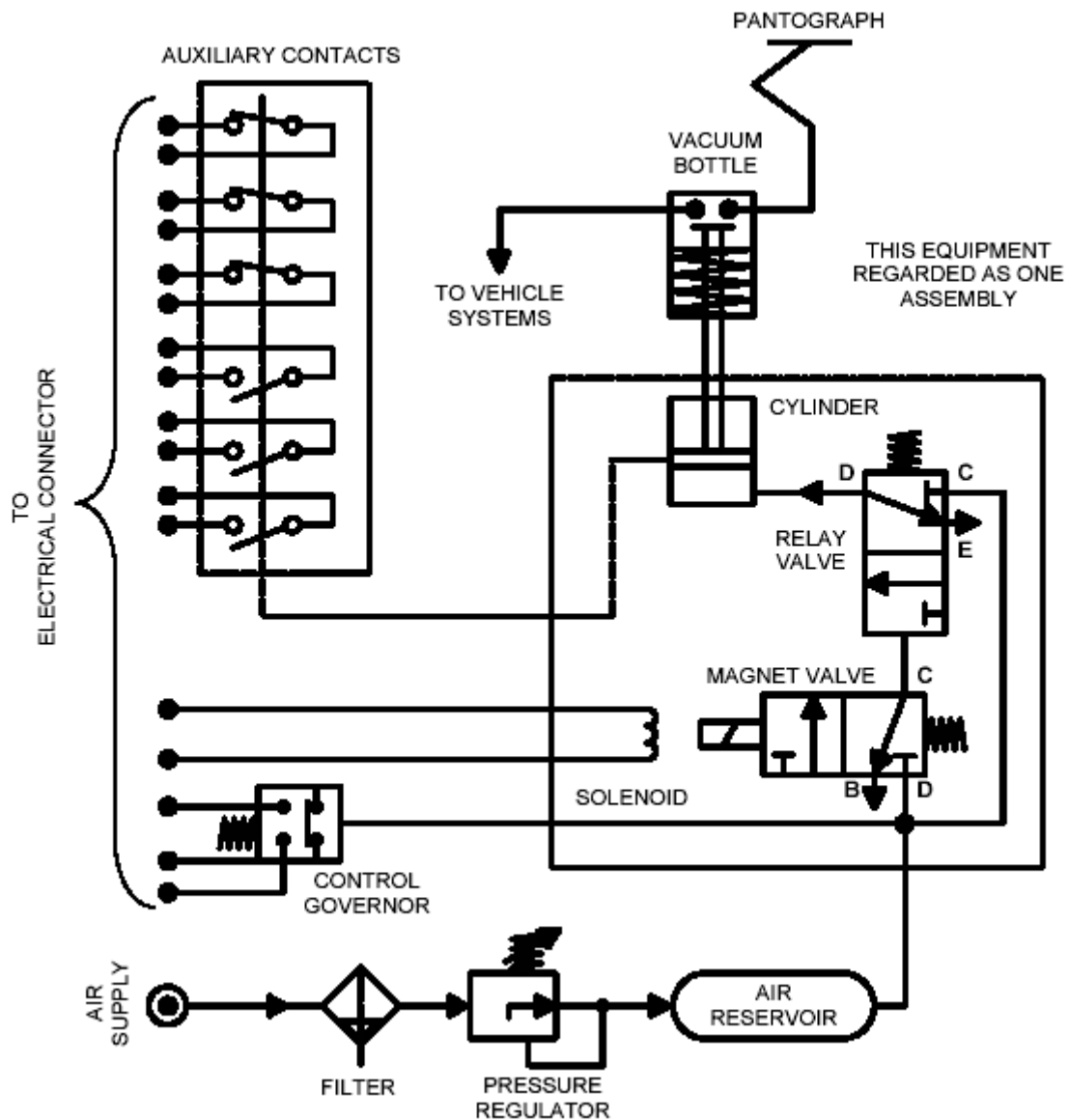
Рис. 2.4 Включение и отключение выключателя

### Отключение

- Команда ГВ(VCB) обесточит электромагнитный клапан, и отключает клапана трансляции.

Под воздействием воздуха пружина возвращает поршень в нижнее положение, таким образом, осуществляется отключение главного контакта: отключается ГВ.

Мягкий ответвитель передает ток из движущего контакта в нижний зажим ковочной детали из хрома-копеля.



Примечание: на приведённой схеме показано выключенное состояние ГВ, токоприёмник опущен.

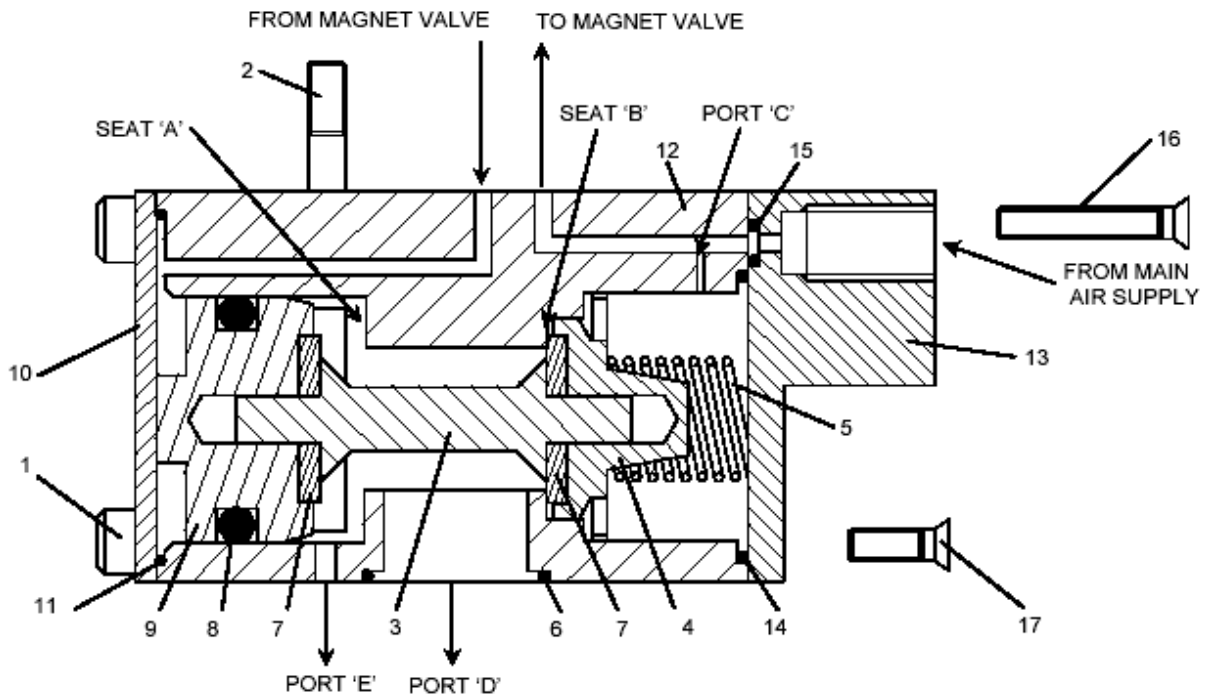
Рис. 2.5 Упрощенная схема пневматической системы

Клапан трансляции (см. рис.2-6)

В состав клапана трансляции входят: корпус клапана (12), поршень (9), подъемный клапан (4), клапанный шток (3), два диска (7) и пружина (5).

При возникновении тока в электромагнитном клапане, соединенном с клапаном трансляции с помощью болта, под пневматическую силу поршень (9) выдерживает давление пружины (5), чтобы диск (7) поршня уплотнялся до места А. Вместе с этим, подъемный клапан (4) / узел диска уходит от места В, большинство источника газа, проходящее через порт С поступает в резервуар VCB через порт D.

При исчезновении тока в электромагнитном клапане, пружина (5) возвращает узел подъемного клапана в его исходное положение, поэтому узел подъемного поршня уходит от его исходного положения. Таким образом, воздух из резервуара выбрасывается в окружающую среду через порт Е.



1	Винт	7	Диск	13	Упорная плита
2	Шпилька	8	Поршневое уплотнение	14	кольцо
3	Шток	9	Поршень	15	кольцо
4	Подъемный клапан	10	Торцевая плита	16	Винт CSK M8 x 30
5	Пружина	11	кольцо	17	Винт CSK M6 x 12
6	кольцо	12	Корпус		

Рис. 2.6 Узел клапана трансляции

### Выключатель давления (см. рис. 2-7)

Тип указанного на рисунке выключателя давления - ACW1 Form Z4.

Данный выключатель установлен в корпусе. Сборка крышки с прокладкой обеспечивает герметичность. Крышка соединяется с корпусом и оборудована самозапирающимся винтом.

Выключатель срабатывает при давлении от 380 кПа до 430 кПа. "Form Z4" означает установку в выключателе одной запирающей гайки. Следует отметить, что уставка выключателя не является стандартной. Поэтому рекомендуется, в случае необходимости использовать новый выключатель купленный у ALSTOM.

В состав вспомогательных механических устройств выключателя входит один нормально отключенный контакт и один нормально включенный контакт, оба контакта быстродействующие.



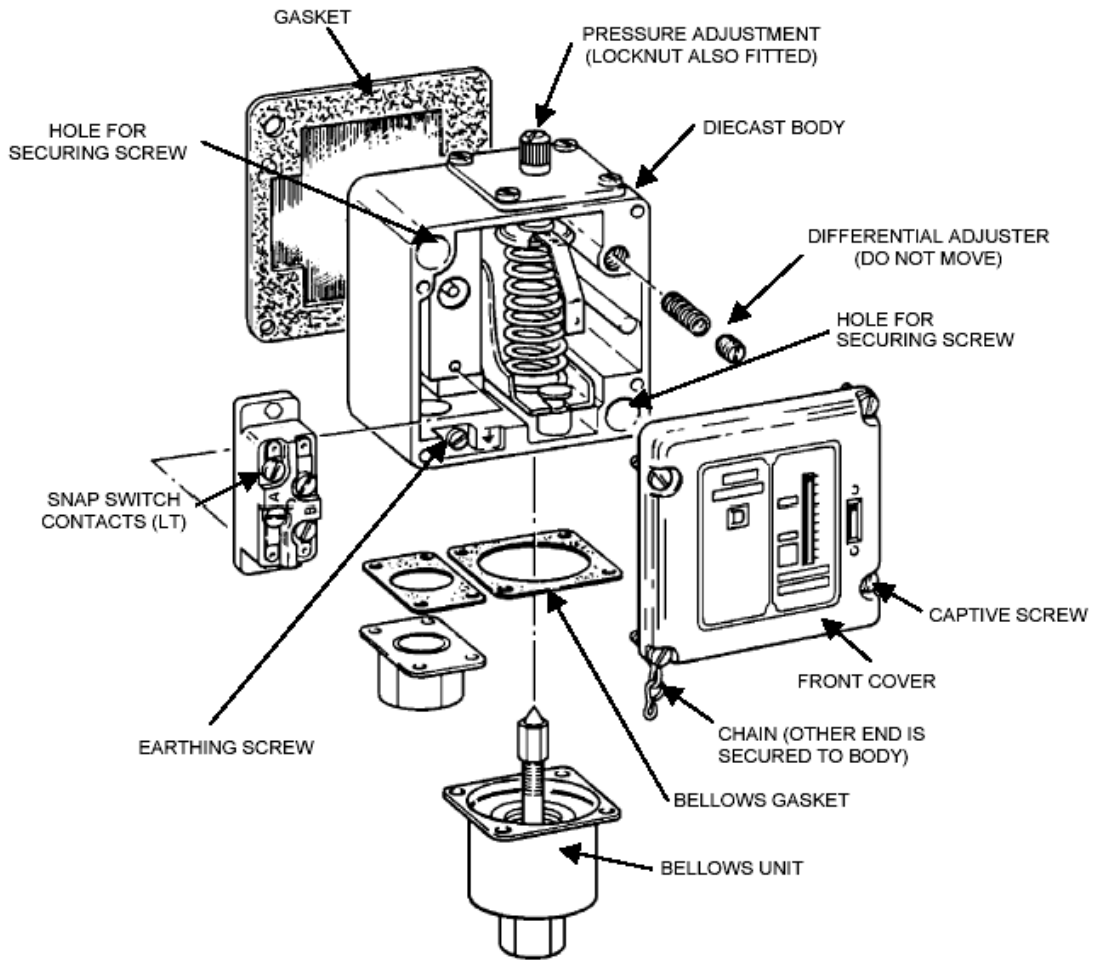


Рис. 2.7 Выключатель давления

### Регулятор давления (см. рис. 2.8)

Регулятором типа 82569В можно изменять давление путём поворота колпачка, который имеет фиксированные положения. Проверка тока удобная.

В данном блоке оборудованы два измерительных порта: по каждой стороне один порт для удобства измерения. Измерительный порт также служит вспомогательной точкой регулирования давления. При сборке с VCB измерение проводить нельзя, как показано на рисунке, в качестве измерительной точки измерительный порт (G0.125 (1/8 in. BSP)) был уплотнен задвижкой.

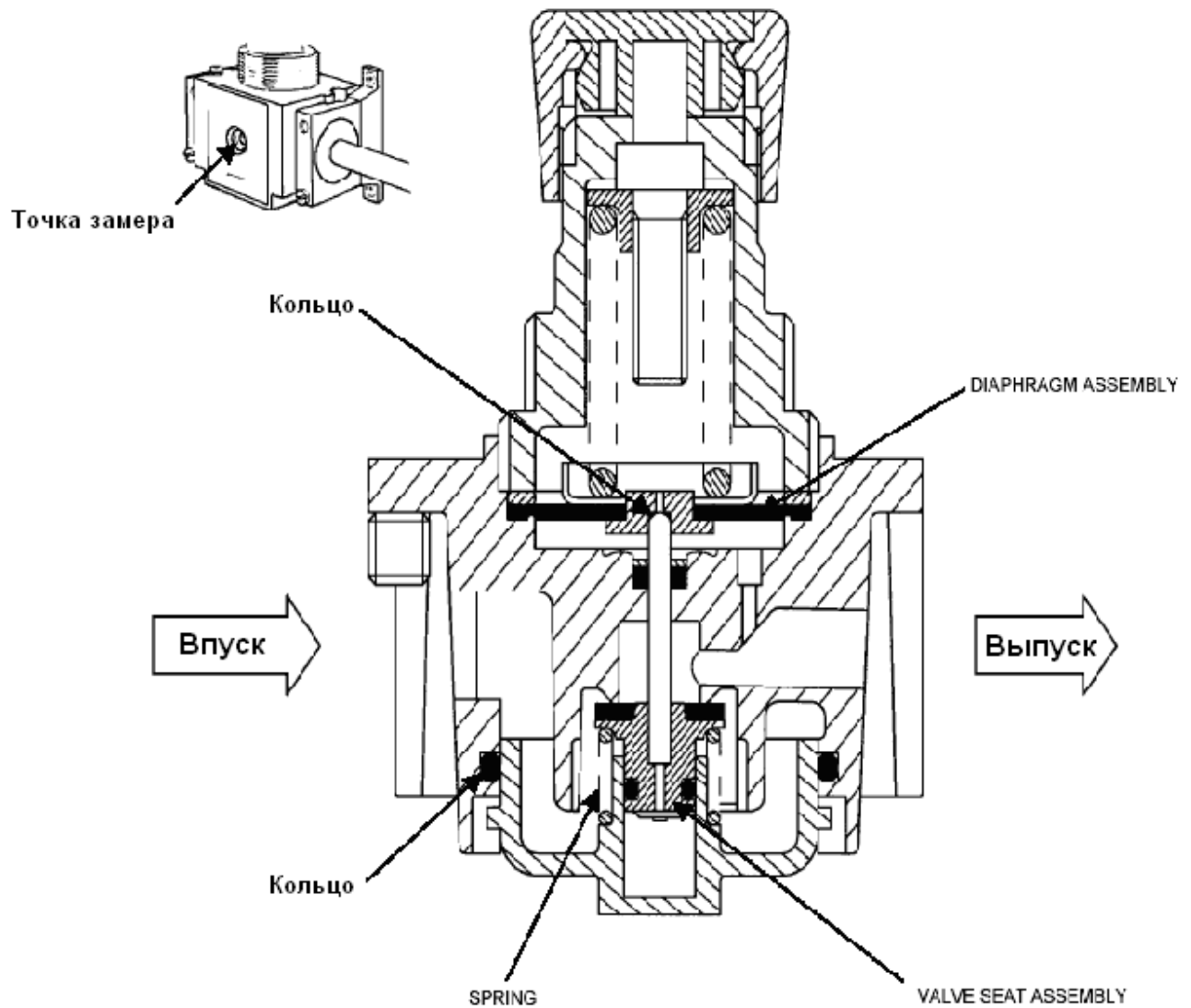


Рис. 2.8 Регулятор давления

### Пневматический фильтр (см. рис. 2.9)

Фильтр установлен в воздушной системе для фильтрации воздуха.

Воздушный фильтр является автоматическим устройством с минимальным перепадом давления. Воздух, проходящий через фильтр – очищается, а конденсат сливается в другую сторону.

Затем грязь попадает в нижнюю часть, где она выбрасывается вместе с конденсатом через шланг автоматического дренажного клапана из основания VCB.

При монтаже следует обеспечить вертикальное положение фильтра.

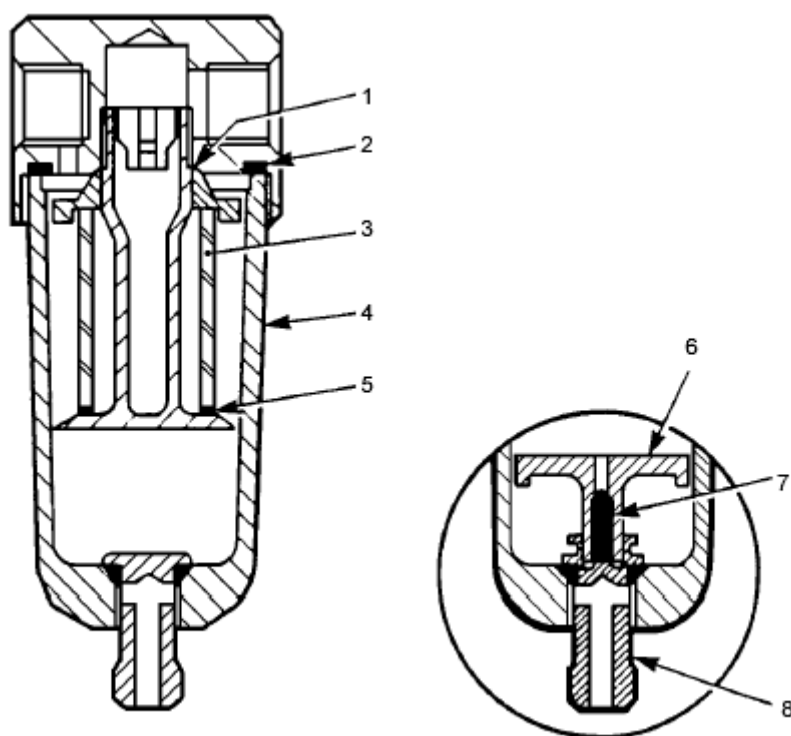


Рис. 2-9 Фильтр воздуха

1	Кольцо лопаточного диска	5	Кольцо перегородки
2	Кольцо	6	Поршень
3	Элемент фильтра	7	Диск
4	Корпус	8	Вытяжной клапан

### Электропневматический клапан типа EVD654 (см. рис.2.10)

При возникновении тока в катушке электропневматический клапан пропускает сжатый воздух из трубопровода в клапан трансляции выключателя.

В состав электропневматического клапана входят две рамы (7 и 10), которые соединяются с корпусом (1) и катушкой (16). Одна подвижная стойка (13) устанавливается на раме (10) и удерживается одной шпонкой (12). В состав узла корпуса входят два клапана (4 и 5) и одна пружина (6).

При потере тока в катушке, подвижная часть пружины, которая удерживает воздушный клапан, движется к основанию (В соединяется с А, С отделяется). При прохождении тока через катушку, якорь притягивает сердечник, верхний клапан перемещается (А соединяется с С, В отделяется).

При установке электромагнитного клапана в клапане трансляции порты А, В и С должны совпадать с соответствующими портами клапана трансляции. Один из соответствующих портов клапана трансляции выходит к источнику сжатого воздуха, другой выходит к самому VCB, третий порт выходит к окружающей среде.

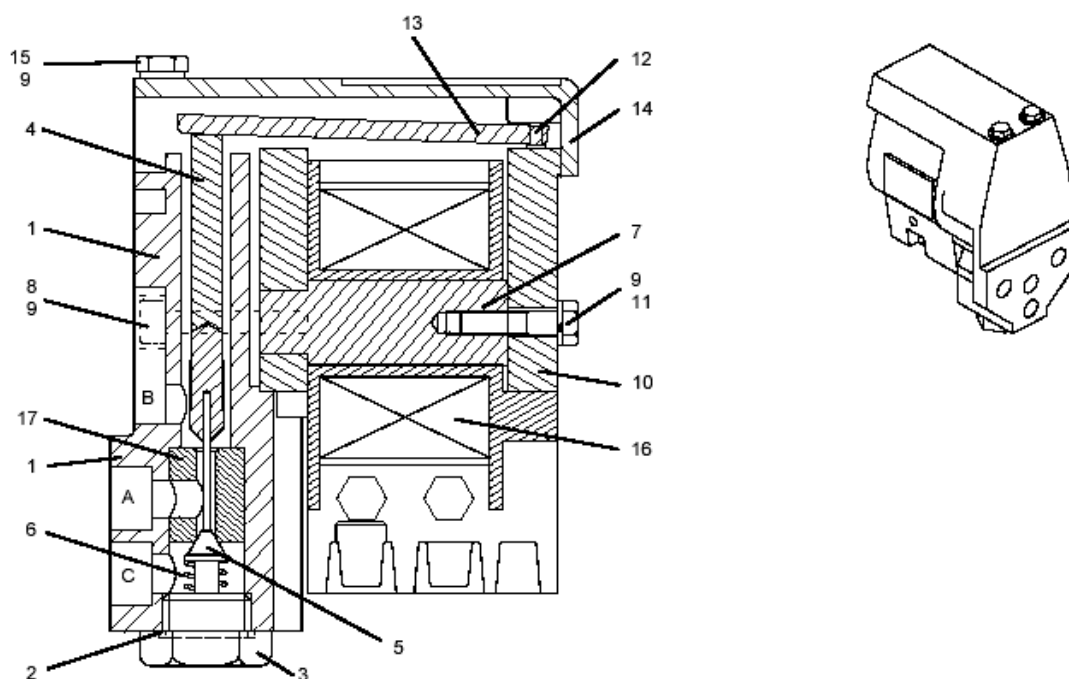


Рис. 2.10 Электромагнитный клапан типа EVD654

1	Корпус	7	Рама	13	Подвижная стойка
2	Бандероль	8	Винт	14	Крышка
3	Задвижка	9	Кольцо	15	Винт
4	Верхний клапан	10	Рама	16	Катушка
5	Нижний клапан	11	Винт	17	Основание
6	Пружина	12	Шпонка		

**Блок регулируемых вспомогательных контактов типа SCHALTBAU (см. рис. 2.11)**

Регулируемый кулачок (4), наводчик (6) и поршень (5), проходящий через соединитель (7) объединяются.

Перемещение поршня приводит вспомогательные контакты в движение. Можно получать состояние главного контакта.

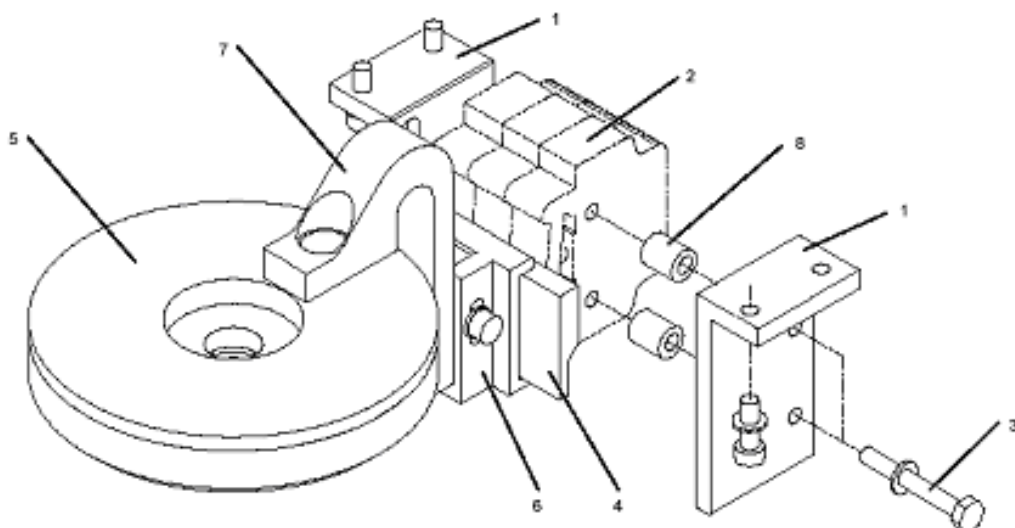


Рис. 2.11 Регулируемый вспомогательный контакт

1	Опора	4	Кулачок	7	Соединитель
2	Вспомогательный контакт	5	Поршень	8	Прокладка
3	Винт	6	Наводчик		

### Глава 3 Высоковольтный трансформатор тока

Внешний вид высоковольтного трансформатора тока показан на рис. 3.1



Рис. 3.1 Внешний вид высоковольтного трансформатора тока

Данный узел представляет собой не обслуживаемую конструкцию, при обнаружении повреждений, следует заменить его на новый.

## Глава 4. Высоковольтный трансформатор напряжения типа ЕН25-24

### Описание высоковольтного трансформатора напряжения типа ЕН25-24

#### Назначение

Обычно на каждом электровозе необходимо получить информацию о напряжении от контактной сети для соединения между частями.

- селективное реле для управления выключателем,
- разные вольтметры в кабине машиниста,
- максимальное и минимальное реле (при выходе напряжения из допустимого предела для нормальной работы локомотива).

Высоковольтный трансформатор напряжения типа ЕН25-24 осуществляет следующие функции:

- поставка второстепенного напряжения:  
100В, во время напряжения на контактной сети – 25КВ, с частотой 50Гц  
60В, во время напряжения на контактной сети – 15КВ, с частотой 16Гц 2/3
- сопротивление напряжения переходит в шины D.C. через интеграции (только D.C.).

Поэтому высоковольтный трансформатор напряжения типа ЕН25-24 продолжительно находится под напряжением во время контакта токоприемника с контактной сетью.

#### Детали высоковольтного трансформатора напряжения

Высоковольтный трансформатор напряжения типа ЕН25-24 состоит из следующих частей:

- 1 база,
- 1 изолятор НV,
- 1 активная изоляционная деталь масла-бумаги
- 1 система циркуляции масла

#### База

Она включает в себя зажим LV для установки на крыше и под крышей локомотива.

Зажим P2 поддерживается под высоким изоляционным измерительным напряжением до 10КВ. Его защищает от перенапряжения воздушный разрядник емкостью 8КВ.

На трансформаторе ЕН 25-24 типа В,С или Т таблички установлены поближе к зажиму, позволяя воздушную разрядку. На трансформаторе ЕН 25-24 типа R и Q у зажима P2 два ответвления, в том числе одно установлено вместе с воздушным разрядником.

При измерении напряжения постоянного и переменного тока зажим P2 необходимо полностью соединить с землей через специальное устройство, состоящее из конденсатора и параллельных сопротивлений, позволяющие постоянный и переменный ток.

## **Изолятор HV**

Он состоит из эмалированного фарфора. Он поставляется внешней изоляцией и поддерживается под влиянием загрязнения. Он включает в себя активную часть трансформатора.

### **Активная часть**

Она состоит из магнитной цепи с двумя concentрическими обмотками. Основная обмотка включает в себя многие витки проводов, смонтированные во многих слоях.

В каждом слое вставлены несколько пизолитов для обеспечения изоляции электрического оборудования. Активная часть фиксирована на базе и вставлена в изоляторе HV при помощи гальки.

### **Система циркуляции масла**

Она состоит из перегородок эластомера. Поэтому высоковольтный трансформатор напряжения является трансформатором типа «полное заполнение и постоянное давление». Во время ненормальной сверхдавления из-за внутреннего дефекта или неправильного использования необходимо пронзть устройство до пробойки перегородок (примерно 3 bars), избегая взрыва трансформатора. Перегородки защищают металлические накладки с зажимом H.V P1.

## **Обслуживание высоковольтного трансформатора напряжения типа EN25-24**

Трансформаторы всех типов работают под постоянным давлением при любой температуре окружающей среды без специального обслуживания.



***Абсолютно запрещены выборка и дренаж масла***

Три раза в год рекомендует провести следующие работы:

- очищать изолятор H.V. от грязи по надобности;
- проверять возможную утечку;
- проверять перегородки деталей в верхней части;
- проверять зажим низового напряжения, фиксированный в нижней части трансформатора

## **Выборка масла инструментального трансформатора HV и ENV (СТА, СТН, VT, CM, CCV и CC)**

Инструментальный трансформатор теоретически герметизирован, и поэтому 100см<sup>3</sup> масла достаточно для выборки в течение 10 лет.



***Внимание: запрещен дренаж масла из аппарата.***

## **Обработка высоковольтного трансформатора напряжения типа ЕН25-24**


Аппаратам данного типа не нуждаются в обработке, учитывая его малый вес (меньше 100кг).

Обработка осуществляется одним из следующих двух методов:

- Прямо фиксировать 3 или 4 скважины рукоятки на базе под углом в 120° или 90°, во избежание наклона.

- Прямо фиксировать 1 резьбу М14 на скважине рукоятки зажима Р1.

В вышесказанном состоянии обработка осуществляется ровно без потрясения во избежание ускорения.

 **Внимание: вариант 2 запрещен при косвенном соединении крыши локомотива с данным аппаратом из-за ненадежного крепления базы с шайбами крыши локомотива.**

### **Смена перегородки**

#### **Разборка верхней накладки**

- Ослабить 4 фиксированные гайки М8 на накладке, как указано в чертеже 10-5139.731 /8.344.092.

- Снять накладку (№ 1).

#### **Выпуск масла в перегородке (по надобности)**

- Ослабить гайку (№ 3).

- Поставить один рукав у входа и выдавливать перегородки до окончания масла внутри ней.

#### **Снятие перегородки**

- Постепенно ослабить 8 болт М8 вокруг накладки.

- Двигать стиральную машину (см. 8 260 029(№ 8)) и перегородки (№ 2).

- Фиксировать направляющую втулку 8 255 296(№ 2) между устройством крепления изолятора НV и металлическими планками.

#### **Очистка фиксационного устройства 8 260 027(№ 7)**

- Обратите большое внимание на это во избежание контакта с внутренним трансформатором.

- Очистить все следы клейки при помощи шкурки.

- Осушить место, где расположены шайбы.

- Заполнить его новым маслом по надобности до верхней части шайбы 8 234 787(№ 5).

- Заменить фиксационное устройство 8.260.027(№7)。

### **Подготовка новой перегородки**

- Выступить поперечную балку 8.248.698(№ 3 и 9) из шайбы и вновь фиксировать новую перегородку новой шайбой 8 261 912(№ 5).

#### **Правильно ориентировать перегородку**

#### **Переустановка плоской шайбы**

- Ориентировать 8 направляющих втулок.

- Поставить нож 8 328 612(№ 4) под вершиной каждого болта.



- Умеренно закрутить каждый болт до его контакта с направляющей втулкой. Опять медленно закрутить их.

- Проверять зазор между ножом и перегородкой -  $20^{+0}_{-1}$  мм.

### **Заполнить перегородки**

- Поставить цистерну у входа резки.

- Выдавливать перегородки на фиксированном устройстве и металлической планке для уменьшения входа воздуха.

- Заливать масло емкостью  $0.35\text{дм}^3$  в перегородки (при температуре окружающей среды -  $25^{\circ}\text{C}$ ).

- Опять выдавливать перегородки для выпуска воздуха.

- Снять цистерну при нахождении масла на уровне горловины при помощи надавливания на перегородки.

- Закрыть горловину закрытой гайкой с новой шайбой во избежание утечки воздуха.

### **Очистить детали на верхней части**

- Осушить все среды масла.

- Очистить их порошковым тальком для проверки утечки.

### **Смена потолочины**

- Маркировать букву «М» на потолочине (или использовать вечную краску).

### **Необходимые инструменты и запчасти**

#### **Запчасти**

- 1 перегородка 8 315 984(№2), сборочная по 8 328 613,

- 1 шайба 8 261 912(№5),

- 1 нож 8 328 612(№4),

- 1 резиновая веревка (00 59 423) диаметром Ф6 для закрытия шайбы гайки,

- диэлектрическое масло с парафиновым воском.

#### **Инструменты**

- ключ (размером 13)

- цистерна и рукав

- измерительный стеклянный стакан

- порошковый тальк и хлопчатая материя

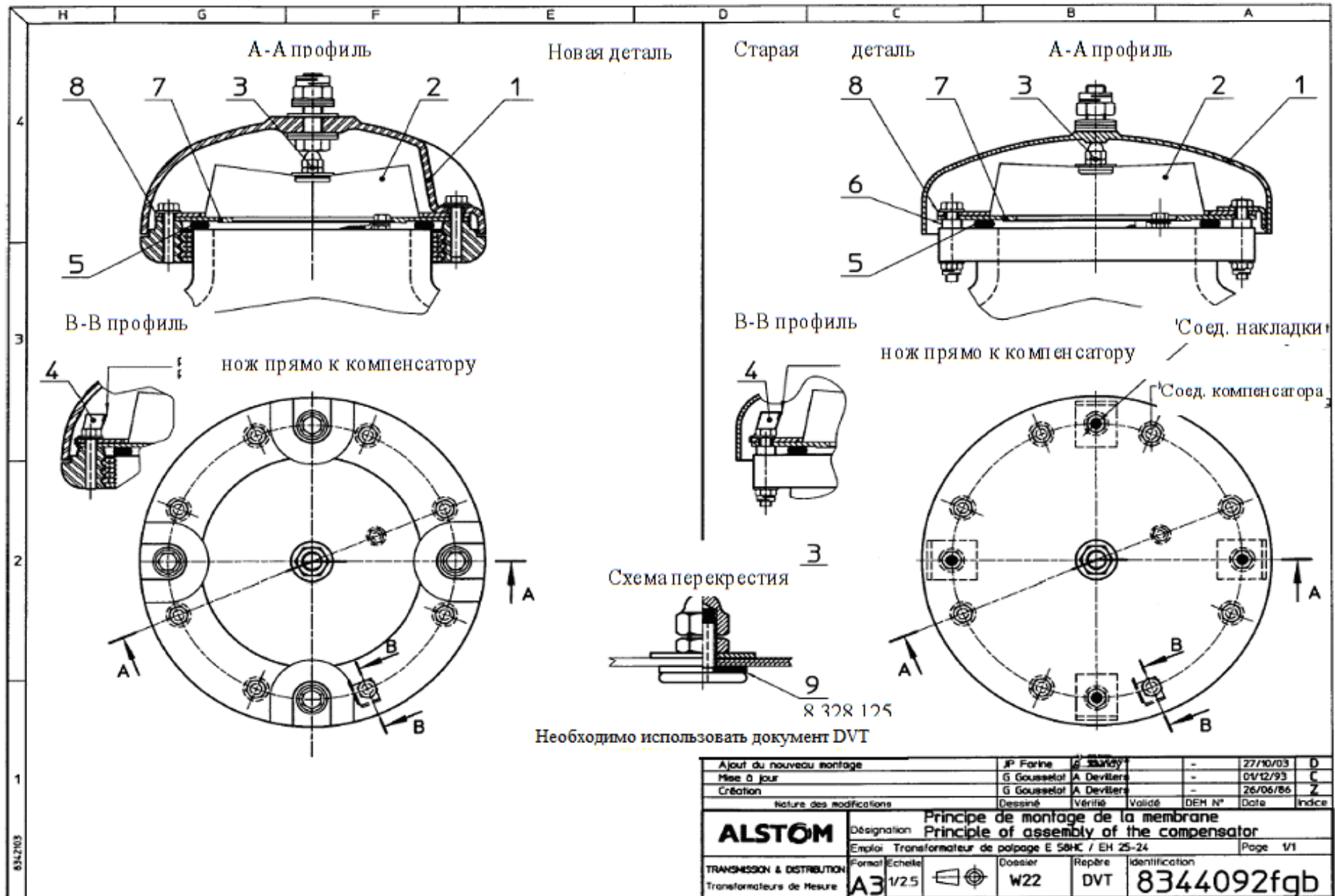
#### **Чертежи**

- перегородка 8 315 984-8 328 613

- поперечная балка 8 248 698

- нож 8 328 612

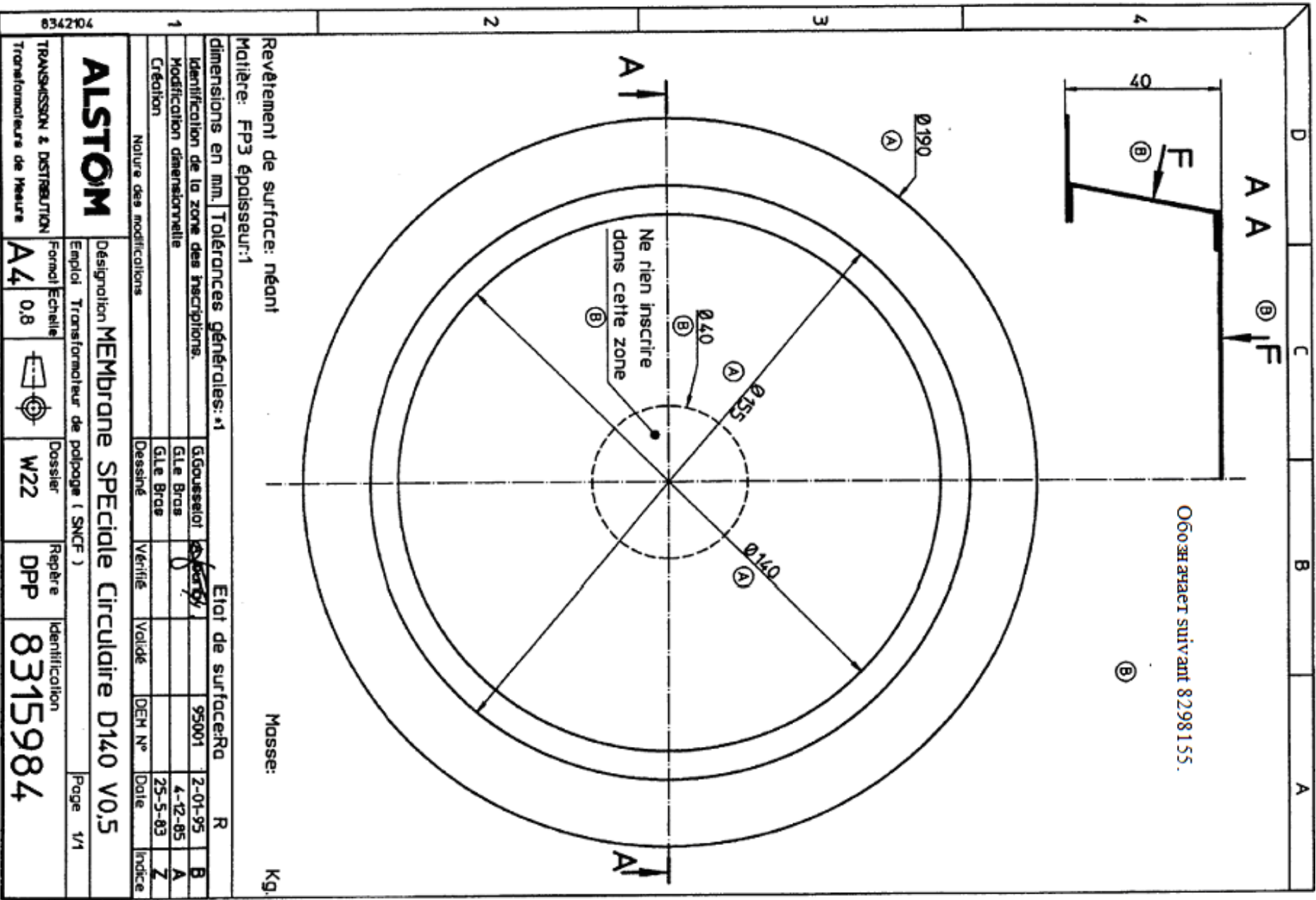
- частичный монтаж 10-5139.731/8.344.092



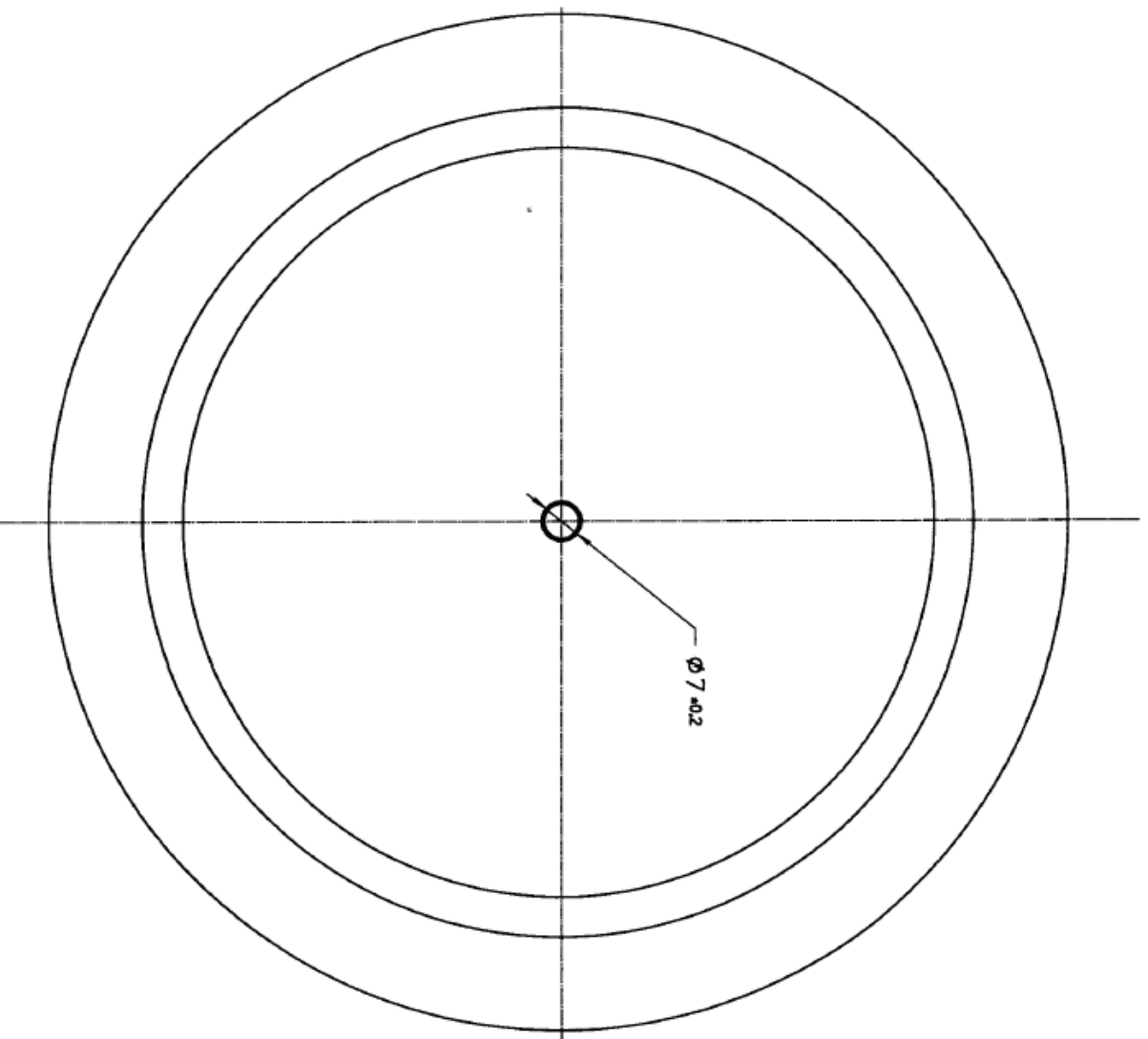
Необходимо использовать документ DVT

Ajout du nouveau montage		JF Forline	G. Gousselat	-	27/10/03	D
Mise à jour		G Gousselat	A Devillers	-	01/12/93	C
Création		G Gousselat	A Devillers	-	26/06/86	Z
Nature des modifications		Dessiné	Vérité	Validé	DEM N°	Date
<b>ALSTOM</b>		Principe de montage de la membrane Principle of assembly of the compensator				
Empl: Transformateur de palpage E 58HC / EH 25-24		Page 1/1				
TRANSMISSION & DISTRIBUTION Transformateurs de Mesure	Format Echelle A3 1/2.5	Dossier W22	Repère DVT	Identification 8344092fqb		

8342103



D C B A



Revêtement de surface: néant Masse: Kg.

Matériau: 8315984

dimensions en mm. Tolérances générales: - Etat de surface: Ra R

1	Ajouter tolérance			Création			Nature des modifications	
	<i>JP Guinebaud</i>	A Journey	99 005	06-01-99	A			
	G Gousseloit	-	-	17-12-85	Z			

**ALSTOM**

Designation **PERCAGE DE MEMBRANE**

Emploi **Transformateur de palpage (SNCF)**

Page 1/1

TRANSMISSION & DISTRIBUTION  
Transformateurs de Mesure

Format Echelle

A4

0,8



Dossier



W22

Repère



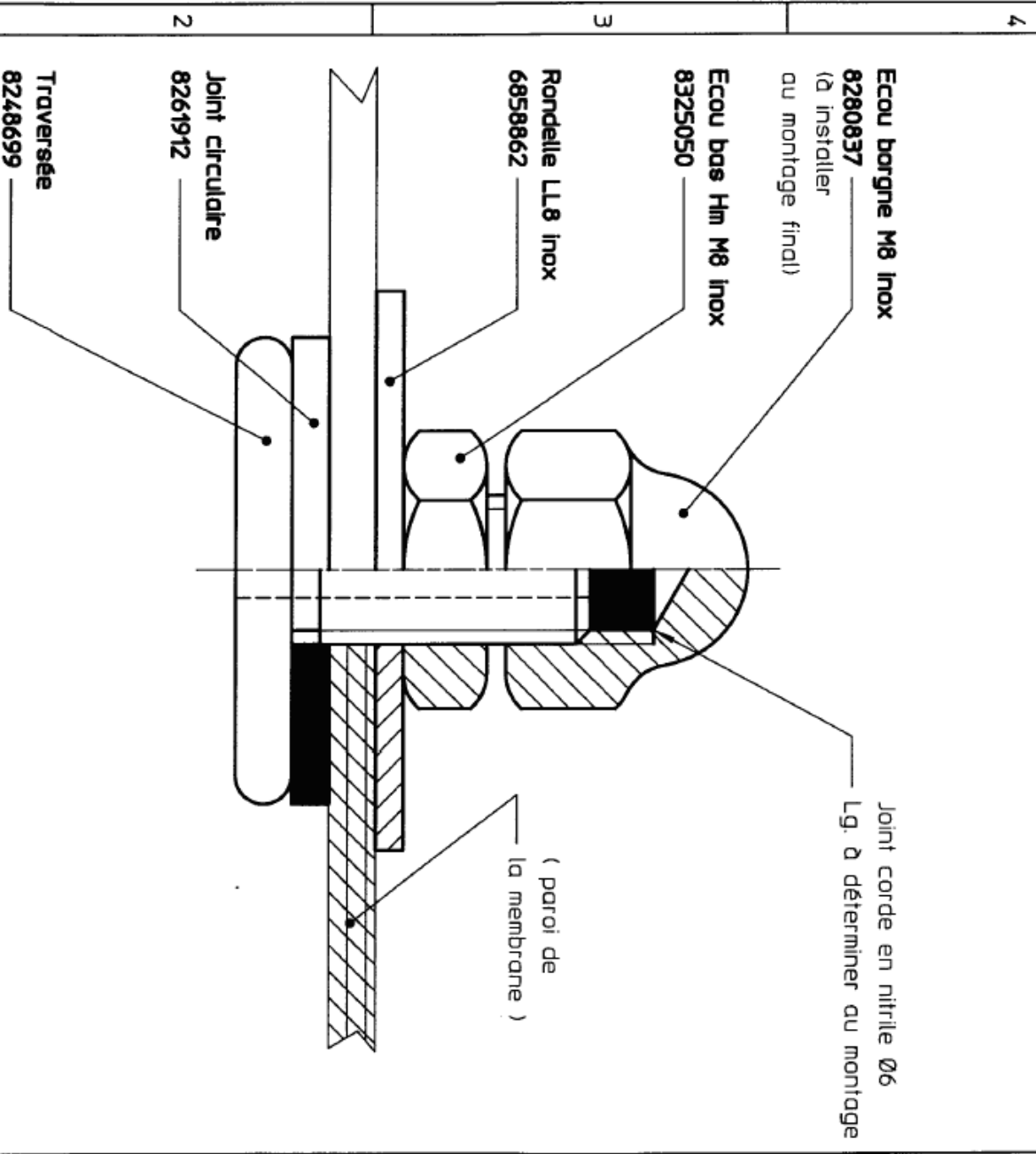
DPP

Identification

8328613

8342104

D C B A



**Nomenclature 8 248 698 001**


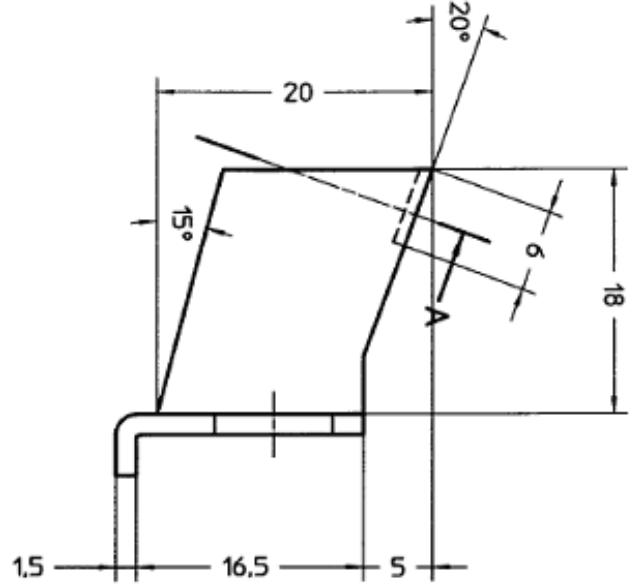
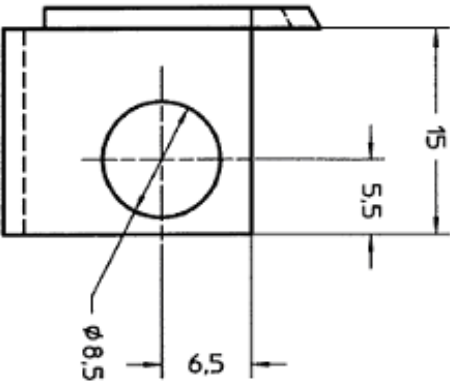
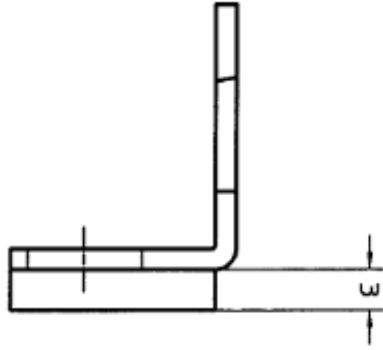

1	Symboles 6630820 > 8325050 - 6818061 > 8280837	JP Farine	A Jouray	J.M. Oussert	99 005	06-01-99	E
	Ajout joint corde et joint circulaire étroit qté 2	G Gousselot	-	-	-	25-06-86	D
	Création	-	-	-	-	19-02-64	Z
	Nature des modifications	Deessiné	Vérifié	Validé	DEM N°	Date	Indice

**ALSTOM**


Designation **Traversée de paroi équipée**


Emplai **Membrane d'expansion EH25-24 / ES8HC** Page 1/1


TRANSMISSION & DISTRIBUTION Transformateurs de Mesure	Format <b>A4</b>	Echelle <b>3/1</b>	Dossier <b>W22</b>	Repère <b>DMO</b>	Identification <b>8 248 698</b>
--	------------------	--------------------	--------------------	-------------------	---------------------------------

4	D	C	B	A
<p><b>Профиль А</b></p> 				<p><b>NOTA : Rayon de pliage minimal</b></p>
<p>Revêtement de surface: - Matière: Acier inox 304L</p>	<p>Masse: - Kg.</p>	<p>Etat de surface: Ra - R -</p>		
<p>dimensions en mm, Tolérances générales: * 0,2</p>				
1	Matière étai acier inox 18-10	JP Farine	A Jounvy	M. CHILWÉ 99 005 06-01-99 B
1	Plan refait	G Gousselot	-	27-05-86 A
1	Création	G Gousselot	-	05-12-85 Z
<p>Nature des modifications:</p>				
<p><b>ALSTOM</b> Désignation <b>COUTEAU</b></p>				
<p>Empl: Transformateur de palpage ( SNCF )</p>				
<p>TRANSMISSION &amp; DISTRIBUTION</p>				
<p>Formal Echelle</p>				
Transformateurs de Mesure	A4	2/1		Dossier
			W22	Repère
				Identification
				Page 1/1
8342104	A4	2/1	W22	DPP 8328612

## Глава 5. Высоковольтный разъединитель

 *Запрещается отключать высоковольтный разъединитель при поднятом токоприёмнике.*

 *Перед отключением высоковольтного разъединителя необходимо выключить ГВ, опустить токоприёмник и включить заземляющее устройство электровоза.*

 *Отключение выполнять, убедившись в том, что отсутствует высоковольтное напряжение на электровозе по приборам, и визуально, что токоприёмники опущены.*

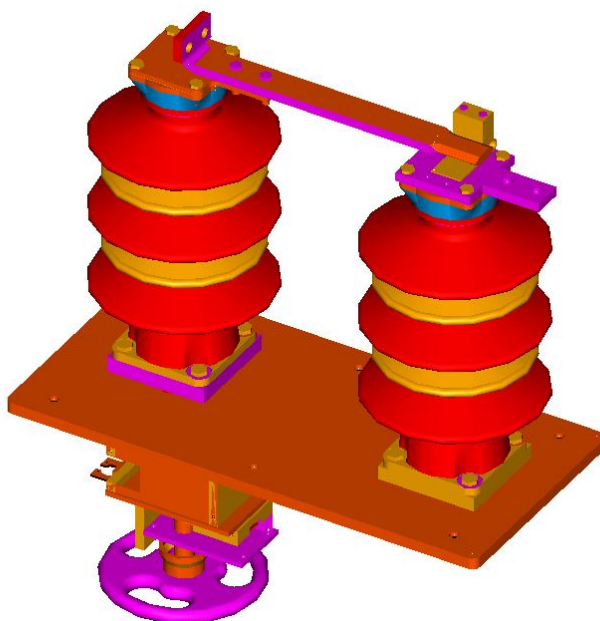


Рис. 5.1 Внешний вид высоковольтного разъединителя

### Требование к эксплуатации

Высоковольтный разъединитель имеет устройство, исключающее его поворот при включенном ГВ.

Данный разъединитель имеет ручной механический рычаг.

При работе электровоза необходимо обеспечить четкую механическую фиксацию разъединителя во избежание его повреждения.

### Текущее обслуживание

#### Часть высокого напряжения


Проверить исправность касания отдельного ножа и зажима ножа. Открыть нож и проверить расстояние между 2 пластинчатыми пружинами при свободном состоянии. Расстояние должно быть  $\leq 7.5$  мм, толщина касательных частей ножа должна быть  $\geq 9$  мм.


Очистить керамическую чашку. Тщательно осмотреть поверхность керамической чашки и проверить отсутствие трещины. Необходимо заменить чашку при наличии трещины.

## Часть низкого напряжения

Смазать поверхности совпадения движения и шпонку штока

## Глава 6. Заземляющее приспособление высокого напряжения

 *В находящемся под током положении контактной сети строго запрещается пользоваться высоковольтным приспособление заземления.*

 *Перед обслуживанием высоковольтного заземляющего приспособления необходимо размыкать высоковольтный источник питания и заземлять контактную сеть.*

### Общие сведения

Заземляющее приспособление высокого разряжения типа TQJ2-400/25 относится к заземляющей защите высоковольтной сети крыши кузова электровоза и группы мотор вагонов. Главная функция приспособления состоит в том, что при обслуживании устройства крыши кузова, дверь крыши кузова откроется, разрядный нож замкнётся, цепь высокого напряжения заземлится нормально. При этом можно обеспечить личную безопасность ремонтников.

Внешний вид приспособления заземления приведен на рис. 6.1.

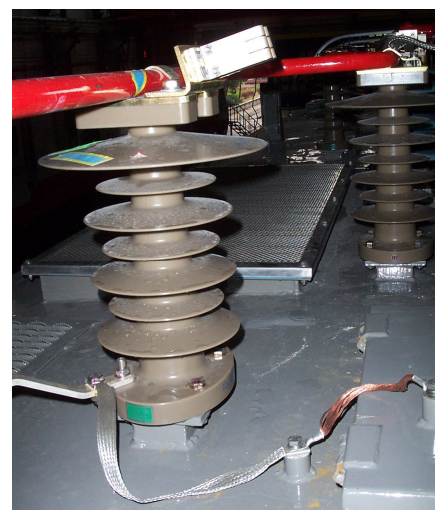


Рис. 6.1. Заземляющее приспособление высокого напряжения

### Основные технические параметры

Номинальное рабочее напряжение: 25КВ (АС)/50Гц

Номинальный рабочий ток: 400А

Разрядный зазор: 110±1мм

Механический ресурс: 3000 раз

При нормальной грозовой волне (1.5/4μs) и разрядном зазоре на 50% напряжение пробоя 90КВ.



## **Конструкция и принцип работы**

Заземляющее приспособление высокого напряжения типа TQJ2-400/25, как правило, установлено на крыше кузова. Оно состоит из изолятора для поддержания шины, верхнего замыкателя, нижнего токопроводящего устройства, сборки контактного пальца, сборки держателя ножа, соединительной медной платы, соединительного гибкого провода и т.д.

В нормальном случае, то есть перед обслуживанием на крыше кузова, высоковольтный заземлитель находится в разомкнутом состоянии (нерабочем состоянии). Если величина амплитуды изменения напряжения высоковольтной цепи превышала заданную максимальную величину амплитуды напряжения цепи, или если устройство крыши кузова подверглось удару молнии, то заземляющее устройство высоковольтного напряжения производит разряд заземления через разрядный зазор между замыкателями. При этом можно защищать другие электрические устройства от разрушения.

При обслуживании устройства крыши кузова открыть крышу кузова для приведения разрядного ножа и контактного пальца к полному контакту и замыканию. При этом заземляющее устройство высоковольтного напряжения заземляется и находится в рабочем состоянии.

## **Требования к эксплуатации**

Заземляющее приспособление высокого напряжения направляется вручную. У него нет дугогасительного аппарата и нет способности разрывания тока. Для гарантии личной безопасности ремонтника можно произвести разрывание тока только в состоянии отсутствия тока.

## **Обслуживание**

### **Объекты обслуживания**

Вытереть грязь заземляющего приспособления высокого напряжения чистой сухой хлопчатобумажной тканью. Затем продуть его части сжатым воздухом 0.2-0.3 МПа и очистить пыль от частей волосной щёткой.

Проверить крепёжные узлы. При наличии ослабления необходимо своевременно произвести скрепление. При наличии разрыва замена должна производиться своевременно.

Проверить соединительный гибкий провод. При наличии разрыва или обрыва замена должна производиться своевременно.

Очистить спиртом разрядный нож и контактный палец. Затем немножко покрыть их графитной смазкой.

Произвести размыкание и замыкание ножа по 10 раз. Проверить контактное свойство между ножом и пальцем. После тесного контакта ножа и пальца необходимо обеспечить контактную длину  $\geq 20$ мм. Если контакт слишком слаб или слишком тесен, то произвести регулирование заменой прокладки или пальца. Если износ пальца тяжёл, то должно заменять изношенный палец своевременно.

Проверить изолятор для поддерживания шины. Если на его поверхности была трещина и желатин, залитый между роликом и фланцем, был ослаблен, то замена должна производиться своевременно.

Очистить спиртом два замыкателя. Проверить разрядный зазор между двумя замыкателями. Обеспечить зазор  $110 \pm 1$  мм.

### **Объекты испытания**

После тесного контакта ножа и пальца измерить их контактное сопротивление. Требуется величина сопротивления  $\leq 600 \mu\Omega$  (между держателем ножа и плитой монтажа).

Когда заземляющее приспособление находится в положении включения, величина сопротивления между концами входной шины и выходной шины  $\leq 900 \mu\Omega$ .

В случае, когда заземляющее приспособление высокого напряжения не обладает разрядным зазором и находится в состоянии разрыва и оказывают испытательное напряжение 75КВ с промышленной частотой (активная величина) на главную цепь относительно земли на одну минуту, не имеется пробой и перекрытие.

В случае, когда испытание производится под ударным напряжением и испытательным напряжением с промышленной частотой, заземляющее приспособление высокого напряжения не обладает разрядным зазором и находится в состоянии разрывания и оказывают испытательное напряжение 165КВ с промышленной частотой на главную цепь относительно земли на 1.5/40 микросекунды по три раза, не имеется пробой и перекрытие.

В замыкающем состоянии заземляющее приспособление высокого напряжения должно выдержать предельный ток 7.6 КА (максимальная величина) не менее полного колебания, необычайное явление не имеется.

В замыкающем состоянии заземляющее приспособление высокого напряжения должно выдержать ток 3.15А термической устойчивости на 2 секунды, необычное явление не имеется.

## **Глава 7. Тяговый трансформатор и реактор**

### **Краткое описание**

Данный трансформатор спроектирован и изготовлен согласно IEC310 «Тяговый трансформатор и реактор» типа ТВQ22-7492/25. Трансформатор предназначен для преобразования напряжения контактной сети в напряжение тяговых двигателей, цепей собственных нужд электровоза и отопления вагонов. Применяется изоляция класса А и минеральное масло. Трансформатор включает два вторичных поглощающих реактора и четыре вспомогательных переменных реактора.

### Параметры тягового трансформатора

	Единица	Первичная обмотка	Тяговая обмотка	Вспомогательная обмотка 1	Вспомогательная обмотка 2	Обмотка отопления
Частота	Гц	50±1 Гц				
Ном. мощность	кВт	7492	1433×4	160	100	1500
Ном. напряжение	В	25000	1471×4	340	220	3000
Ном. Ток	А	299,68	974	470.6	454	500
Полное сопротивление короткого замыкания	%		48±15 %	<5±15%	<5±15%	15.1±15%
Номер клемм		А, X	a <sub>1</sub> x <sub>1</sub> ; a <sub>2</sub> x <sub>2</sub> ; a <sub>3</sub> x <sub>3</sub> ; a <sub>4</sub> x <sub>4</sub> ;	a <sub>6</sub> x <sub>6</sub>	a <sub>5</sub> x <sub>5</sub>	a <sub>7</sub> x <sub>7</sub>

Соединительная группа:

I, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>, I<sub>0</sub>

Ток сердечника на холостом ходу составляет

0,4%

Потеря составляет

4000Вт (в пересчете на 75<sup>0</sup>С)

Габаритный размер: 3160×2396×1090 (не включая высоты выводов)

Расход масла трансформатора:

45×2м<sup>3</sup>/ч

Вес масла трансформатора:

1971кг

Вес трансформатора: 10130кг (включая вторичный поглощающий реактор и вспомогательный переменный реактор)

Предел напряжения сети:

17,5-31кВ

Сопротивление обмотки высокого напряжения в пересчете на 75<sup>0</sup>С 0,9652

Ом

Сопротивление тяговой обмотки в пересчете на 75<sup>0</sup>С 0,0137 Ом

Сопротивление вспомогательной обмотки 1 в пересчете на 75<sup>0</sup>С 0,0069 Ом

Сопротивление вспомогательной обмотки 2 в пересчете на 75<sup>0</sup>С 0,0047 Ом

Сопротивление обмотки отопления в пересчете на 75<sup>0</sup>С 0,0516 Ом

Сопротивление изоляции и отношение поглощения (мегаомметр 2500В при замкнутом соединении)

№	Место для измерения	R60"/15"	R60" Величина для справки МОМ
1	Ах По отношению к земле и т.д.		≥ 1000
2	(a <sub>1</sub> x <sub>1</sub> +a <sub>2</sub> x <sub>2</sub> )+( a <sub>3</sub> x <sub>3</sub> +a <sub>4</sub> x <sub>4</sub> ) по отношению к земле и т.д		≥ 500
3	(a <sub>1</sub> x <sub>1</sub> +a <sub>2</sub> x <sub>2</sub> +)( a <sub>3</sub> x <sub>3</sub> +a <sub>4</sub> x <sub>4</sub> ), по отношению к земле и т.д		≥ 500

4	(a3x3+a4x4) (a1x1+a2x2), по отношению к земле и т.д		$\geq 500$
5	A5x5 По отношению к земле и т.д		$\geq 200$
6	A6x6 По отношению к земле и т.д		$\geq 200$
7	A7x7 По отношению к земле и т.д		$\geq 200$

### Конструкция

Охлаждение трансформатора принудительное масляно-воздушное с направленной циркуляцией масла.

Направление потока масла в двух цепях оказывается так: с помощью двух электронасосов горячее масло прокачивается через охладители, которые состоят из секций находящихся в шкафах охладителей. Масло от двух охладителей поступает с обеих сторон нижней части бака трансформатора, проходя по обмоткам, охлаждает их. Масло от двух охладителей трансформатора входит сначала в два торца обмоток трансформатора с двух сторон бака, а потом выходит из средней части обмотки через направляющую доску потока масла обмотки и перегородку канала масла. Затем входит в бак реактора через отверстие на алюминиевой доске для охлаждения реактора, достигается до охладителя через масляный трубопровод после повышения давления масляным насосом, и циркулирует таким образом.

Трансформатор состоит из сердечника, обмоток и отводов.

На трансформаторе еще установлены термометр сопротивления, реле потока масла, клапаны 50, клапан отбора проб масла, расцепитель давления и другие приспособления.

### Принципиальная схема соединения трансформатора

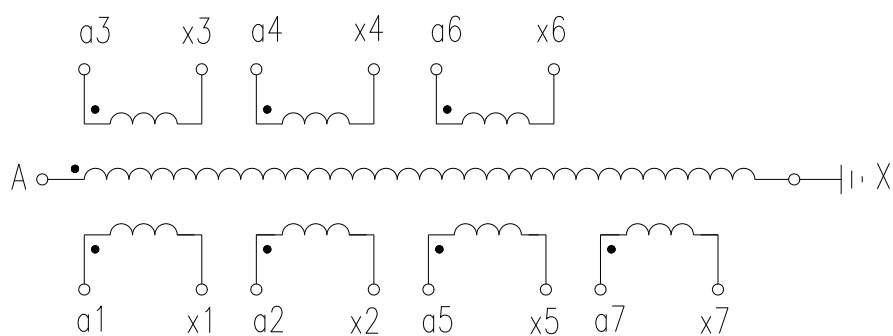
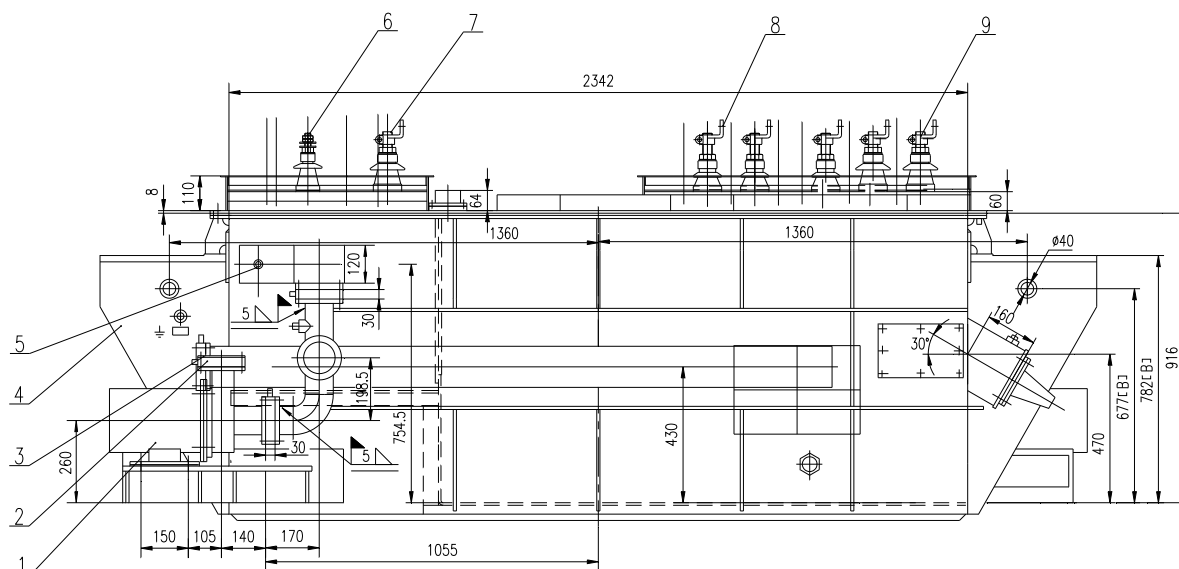


Рис. 7.1. Принципиальная схема тягового трансформатора

### Внешняя конструкция трансформатора

Конструкция трансформатора состоит из бака, вводов, термометра сопротивления, реле потока масла, клапана 50, клапана отбора проб масла, расцепителя давления и других приспособлений.



*Рис.7.2 Общий вид тягового трансформатора типа TBQ22-7492/25*

*1-Бак; 2 - Ввод А; 3 - Термометр сопротивления; 4 - Реле потока масла; 5 - Крышка; 6 - Расщепитель давления; 7 - Ввод; 8 - Клапан отбора проб масла; 9 - Клапан 50*

На правой стороне бака находится трансформатор, а на левой - поглощающий реактор и вспомогательный переменный реактор. Клемма (А) обмотки высокого напряжения установлена на краю торцевой части.

### **Требование к работе и обслуживанию трансформатора** **Хранение трансформатора**

Трансформатор должен храниться в сухом помещении без вибрации в интервале температуры от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$ . Максимальная средняя относительная влажность не должна превышать 90%. Трансформатор хранится в упаковочной пленке. В помещении хранения не должно быть газа, пара, влажности, химического осадка, пыли, грязи и других взрывоопасных, коррозионных сред. Оборудование должно быть защищено от прямого солнечного света, особенно ультрафиолетового излучения. Оборудование должно быть защищено от изменения воздуха. Оно должно быть хорошо упаковано и храниться в закрытом корпусе. В помещении хранения не должно быть устройства, производящего озон, который имеет опасность, например, электродвигатель или другие устройства, производящие разряд. В одном помещении хранения нельзя вместе хранить раствор, топливо, смазку, химические продукты, кислоту, дезинфицирующее средство и прочие материалы. Материалы упаковочного корпуса и покрытия не должны содержать компоненты, повреждающие узлы оборудования. Любой защитный слой для трансформатора и его узлов не должны производить повреждение резины, пластмассы и покрытия. Необходимо обеспечить хранение оборудования в среде без напряжения, например не должно быть натяжения, давления или других растяжений, которые приведут к вечной деформации и трещине.

## **Объяснение об охране окружающей среды, циркуляционному применению и переработке отходов**

Защита окружающей среды является одной стороной по характеристике качества и учитывается в процессе развития, изготовления нашей продукции, и переработки отходов. В соответствии с целью наша продукция по максимуму удовлетворяет требованию к экологическому и экономическому развитию. Герметическая система высшего сорта обеспечивает герметичность масла для защиты окружающей среды от загрязнения.

### **Бак трансформатора**

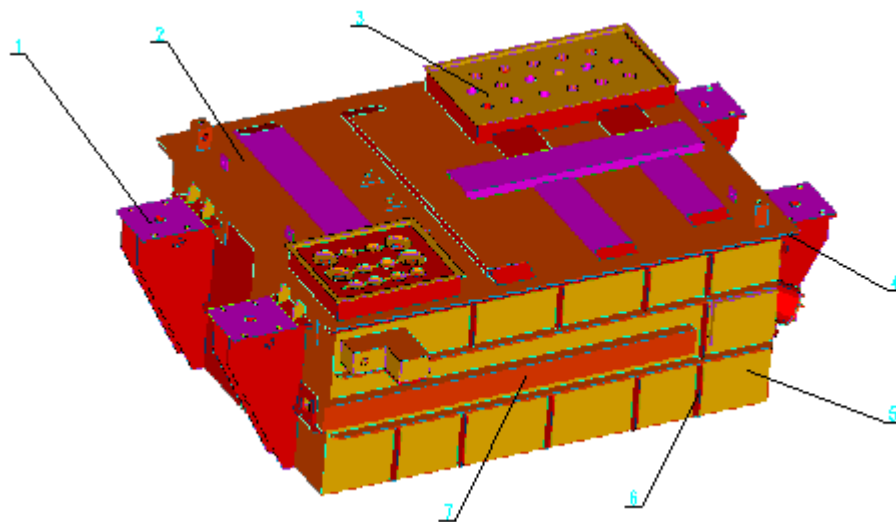
#### **Краткое описание**

Бак трансформатора является внешним корпусом трансформатора, он вместе со шкафом хранения масла и другими узлами составляет герметическую систему, и еще сталкивается с воздухом через дыхатель. Бак играет роль в монтаже собственного трансформатора, заливке трансформаторного масла, образовании маслотрубопровода трансформатора и монтаже приспособлений трансформатора.

#### **Конструкция бака**

Бак состоит из крышки бака, самого бака, края бака, дна бака и других приспособлений. Схема внешней конструкции бака показана на рис. 7.3. Стенка бака состоит из стального листа 1Cr18Ni9Ti толщиной 6 мм при сварке. А дно бака ---- из стального листа 1Cr18Ni9Ti толщиной 6 мм при сварке. И край бака - --- из стального листа 1Cr18Ni9Ti толщиной 12 мм при сварке. На стенке бака приварены стальные полосы в качестве ребра усиления. На стенке имеется канал масла, а на крышке бака ---- устройство выхода. Размер внутренней полости бака составляет (длина × ширина × высота) 2330 мм × 1622 мм × 916 мм. Внутренняя полость бака делится на две полости алюминиевым листом. В большой полости размещён основной трансформатор, а в маленькой полости - реактор. Алюминиевый лист служит для экранирования магнита. На стенке приварены четыре установочные подставки для подвеса и подъема трансформатора. На стальном листе дна бака устроены два установочных винта для фиксирования трансформатора. На дне бака устроена пробка слива масла для слива остатка масла. На стенке бака имеются прямоугольные отверстия. На боковой стенке такое прямоугольное отверстие служит для монтажа трансформатора. Соединяется крышка трансформатора с баком болтами M12.

На нижней части стенки бака установлен клапан 50 для заливки, фильтрации и слива масла. На соответствующем месте нижней части стенки бака установлен клапан для отбора проб масла на испытание. На верхней части в шкафу бака установлен расщепитель давления.



*Рис. 7.3 Внешний вид бака*

*1 - Край бака; 2 - Ухо; 3 - Ребро; 4 - Стенка бака; 5 - Дно бака*

### **Обслуживание**

необходимо ежедневно проверять наличие течи масла люка и плоского клапана (бабочки) бака трансформатора, наличие деформации и трещины стенки бака, фланца, ребра, дна и опоры, крепление заземляющего болта и состояние покрытия.

### **Оборудование бака**

#### **Люк**

У трансформатора имеется 3 люка, в том числе люк, находящийся на торцевой части бака трансформатора и близкий к клемме А. Он служит для соединения ввода А с обмоткой высокого напряжения трансформатора. Другие два люка находятся на длинном краю трансформатора для монтажа дна трансформатора.

Необходимо ежедневно проверять наличие течи масла люка, крепление болтов. Величина сжатия маслостойкой резины должна быть около 25%. При маленькой величине сжатия герметичность будет плохой, а при большой величине сжатия будет течь масла из-за чрезмерного сжатия резины.

#### **Сердечник**

##### **Краткое описание**

Сердечник является основным узлом трансформатора. Он состоит из стержня и зажимного устройства. Стержень состоит из электротехнических сегментов. Зажимное устройство сердечника обеспечивает целую механическую конструкцию стержня, предусмотрена обмотка с изоляцией для поддержания отвода, таким образом, фиксирован собственный трансформатор и монтированы почти все внутренние приспособления трансформатора.

##### **Краткое описание конструкции:**

Сечение стержня сердечника - многоступенчатое круглое.

Тип сердечника и конструкция: сложение сердечника типом однофазного двухстержня. (Сегмент стержня сложился путём перекрытия)

Тип стыков стержня сердечника с железным яровым углом и признак конструкции: прямой стык, имеющий простой срез и удобное сложение. Площадь перекрытия занимает 100% от площади части угла. Имеется отличная прочность конструкции. Схему сердечника см. рис 7.4.

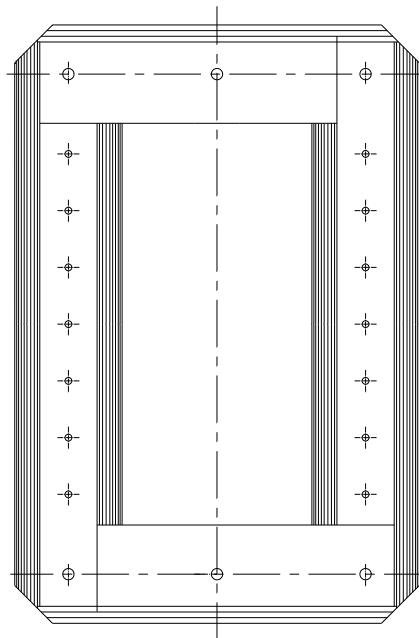


Рис. 7.4 Схема сердечника

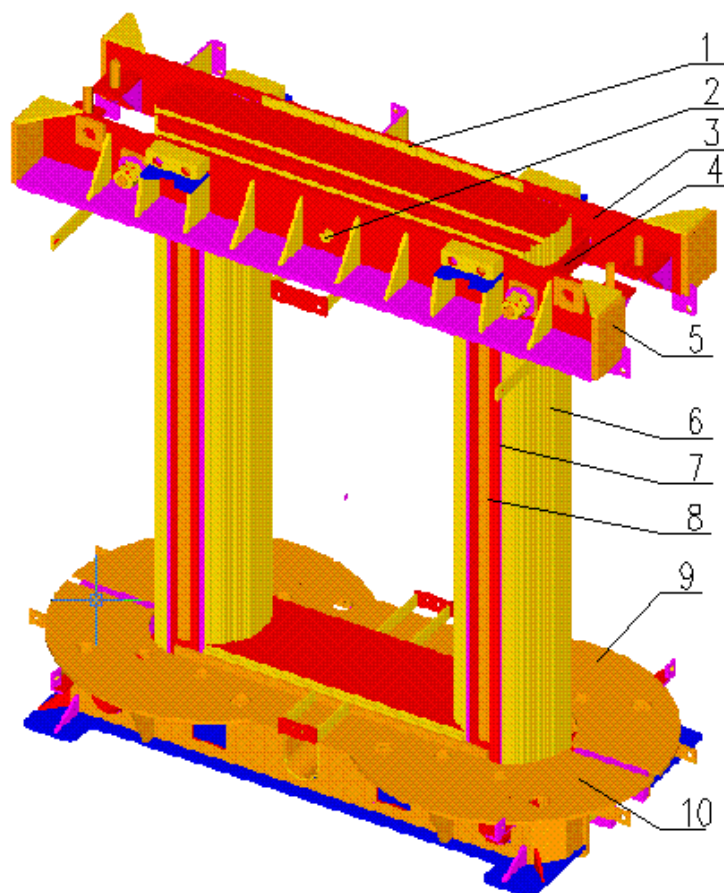
Зажимная конструкция показана на рис. 7.5. Зажим верхнего и нижнего ярма осуществляется шпильками. На шпильках надета изоляционная втулка для предотвращения многократного заземления сердечника. На пустоте между ярмом и зажимом расположен блок.

Зажим со стороны D и зажим со стороны S соединяются шестиугольными болтами при помощи фиксирующих плит. Между фиксирующими плитами расположен изоляционный блок для предотвращения образования цепи между верхним и нижним зажимами. Зажимная плита сердечника на стержне сердечника фиксирована на стержне шпильками.

Осуществляется изоляция между зажимной плитой и сердечником изоляционной бумагой. Для изоляции надета изоляционная втулка на шпильках с учетом предотвращения многократного заземления сердечника.

Для заземления зажимной плиты сердечника прикоснулся прямо с нижним зажимом со стороны D (или S), а на поверхности прикосновения верхнего зажима со стороной D (или S) расположена изоляционная бумага для предотвращения образования цепи. Верхний и нижний зажимы соединяется затяжкой для обеспечения надежного зажима сердечника. Затяжка прикоснулась с нижним зажимом со стороны D (или S) и заземлилась через него. А на месте прикосновения с верхним зажимом осуществлена изоляция при помощи изоляционной втулки.





*Рис. 7.5 Сборка сердечника*

*1 - Масляный канал зажима; 2 - Шпилька ярма; 3 - Зажим со стороны низкого напряжения; 4 - Квадратное железо; 5 - Зажим со стороны высокого напряжения; 6 - Сердечник; 7 - Масляный канал зажимной плиты; 8 - Зажимная плита сердечника; 9 - Зажим со стороны низкого напряжения; 10 - Зажим со стороны высокого напряжения*

Масляный канал зажима 1, изоляция между зажимом и сердечником для предотвращения магнитного потока железного ярма в зажим. Образован масляный канал для теплоотдачи.

Шпилька железного ярма 2 является важным узлом зажимного устройства. Для предотвращения многократного заземления на шпильку надевается изоляционная втулка. Зажимное устройство на верхней части сердечника состоит из зажима 3 со стороны S, зажима 5 со стороны D, шпильки железного ярма 2 и блока 4. Можно провести подъем, прессовка обмотки, фиксирование собственного трансформатора, монтаж отвода и т.д.

Стержень сердечника состоит из сердечника 6 и зажимной плиты сердечника 8. Стержень скреплен шпильками.

Зажимное устройство на нижней части сердечника состоит из зажима 9 со стороны S, зажима 10 со стороны D, шпильки железного ярма 2, блока 4 для выдержки веса обмоток и фиксирования трансформатора.

Заземление сердечника: при действии электрического поля обмотки, сердечник и металлические конструкционные элементы имеют неодинаковый потенциал, который отличается от потенциала бака. Через маленькое расстояние изоляции имеется прорывной разряд, хотя между ними отклонение потенциала

оказывается небольшим. В связи с этим сердечник и его металлические конструкционные элементы обязательно заземляются через бак с учетом обеспечения нормального электрического соединения. Заземление должно быть однократным через заземляющую пластинку с глубиной вставки более 150мм. Заземление сердечника показано на рис. 7.6

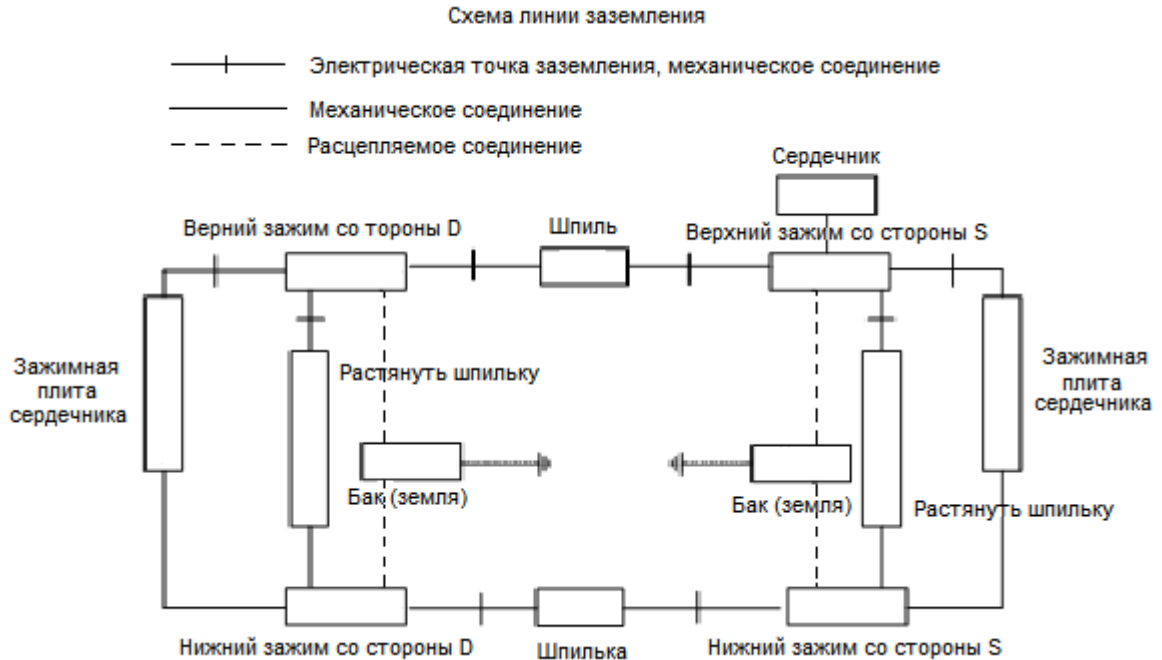


Рис.7.6 Схема заземления сердечника

## Обмотка

### Короткое описание

Обмотка является цепью электроприборов входной и выходной электроэнергии, а также ядерным узлом трансформатора. Он замотан медными плоско проводами и транспозиционными проводами при разных нормах с разными изоляционными элементами.

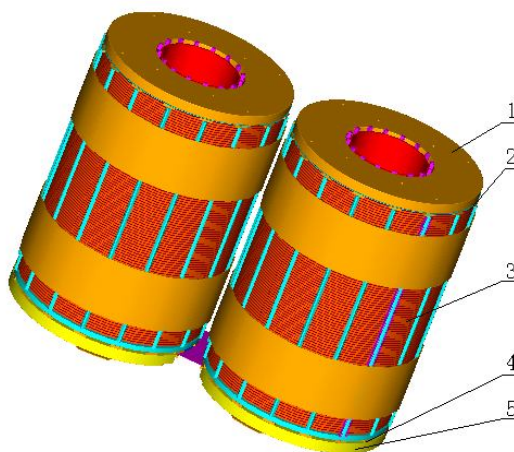
## Конструкция

### Внутреннее соединение

Принципиальная схема основного трансформатора типа ТВQ22-7492/25 показана на рис. 7.2.

### Внешняя конструкция

Общий сборочный чертеж обмоток см. на рис. 7.7. Сборка обмотки состоит из зажимного кольца, изоляции верхнего железного ярма, обмотки, изоляции нижнего железного ярма, подставки обмотки и т.д.



*Рис. 7.7 Сборочный чертеж обмотки*  
 1 – Зажимное кольцо; 2 - Изоляция верхнего железного ярма; 3 - Обмотка; 4 - Изоляция нижнего железного ярма; 5 - Подставка обмотки

### **Внутренняя конструкция**

У основного трансформатора имеются 5 обмоток: обмотка высокого напряжения, тяговая обмотка, обмотка отопления, вспомогательная обмотка 1, вспомогательная обмотка 2.

### **Норма проводов**

Норма провода для плоского провода высокого напряжения, замотанного бумагой с лаковой пленкой:  $(2,12 \times 4,00) / (2,75 \times 4,63)$  ZBN-0,5  $(1,80 \times 4,00) / (2,43 \times 4,63)$  ZBN-0.5; норма провода для транспозиционного провода тяговой обмотки:  $23 \times (1,32 \times 3,35) / (18,56 \times 7,82)$  ZBN-0.6; норма провода для транспозиционного провода обмотки отопления:  $19 \times (1,60 \times 3,55) / (18,40 \times 8,20)$  ZBN-0.6; норма провода для транспозиционного провода вспомогательной обмотки 1:  $19 \times (1,32 \times 4,00) / (15,60 \times 9,10)$  ZBN-0.6; норма провода для транспозиционного провода вспомогательной обмотки 2:  $19 \times (1,32 \times 4,00) / (15,60 \times 9,10)$  ZBN-0.6:

В соответствии с нормами выход обмотки должен быть в изоляционной бумаге толщиной  $0,05 \times 40$ , на внешней поверхности он должен быть в изоляционных лентах Tesa4330 с 2 слоями (перемоткой в половине).

### **Шкаф хранения масла**

#### **Краткое описание**

При изменении температуры трансформаторного масла объем масла произведет расширение или усадку. Шкаф хранения масла удовлетворяет непрерывной работе трансформатора при максимальной температуре окружающей среды ( $45^{\circ}\text{C}$ ) в условии не разлива масла из шкафа хранения масла; удовлетворяет наличию масла в шкафу хранения масла при остановке трансформатора и минимальной температуры окружающей среды ( $-50^{\circ}\text{C}$ ). Шкаф соприкасается с воздухом через влагопоглотитель.

### Краткое описание конструкции

Корпус шкафа хранения масла состоит из антикоррозионных алюминиевых плит толщиной 6мм. На корпусе приварены 4 проушины для подъема шкафа. На дне шкафа установлена пробка слива масла для слива остатка трансформаторного масла в шкафу. Внешний вид показан на рис. 7.8.

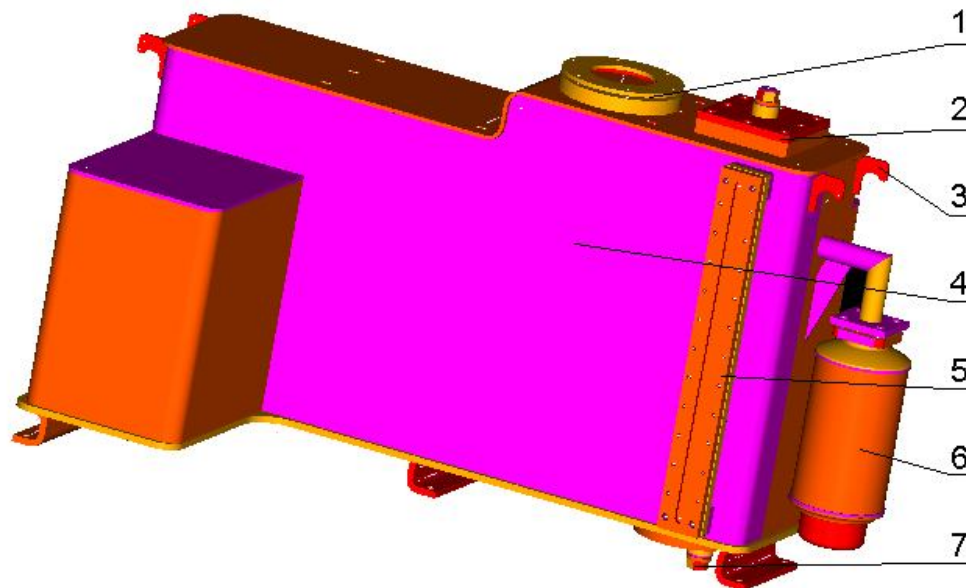


Рис. 7.8. Шкаф хранения масла

1 - Взрывобезопасное устройство; 2 - Смотровое окно; 3 - Прουшина; 4 - Корпус; 5 - Указатель уровня масла; 6 - Влагопоглотитель; 7 - Пробка слива масла

### Обслуживание

Необходимо протирать герметичные части узлов шкафа хранения масла. При затяжке гаек необходимо равномерно затянуть гайки симметрично, нельзя затягивать одну, потом другую. Величина сжатия маслостойкой резины должна быть около 25%. При маленькой величине сжатия герметичность остается плохой, а при большой величине сжатия появляется течь масла из-за чрезмерного сжатия резины.

Не должно быть течи масла по сварным швам шкафа хранения масла.

Необходимо проверять наличие ослабления крепежных элементов в шкафу хранения масла, при необходимости затянуть снова. Следует проверить отсутствие течи масла в герметичных местах. Необходимо затянуть крепежные элементы при течи. Необходимо заменить резиновую прокладку при продолжении течи.

Должно проверить наличие вздутия лака на поверхности шкафа хранения масла. В случае вздутия лака необходимо отшлифовать для удаления ржавчины, потом окрасить лаком такого же типа.

### Приспособление шкафа хранения масла

#### Влагопоглотитель

При расширении масла и усадке влагопоглотитель поглощает пыль и влагу в воздухе для улучшения качества масла.

При поглощении внешнего воздуха влагопоглотитель фильтрует пыль в воздухе через трансформаторное масло в колпаке, находящемся в нижней части влагопоглотителя, потом фильтрует влагу в воздухе через силикагель, находящийся на верхней части влагопоглотителя.

Во влагопоглотителе масса трансформаторного масла остается около 100 г., масса силикагеля - 1500г.

После переработки хлористым кобальтом силикагель показывается синим цветом при сухом условии. А после поглощения влаги он становится слабо фиолетовым. При условии, близком к насыщению, он --- слабо красный. Можно определить степень поглощения влаги в дыхателе при осмотре изменения цвета силикагеля в стеклянной колонне. При силикагеле 2/3 уже в слабо красном цвете необходимо заменить на синий силикагель. После сушки силикагель, измененный по цвету опять оказался синим цветом, который может применяться еще.

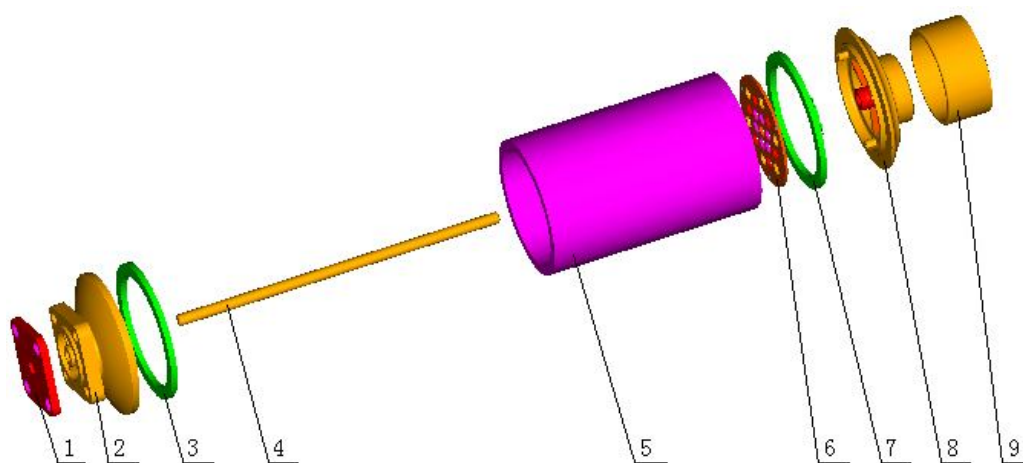


Рис. 7.9 Влагопоглотитель

1 - Крышка; 2 - Фланец; 3 - Уплотнительная шайба; 4 - Затяжка; 5 - Стеклянная колонна (в нее силикагель); 6 - Сетка; 7 - Уплотнительная шайба; 8 - Подставка; 9 – Колпак (в нем трансформаторное масло)

При нормальной работе трансформатора необходимо тщательно проверять чистоту трансформаторного масла во влагопоглотителе.

### Указатель уровня масла

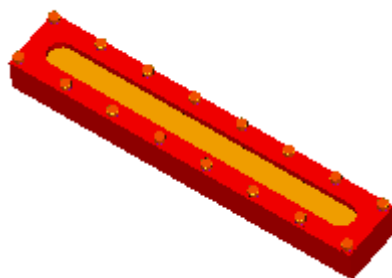


Рис. 7.10 Указатель уровня масла

Указатель уровня масла установлен на шкафу хранения масла для показания уровня масла. На указателе показаны шкалы:  $+70^{\circ}\text{C}$ ,  $+45^{\circ}\text{C}$ ,  $+25^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $-25^{\circ}\text{C}$ , -

50<sup>0</sup>С: Эти шкалы показывают нормальный уровень масла в шкафу хранения масла при температуре трансформаторного масла +70<sup>0</sup>С, +45<sup>0</sup>С, +25<sup>0</sup>С, 0<sup>0</sup>С, -25<sup>0</sup>С, -50<sup>0</sup>С. При ненормальном показании в указателе уровня масла нужно проверить течь масла или появление повреждения трансформатора. В этом случае необходимо тщательно проверить наличие течи масла в трансформаторе и следить за сигналами показаний на пульте управления машиниста. После устранения повреждения необходимо вовремя добавить трансформаторное масло одного типа.

## **Отвод**

### **Краткое описание**

Отводом называется провод, который соединяет выводы обмотки и выходные клеммы на баке. К отводу требуется три требования: электрическая характеристика, механическая прочность и нагрев. При предпосылке максимального уменьшения собственного размера отвод должен обеспечить достаточную электрическую прочность; достаточную механическую прочность для выдержки колебания при транспортировке, вибрации при длительной эксплуатации и ударе при коротком замыкании; нагрев при длительной эксплуатации, чтобы нагрев не превысил установленный предел при коротком замыкании и частичный нагрев при большом токе.

Для отвода данного трансформатора применяется круглая медная палка, замотанная бумагой. Выход обмотки спаян на такой палке. Медная палка выводит выход обмотки до места выхода бака. При помощи соединительной пластины соединяются медная палка и устройство выхода. Изоляционная опора изготовлена высокоплотными бумажными картонами Т4. Медная палка крепилась на изоляционной опоре при помощи бакелитовой шпильки и гайки. Изоляционные опорные элементы крепились на стальной опоре верхнего и нижнего зажима при помощи стальных болтов с двух сторон.

## **Приспособление трансформатора**

### **Трансформаторное масло**

#### **Назначение трансформаторного масла**

Масло работает для изоляции части с током обмотки и торцевой части отвода, усилия характеристики изоляции при протекании в изоляционную бумагу, предотвращения и устранения электрической искры и дуги, уноса теплоты и передачи ее на радиатор.

#### **Объяснение об обслуживании трансформаторного масла**

При смешивании нового масла неодинаковой марки требуется, чтобы их физические характеристики были близкими, устойчивость соответствовала нормам, и еще масло являлось минеральным.

Добавление масла желательно проводить в хороших условиях погоды при разнице температуры дополнительного масла и масла в трансформаторе менее 5<sup>0</sup>С.

При добавлении нового масла необходимо узнать его марку, свойство и провести испытание на его физические характеристики. Нельзя смешать новое масло вслепую.

Добавку масла необходимо проводить медленно.

### **Реле потока масла**

Тип реле потока масла: YJ-80A. Оно работает для проверки нормальной циркуляции масла. При действии потока масла на лопасти реле потока масла, выключатель реле срабатывает для показания нормальной циркуляции масла. При включении трансформатора в работу, выключатель реле потока масла не срабатывает в случае остановки потока масла или обратного течения масла. В этом случае система контроля электровоза решает (определяет) аномальную работу масляного насоса трансформатора.


### **Термометр сопротивления**

Тип термометра сопротивления: 902002 / 20 - 402 - 2003- 1 - 7 - 50-104 / 320, внешний вид показан на рис. 7.11. Он работает для измерения температуры масла в шкафу масла трансформатора. Термометр сопротивления имеет электрический контакт, соединяющийся с компьютерной системой контроля электровоза. Компьютер определяет нормальную работу трансформатора по температуре трансформаторного масла, измеренной термометром сопротивления.



*Рис. 7.11 Термометр сопротивления*

### **Предохранительный клапан**

 **При замене предохранительного клапана необходимо снять пробную прокладку от нового клапана давления и восстановить гайку, находящуюся на колпачке клапана, иначе клапан давления потеряет роль освобождения давления.**

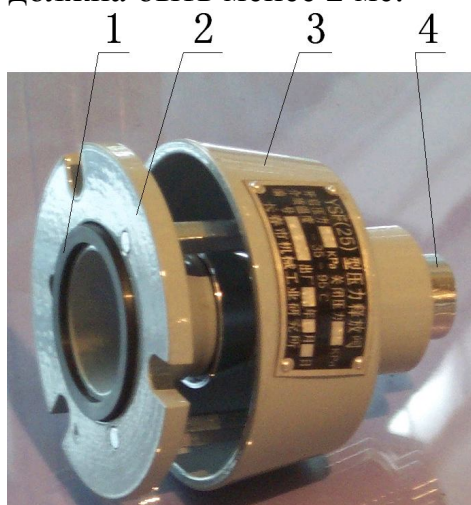
Тип предохранительного клапана: YSF5-70/50KJ, внешний вид показан на рис. 7.12. Клапан быстро открывает и освобождает давление для предотвращения обрыва или взрыва бака трансформатора при достижении давления до

нормируемого значения из-за внезапного повышения давления, произведенного каким-нибудь повреждением внутри бака масла трансформатора. Газ и поток масла от клапана отводятся под электровоз. Клапан закрыт при нормальной работе. При срабатывании клапана давления сигнализационный столбик прыгнул и не восстановится в место.

### **Параметры характеристики предохранительного клапана:**

Давление при открытии:	70 кПа
Давление при закрытии:	37,5 кПа

При повышении давления для предохранительного клапана 10 кПа в сек. Скорость открытия клапана должна быть менее 2 мс.



*Рис. 7.12 Предохранительный клапан*

*1 - Уплотнительная шайба; 2 - Корпус клапана; 3 - Верхний колпак; 4 – Дождевой колпак*

Примечание: Предохранительный клапан уже проведен на испытание на заводе и удовлетворен для работы, и заказчик не должен демонтировать его. Заказчик может повторить проверять параметры по характеристике. И предлагается заменить на удовлетворительную продукцию при наличии проблемы.

### **Клапан для отбора проб масла**

Клапан образца масла является специальным устройством для отбора проб трансформаторного масла на анализ. Его конструкция показана на рис. 7.13. При отборе проб трансформаторного масла необходимо обратить внимание на чистоту выхода масла у клапана. Клапан образца масла установлен в нижней части трансформатора для отбора проб масла. При работе необходимо сначала открутить колпачок, надеть шланг образца масла на соединение шланга, потом медленно крутить пробку, чтобы масло вытекало от клапана образца масла.



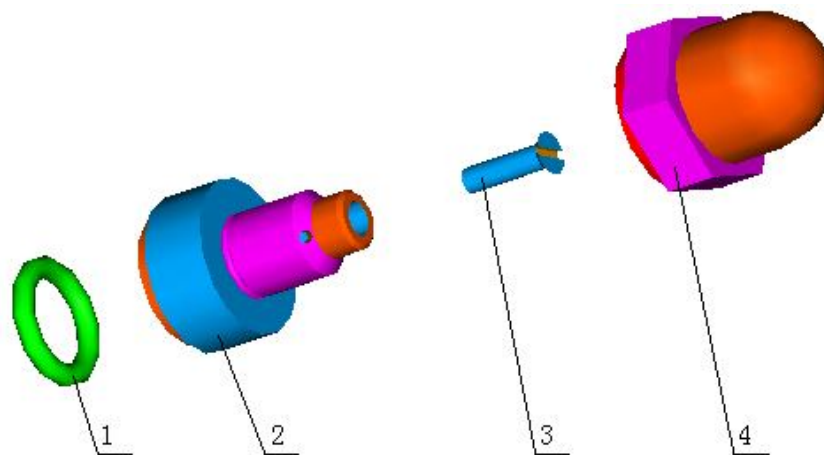


Рис. 7.16 Клапан для отбора проб масла  
1 - Уплотнительная шайба; 2 - Клапан; 3 - Винт; 4 – Колпачок

### Клапан 50

Конструкция клапана 50 показана на рис. 7.17.

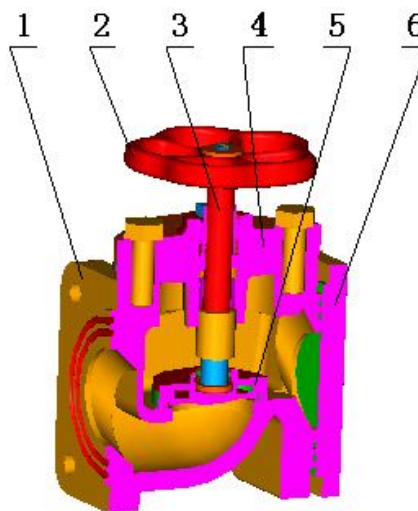


Рис. 7.17 Клапан 50  
1 - Корпус клапана; 2 - Маховик; 3 – Шток клапана; 4 - Крышка; 5 - Седло клапана; 6 -  
Концевая плита

Клапан 50 работает для заливки, слива и фильтрации масла.

Через данный клапан заливается большое количество основного масла.

При начале работы клапана 50 необходимо снять уплотнительный лист и закрыть клапан. После работы необходимо восстановить их для защиты внутреннего корпуса и трансформаторного масла от загрязнения.

### Обслуживание трансформатора

Перед включением трансформатора в работу проверяется:

- На внешней поверхности ввода должно быть чисто, отсутствуют трещины и повреждения, следы разряда и другие аномальные явления;

- Плоский клапан (бабочка) на клапане давления должен быть на открытом месте. Клапан давления находится на нормальном состоянии, и отсутствует течь.

- Плоские клапана, находящиеся на баке масла, охладителе и соединенном месте трубопроводов должны быть на открытом месте.

- Заземление между баком масла и кузовом электровоза должно быть хорошим;

- Внешняя поверхность трансформатора должна быть чистой, лаковое покрытие - в хорошем состоянии, таблички с надписями должны быть чистыми, и надписи на них должны быть читаемыми;

- Не должно быть течи на узлах и местах соединения бака масла и шкафа хранения масла трансформатора;

- Монтажные болты на месте соединения трансформатора с кузовом электровоза не должны быть ослаблены;

- Пробы трансформаторного масла должны быть удовлетворительными;

### **Включение трансформатора**

- Включить масляный насос и вентилятор, проверить их работу и наличие посторонних шумов;

- При включении нагрузки трансформатор начинает работать;

- Послушать звук работы трансформатора и проверить наличие посторонних шумов.

### **Проверка при работе трансформатора**

- Звук работы трансформатора должен быть нормальным, без посторонних шумов;

- Масляный насос и вентилятор должны работать нормально;

- Отсутствует течь на герметических узлах и сварных швах трансформатора;

- Поверхностная температура на стенке бака масла должна быть нормальной;

- При контроле компьютерной системой на электровозе температура масла должна быть нормальной. Масляный насос должен работать нормально;

- Наконечник отвода и кабель не должны греться;

### **Проверка при остановке трансформатора**

- Монтажные болты на месте соединения трансформатора с кузовом электровоза не должны быть ослаблены;

- Внешняя поверхность ввода должна быть чистой, отсутствуют трещины и повреждения, нет следов оплавления и других повреждений;

- Заземление между баком масла и кузовом электровоза должно быть хорошим;

- Внешняя поверхность трансформатора должна быть чистой, лаковое покрытие - в хорошем состоянии, таблички с надписями должны быть чистыми, и надписи на них должны быть читаемыми;

- Не должно быть течи на узлах и местах соединения бака масла и шкафа хранения масла трансформатора;

- Пробы трансформаторного масла должны быть удовлетворительными;

- Проверить срабатывание предохранительного клапана, наличие течи. При срабатывании клапана необходимо следовать за очевидной деформацией стенки бака трансформатора, измерить изоляционное сопротивление, сопротивление постоянного тока, отношение напряжения трансформатора, провести упрощенное испытание на образец масла трансформатора для дальнейшего подтверждения повреждения трансформатора. В случае отсутствия повреждения или после устранения повреждения трансформатора необходимо восстановить сигнализационный столбик предохранительного клапана.

## **Глава 8. Главный преобразователь**

Описание смотрите в Приложении к данной Инструкции

## **Глава 9. Тяговый электродвигатель JD116B**

Перед эксплуатацией двигателя экипаж, персоналы обслуживания и администрации должны тщательно прочитать содержание данного раздела и овладеть характеристикой, конструкцией блоков двигателя и их обслуживающей характеристикой и данными. Выполнить эксплуатацию, обслуживание, уход по правилу в настоящем разделе.

### Общее описание

Тип двигателя	JD116B
Режим работы	непрерывный
Номинальная мощность	1225 кВт
Номинальное напряжение	2027 В
Номинальный ток	407 А
Число фаз	3
Число полюсов	4

### **Техническая характеристика**

Тяговой двигатель JD116B является трёхфазным, четырех полюсным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором, разработанным для трёхфазового преобразователя тока. На электровозе установлено 4 ТЭД.

Сила тяги от ТЭД, через одностороннюю шестерню и двухстороннюю шести дышловую шестерню полого вала на пружинном приводном устройстве, передаётся на тяговый вал электровоза.

Система охлаждения ТЭД воздушно-принудительная.

Тяговой двигатель является двигателем VVVF с изменяющим напряжением и изменяющей частотой.

В качестве статора принимается изоляционная система 200 компании ISOLA, после вакуумной обработки окрашивания без растворителя, изоляционная система имеет хорошую противокоррозийную способность и длительный ресурс.

Безкорпусная сварочная конструкция статора не только уменьшает вес целого двигателя, но и улучшает условия теплоотдачи статора и равномерного распределения магнитного поля, увеличивает эксплуатационную надёжность двигателя.

Специально проектированная коробчатость ротора, высокопрочные материалы медного сопла, конструкция короткозамкнутого ротора подходят к рабочему состоянию параллельного привода некоторых двигателей, многократного запуска и торможения, на данные двигатели подаётся питание от инвертора.

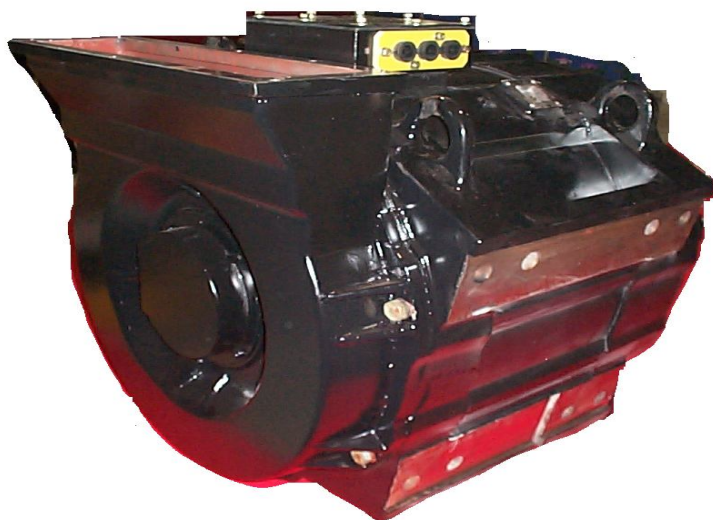
На одной стороне применяется изоляционный подшипник. Улучшается условие работы подшипника, избежать коррозии подшипника током, увеличивается надёжность подшипника двигателя и его ресурс.

Уплотнение подшипника ТЭД – лабиринтного типа.

В железе статора установлен индикатор температуры для защиты от перегрева обмотки статора.

Провести бондеризацию большинства механических блоков для улучшения противокоррозийной способности.

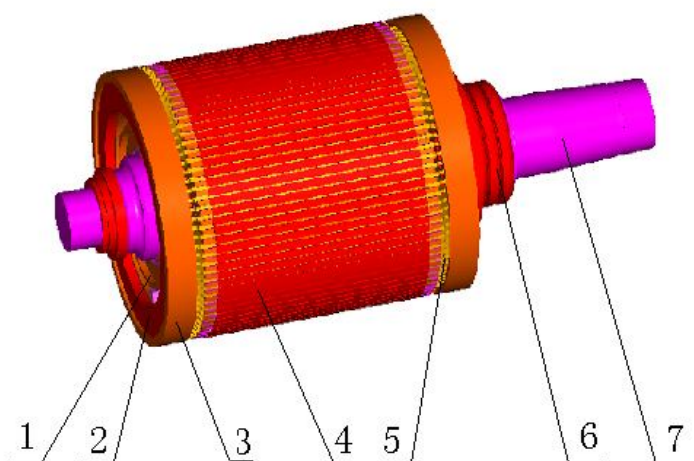
Двигатель состоит из ротора, статора и других основных узлов. Камера подшипника является закрытой конструкцией. Внешний вид двигателя приведен на рис. 9.1.



*Рис. 9.1 Внешний вид двигателя*

### **Ротор**

Ротор состоит из вала, железа ротора, нажимного кольца, направляющей полосы, торцового кольца, защитного кольца, внутреннего уплотнения.



*Рис. 9.2 Конструкция ротора*

*1 - Нажимное кольцо, 2 - Торцевое кольцо, 3 - Защитное кольцо, 4 - Железо ротора, 5 - Направляющая полоса, 6 - Внутреннее уплотнение, 7 - Вал*

Железо ротора и нажимное кольцо жестко установлены на валу. Направляющая полоса врезана в шлиц железа и закреплена. Железо ротора изготовлено из безнаправленной холоднокатаной стали 0.5мм.

Направляющая полоса и торцевое кольцо свариваются в одно целое; защитное кольцо напрессовано на торцевое кольцо в горячем состоянии.

Со стороны привода применяется подшипник N326ECMR3/C4VA301, а с другой стороны - изоляционный подшипник NJ219ECPV/C4VA3091+ NJ219EC, для которого применяется смазка FAG Adrenal L280.

### **Статор**

Состоит из основания, обмотки статора, клеммной коробки, соединительных проводов. Конструкция статора приведена на рис. 9.3.

Статор состоит из стальной сварной станины, сердечника набранного из штампованных изолированных листов электротехнической стали, соединение подводящих проводов с выводными концами обмотки осуществляется на панели в коробке проводов.

Соединительные провода выводятся прямо из обмотки. При соединении сваривать провода серебряной медью.

Коробка выводных проводов является цельной конструкцией, приварена к основанию. Выводные провода закреплены на розетке соединения. Зажим проводов электровоза установлен на внешней части коробки соединительных проводов.

Все обмотки статора установлены на заготовку. Выполнена вакуумная обработка окрашивания под давлением.

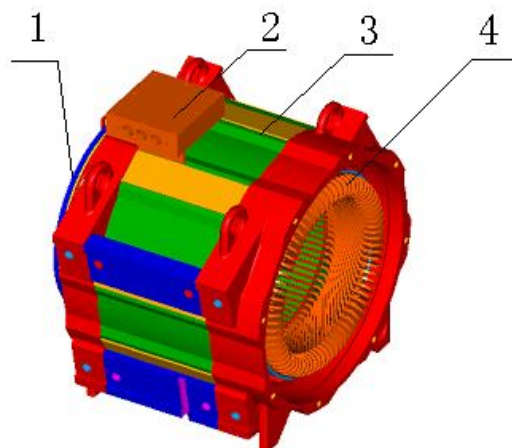





Рис. 9.3 Конструкция статора


1 - соединительные провода, 2 - клеммная коробка, 3 - Основание, 4 - Обмотка статора

### Обслуживание


 **Выполняют обслуживание только те техники, которые получили специальную подготовку.**

 **Выполнять обслуживание только после снятия напряжения на тяговом двигателе и надёжного предохранения от повторного включения питания.**

 **При обслуживании необходимо использовать указанные инструменты. Если существует требование к моменту кручения гаек и болтов в настоящей инструкции или перечни запасов, то необходимо использовать ключ кручения при завёртывании этих гаек и болтов. Нельзя использовать другие ключи.**

 **Перед очисткой электровоза должно заглушить вывод выпуска воздуха на двигателя.**

 **обслуживания должно утвердить не перемещение двигателя и тележки, двигатель надёжно установлен на основании. Перед началом**

 **Перед открытием любого блока двигателя тщательно проверить и обеспечить изоляцию двигателя по правилу.**

Текущее обслуживание и периодичная проверка очень важны для обеспечения безопасного движения двигателя. Объём обслуживания асинхронного тягового двигателя очень мал, но советуем выполнить периодическую проверку.


При хранении тягового двигателя в качестве резервного или хранения в течении изготовления электровоза должно обратить влагозащиту (сохранить в сухом помещении). Необходимо уплатить ввод и вывод воздуха, ввод масла и


трубу сливания масла под крышкой подшипника на приводной стороне ( клеить лентой).

Нельзя должно сохранить двигатель, советуем обработать гладкую поверхности (маленькая шестерня / монтажная поверхность) противокоррозийным растворителем.

**Таблица 9.1 Период обслуживания двигателя**

Пробеги км.	Объём работ	Примечание
до 15000 км	Замена масла. Проверка магнитным болтом выпуска масла на наличие металлических частиц.	
100000 км	Визуально проверить: нет внешнего повреждения, фиксация резьбового соединителя правильна, выпускающая вода находится в статоре, чашка подшипника чиста вывод выпуска воздуха нет повреждения разъёма и сигнализации отверстие выпуска масла чисто	
120000 км или каждые полгода	Залить подшипник (сторона N) двигателя маслом	
1000000 км или каждые 4 года	Главным образом, проверка тягового двигателя: тяговой двигатель чист замена подшипника и уплотнительных колец на тяговом двигателе проверка обмотку измерение изоляционного сопротивления сопротивление обмотки	
2000000км или каждые 8 лет	Главным образом, проверка тягового двигателя: тяговой двигатель чист замена подшипника и уплотнительных колец на тяговом двигателе проверка обмотку измерение изоляционного сопротивления сопротивление обмотки	

 *Через каждые 120, 000 км необходимо смазать подшипник стороны N двигателя один раз. Данный период определён по линейному пробегу электровоза 120,000км за год. Предварительный ресурс резиновых деталей является 5 лет, данный ресурс зависит не только от расстояния, но и времени хранения.*

 *Из медленного износа подшипника под длинному расстоянию и высокой прочности должно проверить подшипник, зубы шестерни, обмотку при линейном пробеге до 150,000км для обеспечения эффективности периода обслуживания. При линейном пробеге до 500,000км выполнить соответственные операции. Период обслуживания и работа обслуживания*

*эффективны только на основе вышеуказанной оценки. На основе вышеуказанной проверки после следующего контроля определить период смазки приводной системы.*

### Основные технические данные

Режим работы	непрерывный
Номинальная мощность	1225кВ
Номинальное напряжение	2027В
Номинальный ток	407А
Номинальная частота	48.7Гц
КПД	95.5%
Cos $\gamma$	0.862
Номинальное число оборот	1441об/мин
Крутящий момент при запуске	10440об/мин
Вид охлаждения - воздушная принудительная вентиляция	
Расход воздуха	1.6 м <sup>3</sup> /с
Уровень изоляции	200
Число полюсов	4
Способ соединения обмотки статора	Y
Вид подвески	опорно-рамное
Нетто одного двигателя (без КЗП):	2200кг.
Статора:	1245кг
Ротора:	605кг

### Подшипник

Тип подшипников:

Неприводная сторона NJ219ЕСРV/C4VA3091 + HJ219ЕС (изоляционный)

Приводная сторона N326ЕСMR3/C4VA301

Изготовитель: Компания SKF

Тип смазки на неприводной стороне: FAG Arcsno1 L280

Общее количество смазки на неприводной стороне: 0.3кг

Тип смазки на приводной стороне: SHC 150

Ресурс подшипника: 1,000,000 км или 4 год (преимущественный принцип)

при нормальных условиях эксплуатации.



*При разборке двигателя необходимо заменить подшипник независимо от пробега. Кроме того, по проверке можно утвердить пробег подшипника до второго среднего ремонта или капитального ремонта.*

Нагревание подшипника:

не более 80К



*При движении двигателя на электровозе электровоз даёт масла для смазки подшипника двигателя на приводной стороне. Но при наземном испытании двигателя должно залить масло через ввод масла на двигателе.*



### Требование к размеру блоков статора

Внутренний диаметр статора: 450мм, внутренний диаметр торцевой части обмотки должен быть менее данного размера.

### Параметр двигателя

Макс. ток: 500А

Поверхность конусности вала: касательная площадь  $\geq 80\%$

### Изоляционное сопротивление двигателя

Измерить изоляционное сопротивление обмотки относительно земли мегомметром 1000В, не менее 3МОм при тёплой изоляции, не менее 31МОм при холодной изоляции

### Напряжение испытания изоляции относительно земли:

Новый: 6600В рабочей частотой на 1мин

Периодическая проверка: 4950В рабочей частотой на 1мин

### Типичная величина сопротивления датчика температуры

0 °С	100±0.3Ом
10°С	103.9±0.3 Ом
25°С	109.73±0.3 Ом
30°С	111.67±0.3 Ом
40°С	115±0.3 Ом

Требование к подаче импульсов датчиком скорости: 120 за оборот

### Обслуживание подшипника

Подшипник является важным механическим блоком двигателя, поэтому необходимо сохранять хорошее состояние смазки. Для этого текущее обслуживание и проверка очень необходимы. При обычной проверке проверять ненормальный звук, состояние утечки масла. При капитальном ремонте замените все масла и смазку.

В данном двигателе принимается подшипник SKF, можно добавить смазку в подшипник на неприводной стороне. При обычном состоянии добавить соответственное количество по конкретному состоянию блоков, но при следующем случае необходимо добавить:

- Использование резервного двигателя, который долго сохранился (более 1 года)
- После неслучайного наводнения или непредупредительного бедствия в качестве аварийной меры добавить масло;
- Через каждые 3-6 месяцев или 120 тысяч км



**Внимание: конкретный период добавления масла в подшипник двигателя определён по практическому состоянию. Сортимент добавленного масла должно соответствовать имеющему при сборке.**

На торцевой крышке на неприводной стороне двигателя установлена маслёнка. При добавке масла навести специальный маслонагнетатель на

маслёнку и залить масло определённой марки и количества. После добавки масла надеть станку и возвратить в исходное состояние. Марка масла: FAG Arcooil L280.

### **Обслуживание статора**

Через каждые 1000,000 км необходимо очистить статор, удалить пыль, засаливание в статоре. При нарушении соединения проводов необходимо снова завернуть, сушить и пропитать для обеспечения хорошей изоляции.

Периодично проверять уплотнение клеммной коробки, отсутствие грязи на поверхности клеммной розетки, нормальность изоляционного сопротивления.

Периодично проверять завёртку торца обмотки статора и крепление болтов упорной платы.

### **Обслуживание ротора**

Проверить выдвигную часть вала ротора кольцевой пробкой. При касательной площади менее 80% ремонтировать; если не ремонтировать, то заменить; при серьезном повреждении выдвигной части вала и влиянии на сборку шестерни необходимо заменить. Для уменьшения вибрации двигателя необходимо обеспечить комплектование большой и маленькой шестерни.

Не допускается перегрев и трещина на направляющей полосе, торцевом кольце и защитном кольце ротора.

Не допускается трещина, пустота на сварном месте направляющей полосы и торцевого кольца ротора.

### **Обслуживание датчика температуры**

Проверить изоляцию проводов.

Проверить соответствующие температуре величины сопротивления

### **Обслуживание датчика скорости**

Проверить изоляцию проводов.

Проверить число импульсов за каждый оборот

## **Глава 10. Вспомогательный преобразователь.**

Правила эксплуатации и обслуживания вспомогательного преобразователя см. в приложении 3 «Руководство по эксплуатации и обслуживанию вспомогательного преобразователя типа TGF11A».

## **Глава 11. Вспомогательный двигатель**

### **11.1 Двигатель тягового вентилятора типа JD332**

#### **Основные технические параметры**

Тип	JD332
Номинальная мощность	10кВт
Номинальное напряжение (эффективная величина первой гармоники)	

	380В
Номинальный ток (эффективная величина первой гармоники)	34.5А
Номинальная частота (первая гармоника)	50Гц
Номинальное число оборот	2930об/мин
Номинальный коэффициент мощности	0.90
Номинальная эффективность	87%
Режим номинала	непрерывный
Уровень изоляции	Н
Режим соединения обмотки	по внутреннему Y

Принципиальная схема соединения обмотки статора двигателя JD332 приведена на рис 11.1, схему соединения обмотки по норме см. на рис 11.2.

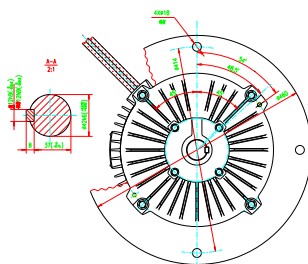


Рис.11.1. Принципиальная схема соединения обмотки статора двигателя JD332

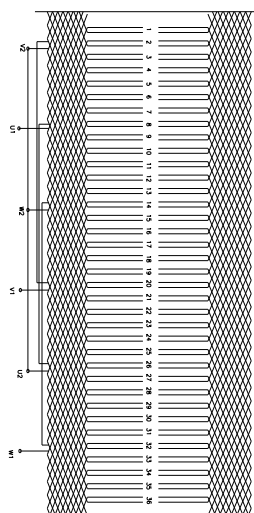


Рис.11.2. Схема соединения обмотки статора двигателя JD332 по норме

Внешний вид двигателя JD332 и размер установки приведен на рис 11.3.

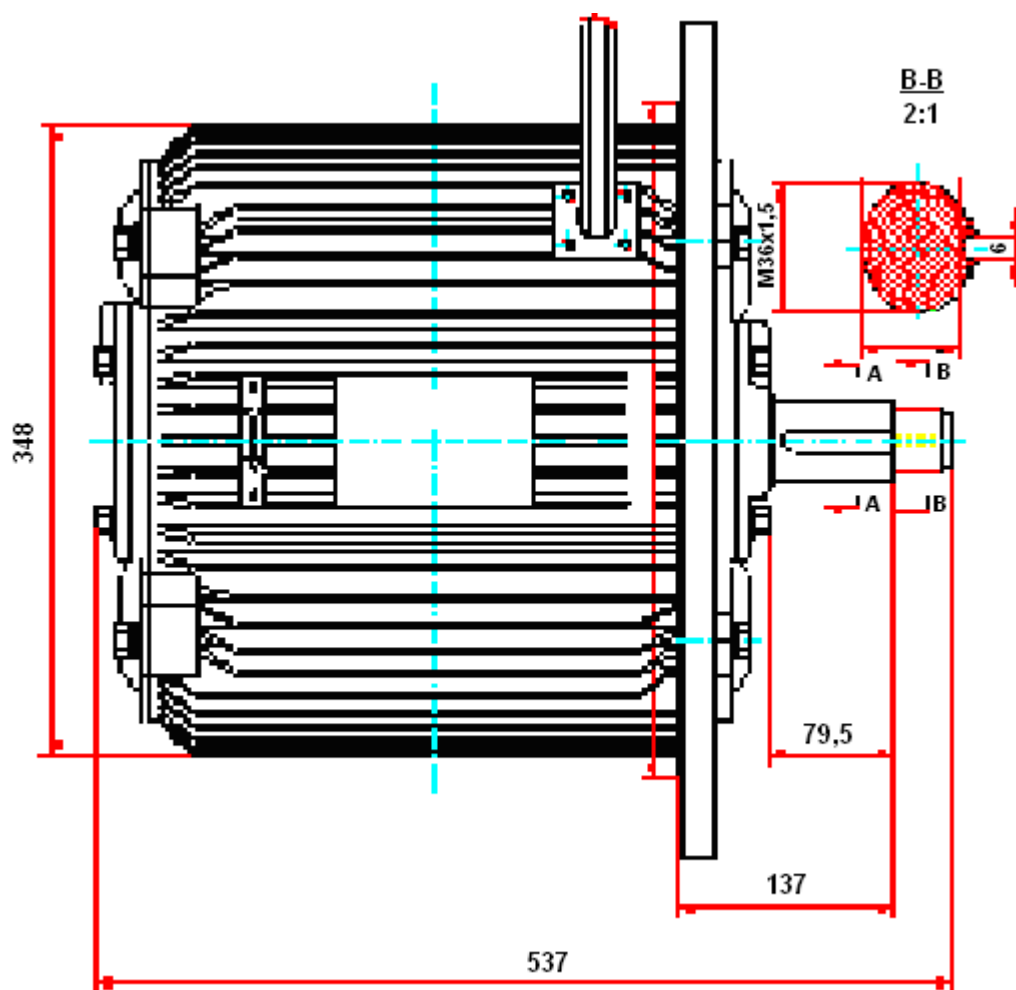


Рис.11.3 Внешний вид двигателя JD332 и размер установки

### Подготовка перед установкой

Проверьте целостность упаковки перед открытием упаковки, не допуская попадания влаги.

Продуйте внешнюю и внутреннюю часть двигателя сжатым воздухом, Давление сжатого воздуха не более 2 атм. без водяных паров. Сопло должно быть из резины.

Проверьте правильность соединения, затяжку болтов заземления, легкость вращения ротора, совпадение данных на марке с требованием.

Проверьте сопротивление изоляции мегомметром 1000В, его величина не менее 10МОм. В противном случае проведите просушивание статора. Температура при просушивании 120-150<sup>0</sup>С или протрите ротор. Проведите просушивание путем короткозамкнутого тока с подачей низкого трехфазового напряжения к двигателю (примерно 38-55В). При процессе просушивания максимальная температура в обмотке и железе не должна превышать 120<sup>0</sup>С (проверять термометром).

Проверьте отсутствие масла на подшипнике или наличие загрязнения. При наличии необходимо пополнить уровень жировой смазки или снять торцевую крышку, промыть подшипник, торцевую крышку, крышку подшипника бензином, затем залейте литиевую смазку №3. Количество смазки не должно превышать 1/2 - 2/3 пространства камера подшипника.

### **Подготовка к установке**

- Установка основания должна быть устойчивая, прочная, необходимо применять меры для защиты от вибрации;
- Осевая линия лопасти вентилятора должна совпадать с осевой линией вала двигателя.
- При установке лопасти вентилятора запрещается стучать вращающий вал двигателя. При насадке лопасти, усилие должно прилагаться равномерно во избежание приложения силы к подшипнику.
- После сборки руками вращайте вал двигателя и проверьте легкость вращения двигателя.
- Крепление вентилятора должно обеспечить отсутствие приложения крепежного сила к соответствующим детали двигателя.

### **Сборка двигателя**

- Правильное соединение по символу на бирке;
- При совпадении фаз А, В, С с фазами U, V, W двигателя. Направление вращения двигателя должно быть против часовой стрелки со стороны выступа вала двигателя.
- Работа двигателя при холостом ходе и отсутствие ненормального шума. Температура подшипника не должна превышает 50К.

### **Проверка и обслуживание в течение сборки двигателя**

- Необходимо обеспечить нормальную смазку на подшипнике при оперировании двигателя. Через каждые 500 тыс. км необходимо пополнять смазку. Заменить жировую смазку при сохранении более 4 года в нормальном условии или при сохранении 2 года в плохом условии, при обнаружении перегрева подшипника или выгорания жировой смазки в течении работы необходимо заменить жировую смазку.
- При дополнении жировой смазки, смазка дополняется через таволтницы с обеих сторон двигателя. В каждый подшипник заливается 20-30 г литиевой смазки №3.
- При замене жировой смазки необходимо удалить старую смазку и промыть подшипник и крышки подшипника бензином. Наполните полностью литиевой смазкой №3 дорожки подшипника, во внешней и внутренней масляной камере крышки подшипника наполните 1/2-2/3 пространства.
- При замене обмотки статора необходимо строго провести по норме обмотки, виду, размере обмотки данного двигателя. При потере этих данных необходимо купить обмотку данного типа у завода-изготовителя, и запрещается замена исходной обмотки;
- После пробега 1 миллион километров проверить двигатель. Сопротивление по фазе обмотки статора двигателя JD332 при температуре 115<sup>0</sup>С должно быть 0.4309±0.0172Ом; проверьте сопротивление изоляции, проверите повышение температуры на подшипнике. Если все пункты в порядке, то двигатель отдается в эксплуатацию, в противном случае выясните причину и выполните соответствующую обработку. После одного капремонта электровоза необходимо промыть двигатель при разборке и заменить жировую смазку и

подшипник с ненормальным шумом или при необходимости выполнить окраску окунанием.

- При наличии трещины, забоин, брака или значительного трения на ролике или роликовой дорожке замените подшипник.

### Неисправности двигателя и методы устранения.

Неисправность	Причина	Метод устранения
1. Не запускается при холостом ходе	1) Обрыв фидерной схемы; 2) Обрыв линии одной фазы в обмотке статора; 3) Короткое замыкание между фазами обмотки; 4) Неправильное соединение обмотки статора; 5) Короткое замыкание между витками в обмотке статора; Неправильное соединение вкладной линии в обмотке статора; 6) Обрыв фидера или одной фазы в обмотке статора, работа по одной фазе.	1) Проверьте напряжение на месте соединения каждой линии; 2) Проверьте обмотку, устраните отказ; 3) Измерьте двухфазную обмотку мегомметром или тестером, если сопротивление обмотки почти равно 0, значит, между двумя фазами было короткое замыкание; 4) Проверьте напряжение по пробивке между витками или измерьте обмотки электромостом; 5. Извлеките ротор; к обмотке статора приложите низкое трехфазовое напряжение переменного тока, поставьте ролик на внутренней плоскости корпуса статора. Если ролик не вращается по плоскости, значит неправильное соединение, исправьте по правильному методу путем компаса; 6) Проверьте по пункту 5; 7) проверьте по пунктам 1,2.
2. Излом подшипника	Ненормальная посадка между подшипником и валом или камерой подшипника. При монтаже и значительное большое усилие, снятие подшипника не по очереди, можно слышать шум при работе подшипника, значительный перегрев на подшипнике, даже имеется трение между статором и ротором.	Заменить подшипник
3. Выцветание подшипника	Трение между крышкой подшипника и валом или подшипником, ненормальная посадка между подшипником и вращающим валом, слабая посадка между камерой подшипника и наружным кольцом подшипника приводит к движению "наружу", жирная смазка сухая	Выясните причину, применить соответствующую посадку, заменить жировую смазку
4. На подшипнике	Метод установки ошибочен, на	Заменить подшипник, правильно

Неисправность	Причина	Метод устранения
имеется след ролика	роликовой дорожке имеется одинаковый след ролика как на подшипнике	установить
5. На подшипнике имеется след встряски	Трение между статором и ротором двигателя приводит к встряске и формируется забоина как след ролика, след был широк, уровень следа мелок	Проверьте наличие трения между ротором и статором и устраните неисправность
6. На подшипнике имеются питтинг и коррозия	У жировой смазки есть примесь, возникает коррозия из-за попадания воды или едкого газа в подшипник, увеличение шума двигателя из-за ненормальной промывки или герметичности	Заменить подшипник
7. Заземление обмотки статора	1) Повреждение изоляции подвода 2) Изоляция обмотки омочится и действие изоляции выйдет из строя ; 3) Изоляция в шлице и входе шлица повреждена; 4) Трение между железами статора и ротора при работе приводит к перегреву и обжогу пазового клина и изоляции; 5) Изоляция на конце обмотки повреждена и заземлить двигатель, на корпусе двигателя есть ток, наличие шума при работе, резкий перегрев и вибрация, при серьёзном режиме двигатель не работает.	1) Ремонт изоляции на месте повреждения; 2) При значительном отсыреении полной обмотки, точки заземления многи, то заменить обмотку ; 3) Если нет значительного повреждения, то вложить новую изоляцию между проводом и железом ; 4) Если из-за выступа кремнестального листа приводит к повреждению изоляции, то устранить выступ и обработать изоляцию; 5) Снять обмотку, снова выполнить вклинение

**Примечание:** *Виды и причины неисправностей двигателя многообразны, иногда есть несколько причин у одной неисправности, иногда возникает несколько неисправностей из-за одной причины. В таблице приведены только частые. При проверке обнаружится замечание, проведите анализ неисправности. При нормальной работе машинист должен постоянно наблюдать прибор, проверять состояние работы двигателя и своевременно устранить неисправность или остановить двигатель во избежание значительного повреждения.*

### **Ремонт двигателя**

О ремонте двигателя смотрите в разделе 11 части 2 «Руководство по ремонту».

### **11.2 Двигатель типа JD336A**

Двигатель переменного тока JD336A является двигателем вентилятора охлаждения, получающий питание от вспомогательного инвертора. Данный двигатель предназначен для привода основного вентилятора охлаждения и

охлаждения масляного радиатора тягового трансформатора и водяного радиатора главного преобразователя.

### Условия применения

Альтитуда:	не выше 1500м;
Температура окружающей среды:	+75 <sup>0</sup> С /-45 <sup>0</sup> С;
Относительная влажность воздуха:	90%;

### Основное требование двигателя к инвертору:

- Диапазон частот выходного напряжения инвертора- 25Гц,37.5Гц,50Гц.
  - Диапазон выходного напряжения инвертора 0-380±19В, максимальная разница трехфазного напряжения между фазами не выше ±5В.
  - Возвращающая крутизна выходного напряжения инвертора  $du/dt \leq 500 \text{В}/\mu\text{с}$  (время с вычисления 10% $U_z$ -90 $U_z$ ), максимальное пиковое напряжение на выходе инвертора  $U_{пк} \leq 720 \text{В}$ , максимальное пиковое напряжение на входе электродвигателя  $U_{пк} \leq 1000 \text{В}$ .
  - У выходного напряжения инвертора должно быть минимальное гармоническое напряжение с возможностью и его эффективная максимальная величина не более 70% эффективной величины напряжения первой гармоники.
- 5) Режим управления инвертора: VVVF; U/F= постоянная; PWM запуск и оперирование.

### Основные технические параметры

Тип	JD336A
Номинальная мощность	22кВт
Номинальное напряжение	380В
Номинальный ток	40.5А
Номинальная частота	50 Гц
Номинальное число оборотов	2946об/мин
Номинальный коэффициент мощности	0.91
КПД	90%
Режим работы	непрерывный
Уровень изоляции	Н
Режим соединения обмотки	Y

Принципиальная схема соединения обмотки статора двигателя JD336A см. на рис 11.4.



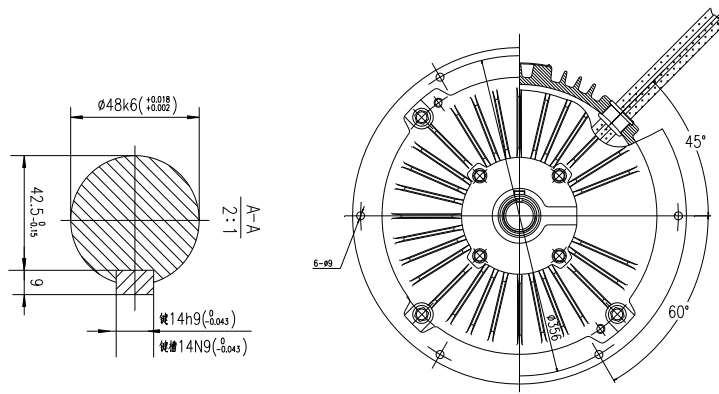


Рис.11.4. Принципиальная схема соединения обмотки статора двигателя JD336A

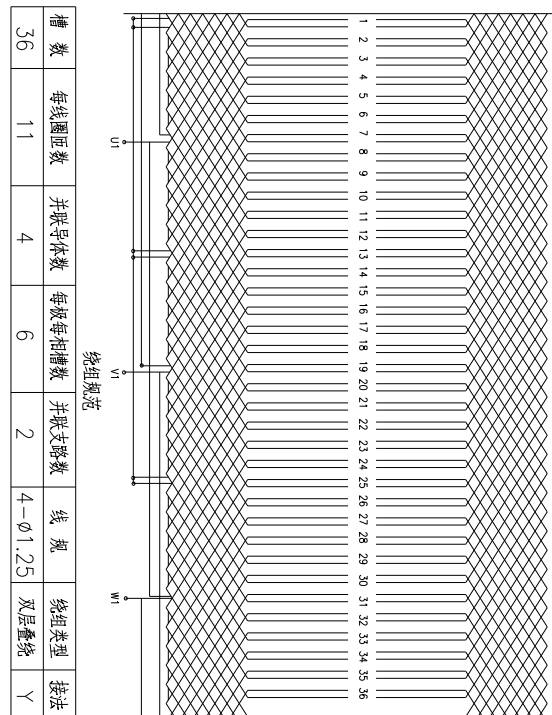


Рис.11.5 Схема обмотки статора двигателя JD336A

Внешний вид двигателя JD336A и размеры установки см. на рис 11.6.

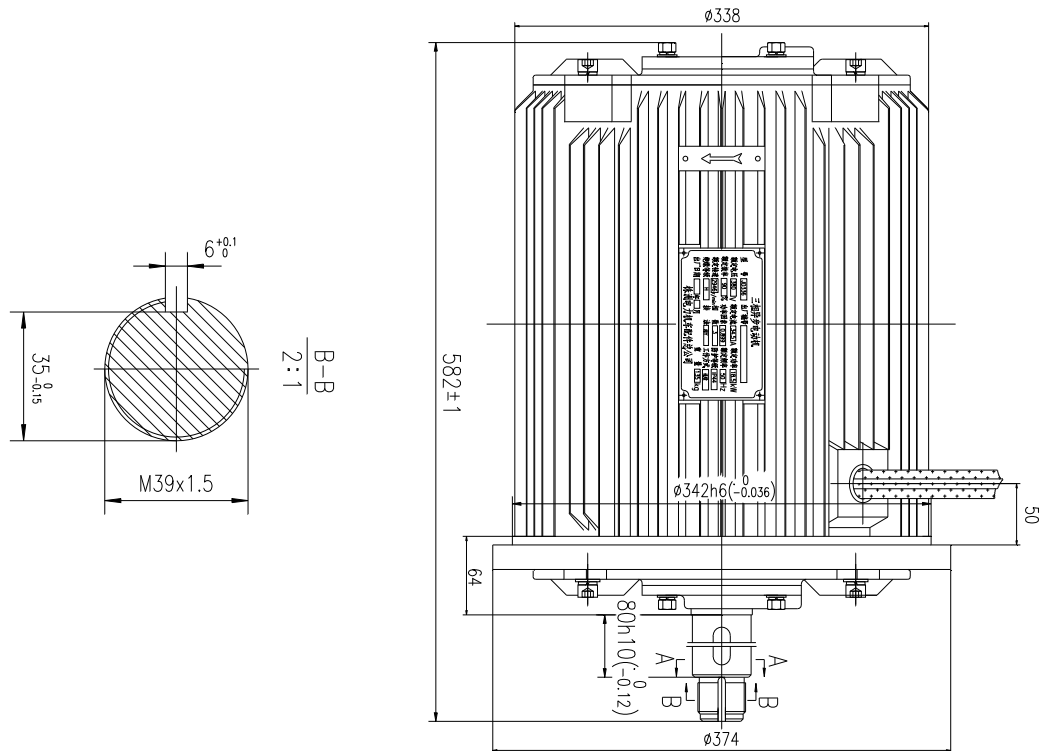


Рис.11.6 Схема внешнего вида двигателя JD336A и размеры установки

### Подготовка перед установкой

Проверьте целостность упаковки перед открытием упаковки, не допуская попадания влаги.

Продуйте внешнюю и внутреннюю часть двигателя сжатым воздухом, Давление сжатого воздуха не более 2 атм. без водяных паров. Сопло должно быть из резины.

Проверьте правильность соединения, затяжку болтов заземления, легкость вращения ротора, совпадение данных на марке с требованием.

Проверьте сопротивление изоляции мегомметром 1000В, его величина не менее 10МОм. В противном случае проведите просушивание статора. Температура при просушивании 120-150<sup>0</sup>С или протрите ротор. Проведите просушивание путем короткозамкнутого тока с подачей низкого трехфазового напряжения к двигателю (примерно 38-55В). При процессе просушивания максимальная температура в обмотке и железе не должна превышать 120<sup>0</sup>С (проверять термометром).

Проверьте отсутствие масла на подшипнике или наличие загрязнения. При наличии необходимо пополнить уровень жировой смазки или снять торцевую крышку, промыть подшипник, торцевую крышку, крышку подшипника бензином, затем залейте литиевую смазку №3. Количество смазки не должно превышать 1/2 - 2/3 пространства камера подшипника.

### Подготовка к установке

Установка основания должна быть устойчивая, прочная, необходимо применять меры для защиты от вибрации;

Осевая линия лопасти вентилятора должна совпадать с осевой линией вала двигателя.

При установке лопасти вентилятора запрещается стучать вращающийся вал двигателя. При насадке лопасти, усилие должно прилагаться равномерно во избежание приложения силы к подшипнику.

После сборки руками вращайте вал двигателя и проверьте легкость вращения двигателя.

Крепление вентилятора должно обеспечить отсутствие приложения крепежного сила к соответствующим деталям двигателя.

### **Оперирование двигателя**

Правильное соединение по символу на бирке;

При совпадении фаз А, В, С с фазами U, V, W двигателя. Направление вращения двигателя должно быть против часовой стрелки со стороны выступа вала двигателя.

Оперирование двигателя при холостом ходе и отсутствие ненормального шума. Температура подшипника не должна превышает 50К.

### **Проверка и обслуживание в течение оперирования двигателя**

Необходимо обеспечить нормальную смазку на подшипнике при оперировании двигателя. Через каждые 500 тыс. км необходимо пополнять смазку. Заменить жировую смазку при сохранении более 4 года в нормальном условии или при сохранении 2 года в плохом условии, при обнаружении перегрева подшипника или выгорания жировой смазки в течении работы необходимо заменить жировую смазку.

При дополнении жировой смазки, смазка дополняется через таволтницы с обеих сторон двигателя. В каждый подшипник заливается 20-30 г литиевой смазки №3.

При замене жировой смазки необходимо удалить старую смазку и промыть подшипник и крышки подшипника бензином. Наполните полностью литиевой смазкой №3 дорожки подшипника, во внешней и внутренней масляной камере крышки подшипника наполните 1/2-2/3 пространства.

При замене обмотки статора необходимо строго провести по норме обмотки, виду, размеру обмотки данного двигателя. При потере этих данных необходимо купить обмотку данного типа у завода-изготовителя, и запрещается замена исходной обмотки;

После пробега 1 миллион километров проверить двигатель. Сопротивление по фазе обмотки статора двигателя JD332 при температуре 115<sup>0</sup>С должно быть 0.4309±0.0172Ом; проверьте сопротивление изоляции, проверите повышение температуры на подшипнике. Если все пункты в порядке, то двигатель отдается в эксплуатацию, в противном случае выясните причину и выполните соответствующую обработку. После одного капремонта электровоза необходимо промыть двигатель при разборке и заменить жировую смазку и подшипник с ненормальным шумом или при необходимости выполнить окраску окунанием.

При наличии трещины, забоин, брака или значительного трения на ролике или роликовой дорожке замените подшипник.

### Неисправности двигателя и методы устранения.

Неисправность	Причина	Метод устранения
1. Не запускается при холостом ходе	1) Обрыв фидерной схемы; 2) Обрыв линии одной фазы в обмотке статора; 3) Короткое замыкание между фазами обмотки; 4) Неправильное соединение обмотки статора; 5) Короткое замыкание между витками в обмотке статора; Неправильное соединение вкладной линии в обмотке статора; 6) Обрыв фидера или одной фазы в обмотке статора, работа по одной фазе.	1) Проверьте напряжение на месте соединения каждой линии; 2) Проверьте обмотку, устраните отказ; 3) Измерьте двухфазную обмотку мегомметром или тестером, если сопротивление обмотки почти равно 0, значит, между двумя фазами было короткое замыкание; 4) Проверьте напряжение по пробивке между витками или измерьте обмотки электромостом; 5) Извлеките ротор; к обмотке статора приложите низкое трехфазовое напряжение переменного тока, поставьте ролик на внутренней плоскости корпуса статора. Если ролик не вращается по плоскости, значит неправильное соединение, исправьте по правильному методу путем компаса; 6) Проверьте по пункту 5; 7) проверьте по пунктам 1,2.
2 Излом подшипника	Ненормальная посадка между подшипником и валом или камерой подшипника. При монтаже и значительное большое усилие, снятие подшипника не по очереди, можно слушать шум при работе подшипника, значительный перегрев на подшипнике, даже имеется трение между статором и ротором.	Заменить подшипник
3. Выцветание подшипника	Трение между крышкой подшипника и валом или подшипником, ненормальная посадка между подшипником и вращающим валом, слабая посадка между камерой подшипника и наружным кольцом подшипника приводит к движению “наружу”, жирная смазка сухая	Выясните причину, применить соответствующую посадку, заменить жировую смазку
4. На подшипнике имеется след ролика	Метод установки ошибочен, на роликовой дорожке имеется одинаковый след ролика как на	Заменить подшипник, правильно установить

Неисправность	Причина	Метод устранения
	подшипнике	
5. На подшипнике имеется след встряски	Трение между статором и ротором двигателя приводит к встряске и формируется забоина как след ролика, след был широк, уровень следа мелок	Проверьте наличие трения между ротором и статором и устраните неисправность
6. На подшипнике имеются <b>питтинг</b> и коррозия	У жировой смазки есть примесь, возникает коррозия из-за попадания воды или едкого газа в подшипник, увеличение шума двигателя из-за ненормальной промывки или герметичности	Заменить подшипник
7. Заземление обмотки статора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Повреждение изоляции подвода</li> <li>2) Изоляция обмотки омочится и действие изоляции выйдет из строя;</li> <li>3) Изоляция в шлице и входе шлица повреждена;</li> <li>4) Трение между железами статора и ротора при работе приводит к перегреву и обжогу пазового клина и изоляции;</li> <li>5) Изоляция на конце обмотки повреждена и заземлить двигатель, на корпусе двигателя есть ток, наличие шума при работе, резкий перегрев и вибрация, при серьёзном режиме двигатель не работает.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ремонт изоляции на месте повреждения;</li> <li>2) При значительном отсырении полной обмотки, точки заземления многи, то заменить обмотку ;</li> <li>3) Если нет значительного повреждения, то вложить новую изоляцию между проводом и железом ;</li> <li>4) Если из-за выступа кремнестального листа приводит к повреждению изоляции, то устраните выступ и обработать изоляцию;</li> <li>5) Снять обмотку, снова выполнить вклинение</li> </ol>

**Примечание:** *Виды и причины неисправностей двигателя многообразны, иногда есть несколько причин у одной неисправности, иногда возникает несколько неисправностей из-за одной причины. В таблице приведены только частые. При проверке обнаружится замечание, проведите анализ неисправности. При нормальной работе машинист должен постоянно наблюдать прибор, проверять состояние работы двигателя и своевременно устранить неисправность или остановить двигатель во избежание значительного повреждения.*

### Ремонт двигателя

О ремонте двигателя смотрите в содержании вспомогательного двигателя в разделе 11 части 2 «Руководство ремонта».

## Глава 12 Вспомогательный вентилятор

### Конструкция

Осевой вентилятор TZTF6.0H (далее MB) предназначен для охлаждения тягового двигателя. Вентилятор состоит из всасывающего баллона, корпуса вентилятора, колеса, передней и задней трубок и асинхронного двигателя переменного тока JD332 .

Конструкция приведена на рис.12.1.

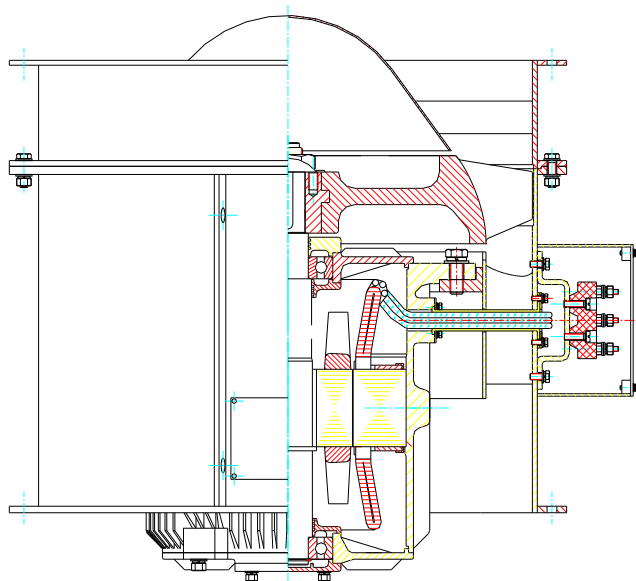


Рис.12.1 Тяговый вентилятор

Технические параметры приведены в таблице 12.1.

**Таблица 12.1 Технические параметры**

№	Наименование	Единицы измерения	Разбег	Параметр
1	Максимальное давление	Па	≥-5%	2300
2	Расход воздуха	м <sup>3</sup> /с	—	2.1
3	Номинальное число оборотов	об/мин	—	2930
4	КПД	%	≥-5%	70
5	Эффективная величина скорости вибрации	мм/с	—	6.3
6	Шум в рабочем состоянии	Дб	—	≤35
7	Точность балансировки G	мм/с	—	6.3
8	Общая высота вентилятора	мм	±2	555
9	Диаметр колеса вентилятора	мм	-0.3-0	600
10	Масса	кг	±5	210

### Условия работы

Высота над уровнем моря

не более 1500 м

Температура окружающей среды

-50<sup>0</sup> С - +45<sup>0</sup> С

Относительная влажность

от 20% до 100%

Наклон относительно нормального положения

не более 10°

Имеются вертикальная, поперечная и продольная синусоидальные вибрации частотой 1Гц – 50Гц относительно электровоза. Ускорение вибрации не более 0,1 g (g - ускорение силы тяжести) при частоте 1Гц-10Гц; не более 1 g при частоте 10Гц - 50Гц; ускорение продольной вибрации электровоза не более 3 g при ударе от автосцепки электровоза.

---

Запуск и остановка:	не более 10 раз в час.
Рабочее напряжение:	380В ± 6%.

### **Монтаж и отладка**

#### **Проверка перед монтажом**

Необходимо выполнить проверку перед монтажом нового или долго неиспользуемого вентилятора;

Необходимо проверить вентилятор;

Выполните проверку на наличие посторонних предметов в воздушном канале для предотвращения повреждения вентилятора;

Вращайте колесо рукой, оно должно легко вращаться;

Проверьте соответствие размера стыка вентилятора требованию в чертеже;

Убедитесь в достаточности смазки вентилятора перед монтажом.

#### **Монтаж вентилятора**

Установите вентилятор на указанное место по требованию общего расположения электровоза;

Необходимо укрепить монтажные болты при монтаже;

Монтаж должен быть крепким и надёжным. Необходимо уплотнить соединения;

Соединение источника питания должно быть надёжным.

#### **Испытание вентилятора**

Перед выдачей вентилятора в работу, необходимо выполнить его испытание;

Проверьте направление вращения, направление воздуха, вибрацию при испытании;

Проверьте ослабление крепления деталей при испытании;

Время испытания должно быть не менее 1 часа.

#### **Обслуживание вентилятора**

Периодическая проверка блока вентилятора.

Выполните проверку на наличие посторонних предметов в воздушном канале для предотвращения повреждения вентилятора;

Проверьте наличие трещины на корне колеса и своевременно устраните.

Вращайте колесо рукой, оно должно легко вращаться;

Монтаж должен быть крепким и надёжным. Необходимо уплотнить соединения;

Перед выдачей вентилятора в работу, необходимо выполнить его испытание;

Проверьте направление вращения, направление воздуха, вибрацию при испытании;

Проверьте ослабление крепления деталей при испытании.

### Главный охлаждающий вентилятор

Осевой вентилятор TZTF6.3C (далее вентилятор) предназначен для охлаждения масляных секций трансформатора. Вентилятор состоит из всасывающего баллона, корпуса вентилятора, колеса, передней и задней трубок и асинхронного двигателя переменного тока JD336A.

Конструкция приведена на рис.12.2.

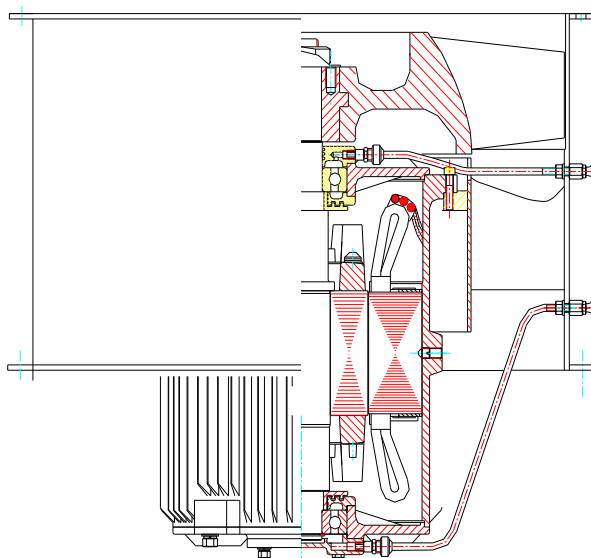


Рис. 12.2 Вентилятор охлаждения

Технические параметры приведены в таблице 12.2.

**Таблица 12.2 Технические параметры**

№	Наименование	Единицы измерения	Разбег	Параметры
1	Максимальное давление	Па	≥-5%	1800
2	Расход воздуха	м <sup>3</sup> /с	—	8.0
3	Номинальное число оборотов	об/мин	—	2930
4	КПД	%	≥-5%	70
5	Величина вибрации	мм/с	—	6.3
6	Шум в рабочем положении	дВ	—	≤35
7	Точность балансировки G	мм/с	—	6.3
8	Общая высота вентилятора	мм	±2	610
9	Диаметр колеса вентилятора	мм	-0.3-0	630
10	Масса	кг	±5	210

### Условия работы

Высота над уровнем моря

не более 1500 м

Температура окружающей среды

-30<sup>0</sup> С - +50<sup>0</sup> С

Относительная влажность

≤90%

Наклон относительно нормального положения

не более 10<sup>0</sup>



Имеются вертикальная, поперечная и продольная синусоидальные вибрации частотой 1Гц – 50Гц относительно электровоза, амплитуда не более А:

$$A = 25/f \text{ мм (f – 1Гц – 10Гц)}$$

$$A = 250/f^2 \text{ мм (f – 10Гц – 50Гц)}$$

Макс. ускорение удара:

продольное  $30\text{м/с}^2$

поперечное  $20\text{м/с}^2$

Запуск и остановка:

не более 10 раз в час

Рабочее напряжение:

$380\text{В} \pm 6\%$

### **Монтаж и отладка**

#### **Проверка перед монтажом**

Необходимо выполнить проверку перед монтажом нового или долго неиспользуемого вентилятора;

Необходимо проверить вентилятор;

Выполните проверку на наличие посторонних предметов в воздушном канале для предотвращения повреждения вентилятора;

Вращайте колесо рукой, оно должно легко вращаться;

Проверьте соответствие размера стыка вентилятора требованию в чертеже;

Убедитесь в достаточности смазки вентилятора перед монтажом.

#### **Монтаж вентилятора**

Установите вентилятор на указанное место по требованию общего расположения электровоза;

Необходимо укрепить монтажные болты при монтаже;

Монтаж должен быть крепким и надёжным. Необходимо уплотнить соединения;

Соединение источника питания должно быть надёжным.

#### **Испытание вентилятора**

Перед выдачей вентилятора в работу, необходимо выполнить его испытание;

Проверьте направление вращения, направление воздуха, вибрацию при испытании;

Проверьте ослабление крепления деталей при испытании;

Время испытания должно быть не менее 1 часа.

#### **Обслуживание вентилятора**

Периодическая проверка блока вентилятора.

Выполните проверку на наличие посторонних предметов в воздушном канале для предотвращения повреждения вентилятора;

Проверьте наличие трещины на корне колеса и своевременно устраните.

Вращайте колесо рукой, оно должно легко вращаться;

Монтаж должен быть крепким и надёжным. Необходимо уплотнить соединения;

Перед выдачей вентилятора в работу, необходимо выполнить его испытание;

Проверьте направление вращения, направление воздуха, вибрацию при испытании;

Проверьте ослабление крепления деталей при испытании

### Глава 13 Шкаф мотор - вентилятора

**⚠** *Необходимо убедиться в отсутствии напряжения у вентилятора и водяного насоса и после этого можно проводить ремонтные работы.*

**⚠** *Все работы, касающиеся сборки, разборки, обслуживания и ремонта, должны производиться квалифицированным обслуживающим персоналом или выполняться под контролем опытных инженерно-технических работников.*

**⚠** *Охлаждающая жидкость - это смесь воды и этиленгликоля. Она вредна и опасна для глаз и клейкой пленки. При работе с этой смесью персонал должен работать в защитных очках и перчатках.*

Шкаф мотор – вентилятора установлен в кузове электровоза и является агрегатом для охлаждения трансформаторного масла и охлаждающей жидкости преобразователя. Когда нагретое масло и нагретая вода протекает через радиаторы, воздух принудительно подается от верхней части радиаторов в их нижнюю часть, тем самым, охлаждая их.

Конструкция показана на рис.13.1

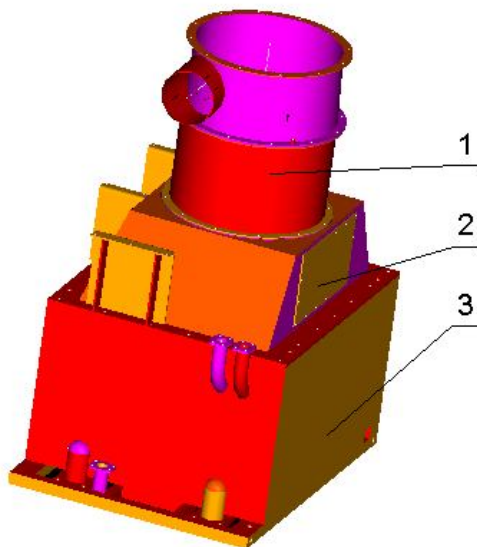


Рис. 13.1 Шкаф мотор - вентилятора

1 - комбинированный охладитель, 2 - переходный вентиляционный канал, 3 - теплообменники

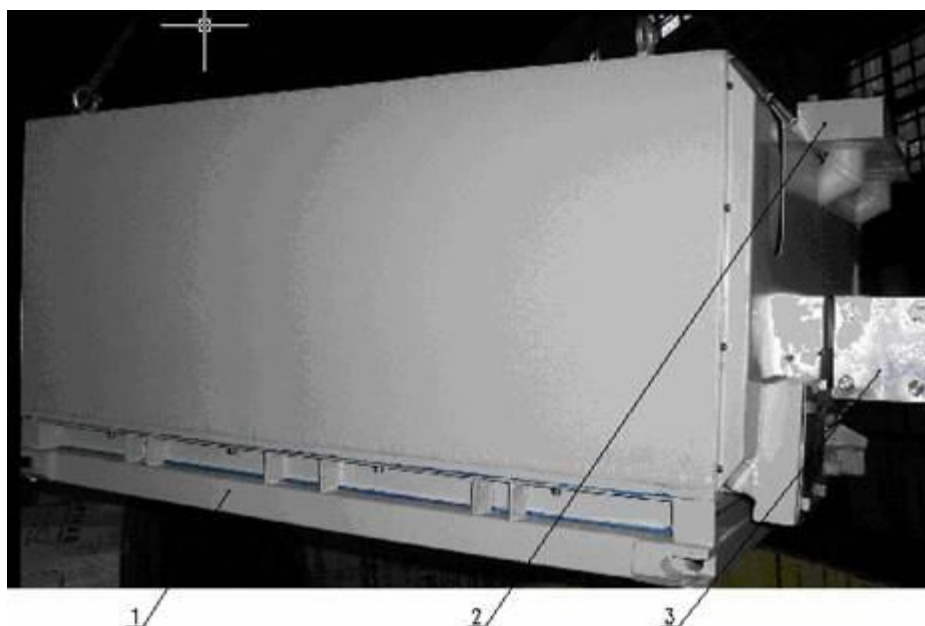
Шкаф мотор - вентилятора главным образом состоит из вентилятора, водяного насоса, комбинированного охладителя, водяного бака, переходного вентиляционного канала.

Нагретое масло и вода, проходя через теплообменники своих контуров, охлаждаются воздухом.

Через воздухозаборник на крыше, вентилятор нагнетает воздух через вентиляционную трубу в комбинированный охладитель внутри шкафа. Сначала охлаждается вода, затем охлаждается трансформаторное масло, далее воздух выбрасывается под кузов.

### 13.1 Комбинированный охладитель

Схема конструкции показана на рис.13.2.



*Рис. 13.2 Комбинированный охладитель*

*1 - фундамент комбинированного охладителя; 2 - Соединительные фланцы водяного трубопровода; 3 - Соединительные фланцы маслопровода.*

Охладитель типа FL265 имеет конструкция крыльевого вида из листов алюминиевого сплава.

#### **Сборка**

Для обеспечения нормальной работы охладителя комбинированного типа, нижняя рамка охладителя является цельной конструкцией. Верхняя часть охладителя является фланцеванием трубок входа и выхода воды. Нижняя часть охладителя — фланцевание маслотрубок входа и выхода. Для обеспечения правильной сборки потребителем с правильными монтажными размерами каждый охладитель перед сдачей из завода проходит на шине проверки строгую проверку и контроль с правильной сборкой. После этого охладитель допускается выпускать из завода. При сборке у потребителя надо обращать внимание на укрепленное соединение фланцеваний водяной трубки и маслотрубки. Для увеличения контактной площади алюминиевого фланцевания при сжатии при

монтаже болтами контактные плоскости головок болтов, гаек и фланцеваний должны прокладывать стальные плоские шайбы. При укреплении болтов надо ввинчивать по диагонали с равномерным усилием во избежание деформации фланцевания из алюминиевого сплава. Охладитель должен установлен надежно.

### **Использование и обслуживание**

При дополнении масла и воды внутрь охладителя надо ослаблять маслосерцевину и водяную сердцевину, а также вывинчивать пробку с резьбой для выпуска воздуха (верхняя сторона это выпуск воздуха ) для того, чтоб сердцевины заполнены маслом и водой. В процессе работы надо провести регулярную проверку. В случае появления вопроса надо своевременно разрешить.

Надо на основании местности проведения работы и окружающей среды рабочего места периодически отчистит остатки пыли, загрязнения и другие посторонние предметы на плоскостях на встречу ветру у крыльевых листов охладителя. Отчистка производится минимум один раз в каждом году. Метод отчистки зависит от количества приклеенных загрязнений на плоскостях крыльевых листов на встречу ветру. Когда крыльевой лист пока ещё не загрязнен пылью и загрязнением можно отчистить его водой с давлением 30m. При загрязнении приклеенных пыли на поверхностях крыльевых листов можно поставлять их в растворе слабой щелочи, тепловой воды (50-65<sup>0</sup> C) в течение 1 - 2 часа (всё это зависит от того принципа, т.е. чтоб приклеенные загрязнения смогла оторваться от крыльевых листов и не создалась коррозия крыльевых листов). Затем надо отчистить водой с давлением. В последнем надо отчистить их чистой водой. Надо провести технологические процедуры, как отчистку от загрязнения и капли воды сжатым воздухом и сушку воды при низком температуре и т.д.

Потребитель должен часто проверять места присоединения трубок входа и выхода для масла и воды, и также сердцевины, чтоб не было явления утечки. Если имеется явление утечки, надо своевременно провести ремонт для обеспечения нормальной работы охладителя.

При охлаждении воздуха пыль будет на сердцевинах охладителя и рифленых радиаторах оставаться. Если слой пыли слишком большой, это будет влиять на эффект рассеяния тепла. Поэтому во время каждого среднего периодического ремонта должны отчиститься сердцевины. Если у охладителя появляется утечка, допускается применение метод реставрации аргоновой дуговой сваркой.

Если это только небольшая утечка и причём в месте, неудобном к аргоновой дуговой сварке, допускается применение ремонта при помощи клея 102. Охладитель должен выдерживать испытание увлажнения водой с пневматическим давлением в течение 5 мин. При этом не допускается утечка.

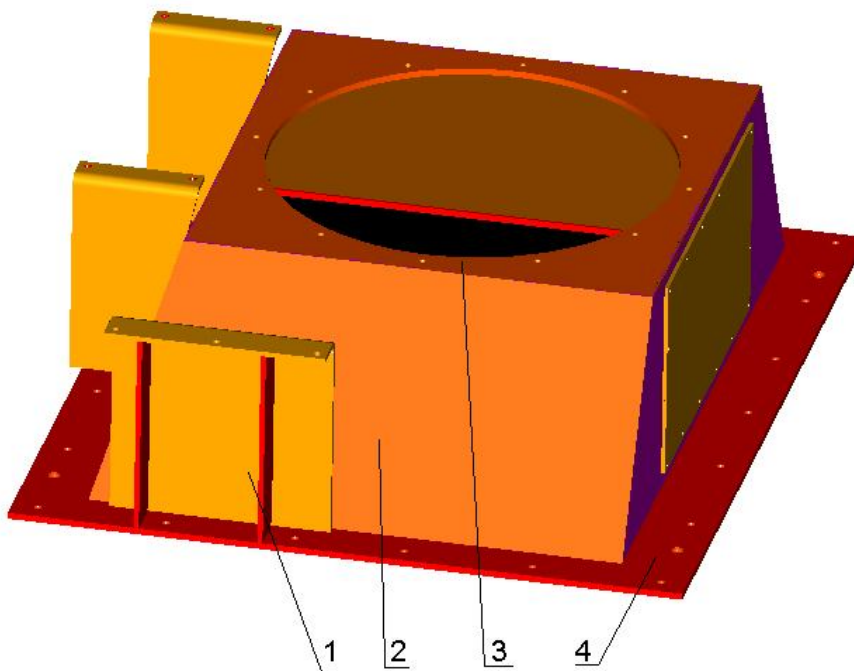
### **Переходный вентиляционный канал**

Переходный вентиляционный канал находится между вентилятором и комбинированным охладителем. Главная роль переходного вентиляционного

канала заключается в том, что воздух, проходящий от вентилятора к комбинированному охладителю, не рассеивается.

### **Описание конструкции**

Переходный вентиляционный канал на шкафу главного охладителя электровоза главным образом состоит из следующих частей: листов вентиляционного канала, основания установки, верхнего фланца, нижнего фланца и т.д. На верхнем фланце установлен вентилятор. Это показано на рис.13.3



*Рис.13.3 Переходный вентиляционный канал*

*1 - основание, 2 - листы вентиляционного канала, 3 - верхний фланец, 4 - нижний фланец.*

## **Глава 14 Шкаф микрокомпьютера**

Эксплуатация и обслуживание шкафа микрокомпьютера приведена в Приложении 4: «Руководство по эксплуатации и обслуживанию сети микрокомпьютера и системы управления».

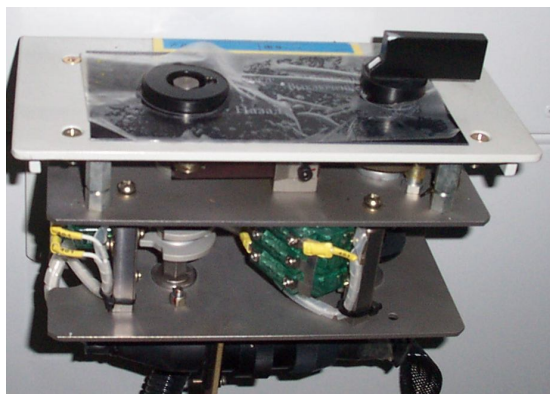
## **Глава 15 Контроллер машиниста**

Внешний вид главного контроллера типа TKS25B (41C & 42AC) показан на рис.15.1



*Рис.15.1 Внешний вид главного контроллера типа TKS25B*

Внешний вид вспомогательного контроллера типа TKS 36B (43AC & 44AC) показан на рис.15.2



*Рис. 15.2 Внешний вид вспомогательного контроллера типа TKS 36B*

### **Эксплуатация главного контроллера машиниста типа TKS25B (41AC & 42AC)**

Управление электровозом осуществляется через рукоятку контроллера. Для увеличения скорости движения локомотива следует установить рукоятку контроллера в тяговый режим и постепенно перемещать ее до получения нужной скорости. Реверсивная рукоятка - съёмного типа. Паз ограничителя обеспечивает фиксацию контроллера машиниста в нулевом положении. В ночное время сектора тяговой и тормозной зоны имеют подсветку. Постановка или изъятие реверсивной рукоятки осуществляется только в нулевом положении контроллера.

Рукоятка контроллера имеет три положения «тяга», «ноль», «торможение». Включение и схема соединения контроллера машиниста показана на рис.15.3.

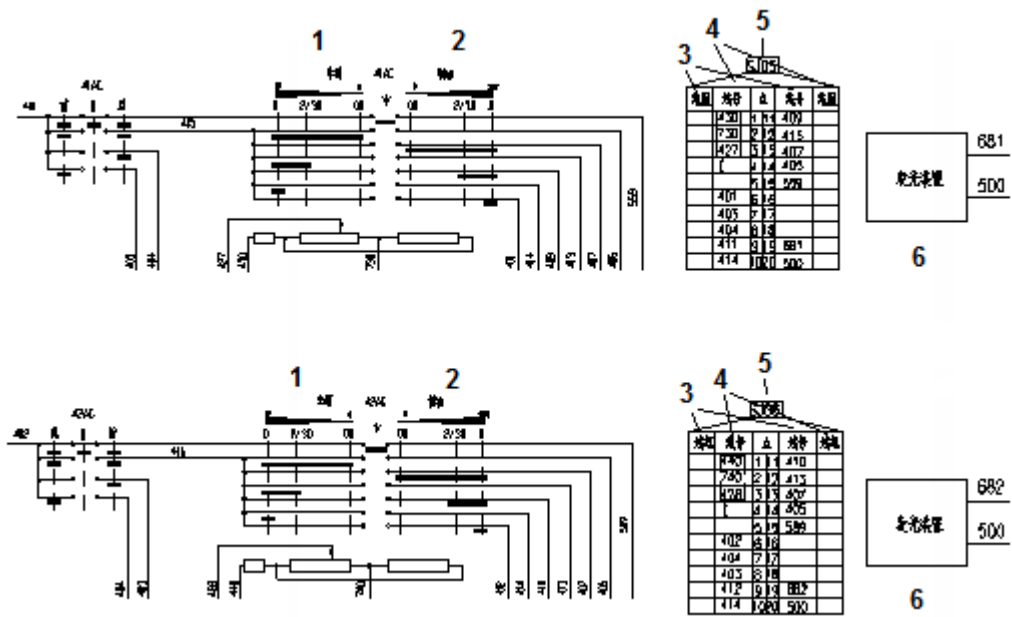


Рис. 15.3. Порядок включения и схема соединения главного контроллера машиниста  
1 – Тяга; 2 – Тормоз; 3 – Калибр провода; 4 – Номер провода; 5 – точка; 6 – Световое устройство

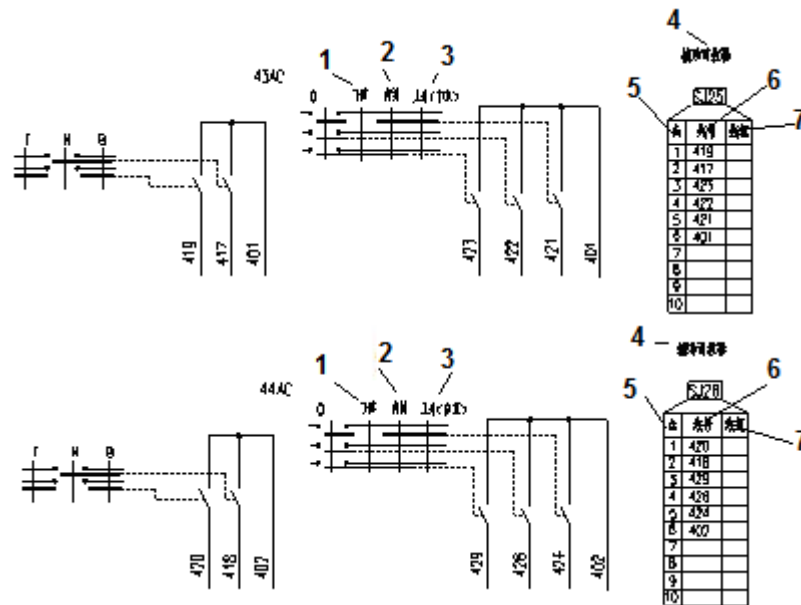


Рис. 15.4 Порядок включения и схема соединения вспомогательного контроллера машиниста  
1 – Отпуск; 2 – Поддержка; 3 – Нагрузка; 4 – Вспомогательный контроллер; 5 – точка; 6 – Номер провода; 7 – Калибр провода

### Эксплуатация вспомогательного контроллера машиниста типа TKS36 (43AC & 44AC)

Убедиться в том, что главный контроллер машиниста (41AC & 42AC) находится в положении «ноль».

Выбрать направление движения электровоза. Рукоятка направления обладает тремя положениями «вперёд», «ноль» и «назад».

После выбора направления движения электровоза следует установить рукоятку в положение «пуск». Рукоятка имеет четыре положения «ноль», «опускание», «поддержание» и «пуск».

**⚠** *Вспомогательный контроллер машиниста не обладает тормозной функцией.*

При тугом ходе контроллера, смазать смазкой SY1067-77 следующие части:

- 1) Контактное место вращения оси.
- 2) Кулачковые зубцы положений и соответствующий ролик рычага.
- 3) Пружину.

Контроллеры машиниста типа TKS25B/TKS36 обладают рукояткой контроллера направления совместного пользования. Невозможно управлять двумя контроллерами одновременно.

## Глава 16 Электропневматический вентиль

### Общие сведения

Электропневматический вентиль является приспособлением, которое управляет включением и отключением пневматических воздухопроводов при помощи электромагнитного усилия. Ниже дается описание электропневматического вентиля типа TFK (как показано на рис.16.1).

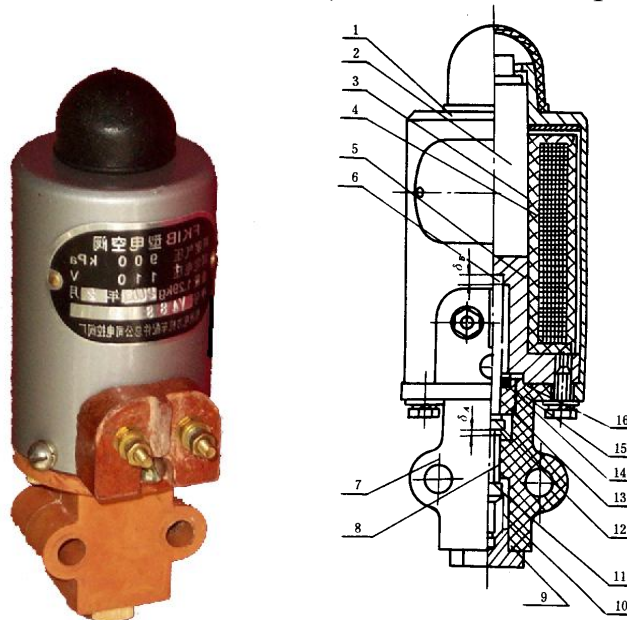


Рис. 16.1 Электропневматический вентиль типа TFK

1 - магнитное ярмо, 2 - подвижный сердечник, 3 - стакан из красной меди, 4 - катушка, 5 - неподвижный сердечник, 6 - стержень сердцевины, 7 - основание вентиля, 8 - стержень вентиля, 9 - нижняя крышка, 10 - возвратная пружина, 11 - нижний проход вентиля, 12 - верхний проход вентиля, 13 - уплотнительная втулка, 14, 15 - шайба с видом "0". 16 - нажимная шайба, бА - ход стержня вентиля, бВ - воздушный зазор железного сердечника.



Электропневматический вентиль состоит из двух частей, т.е. электромагнитной части и органа пневматического клапана. Электромагнитная часть состоит из неподвижного сердечника 5 магнитного ярма 1, подвижного сердечника 2 катушки 4, стержня сердцевины 6 и т.д. Орган пневматического клапана состоит из основания вентиля 7, верхнего прохода вентиля 11, нижнего прохода вентиля 12, стержня вентиля 8, уплотнительной втулки 13, нажимной шайбы 16, пружины 10 и нижней крышки 9.

Процесс действия следующий: когда катушка 4 получает электрическое питание, подвижный сердечник 2 передвигается вниз под действием электромагнитного усилия. Последний толкает стержень сердцевины 6 и верхний проход вентиля перемещается вниз. Закрывается верхнее отверстие вентиля. Одновременно посредством передачи стержня вентиля 8 открывается нижний проход вентиля. Когда катушка потеряет электрическое питание, под действием пружины нижний проход вентиля будет плотно наставлять на основание вентиля. Одновременно посредством стержня вентиля 8 открывается верхний проход вентиля. Вследствие одновременного закрытия или открытия верхнего и нижнего прохода вентиля можно синхронно управлять закрытием и открытием воздухопровода.

#### **Технические данные:**

Ход стержня вентиля:  $1.0 \pm 0.2$  мм

Воздушный зазор железного сердечника:  $1.9 \pm 0.2$  мм

Номинальное напряжение: 110В DC

Минимальное срабатывающее напряжение (при нагретом состоянии): DC 77В

Сопротивление катушки:  $938(+76 - -48) \Omega, 20^0 \text{ C}$

#### **Требования по обслуживанию**

У всех частей вентиля должно быть чисто, без трещины и повреждения, без ослабления соединения выводов, без ослабления, х.з.и короткого замыкания у катушки, без старения, деформации и ослабления у резиновых деталей. воздушный зазор якоря и ход стержня вентиля в случае отсутствия эл. тока должен в соответствии с установленными требованиями.

В пределе рабочего давления сжатого воздуха 675-1000 кПа и при минимальном рабочем напряжении DC 77В должно надёжно работать без явления задавания и утечки.

#### **Глава 17 Шкаф вентиляции**

Шкафы тяговой вентиляции (всего 4 штуки) расположены в машинном отделении электровоза. Они установлены над тяговыми двигателями. Функция шкафов заключается в том, чтобы тяговые вентиляторы производили охлаждение ТЭД.

Шкаф тяговой вентиляции состоит из тягового вентилятора и шкафа вентиляции.

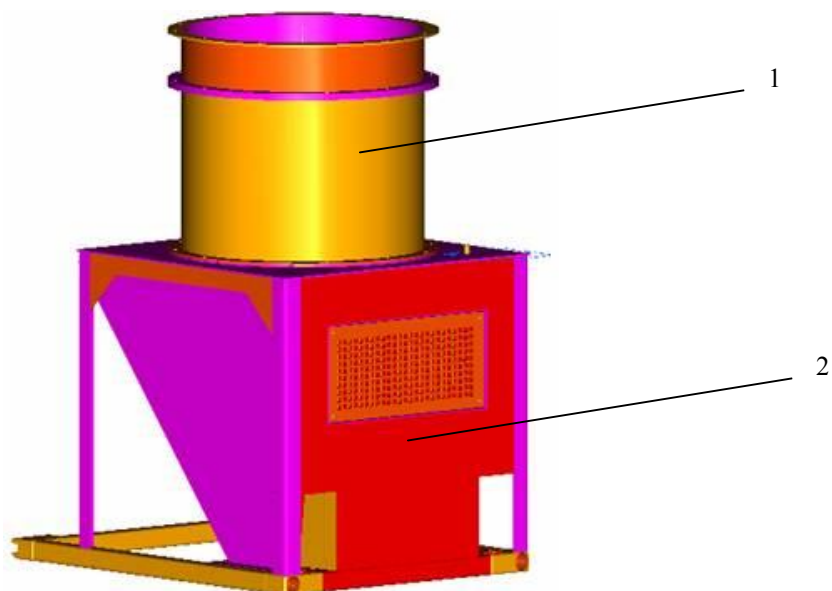


Рис 17.1 Шкаф вентиляции, 1 - Тяговый вентилятор, 2 - Шкаф вентиляции

Сетчатый фильтр установлен в передней части шкафа вентиляции для фильтрации выпущенного воздуха из шкафа вентиляции.

Конструкция шкафа вентиляции показана на рис.17.2.

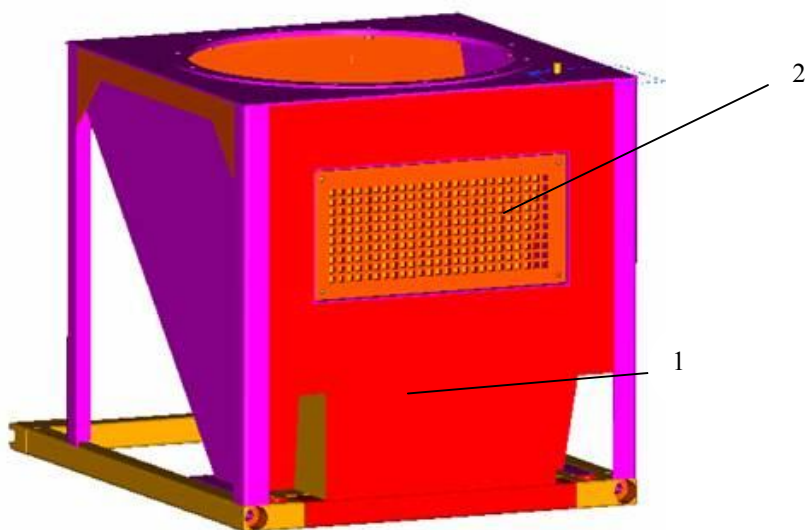


Рис.17.2: 1 - Шкаф вентиляции, 2 - Сетчатый фильтр

## Глава 18 Общий электроаппарат и электролиния

### Датчик напряжения типа TV200-AW

#### Краткое изложение

Датчик напряжения типа TV200-AW применяет эффект Холла и магнитокомпенсационный принцип. Через элемент Холла датчика можно выполнить электроизоляционное измерение постоянного тока, переменного тока

и импульсного тока. Выходные сигналы прямо пропорциональны измеренному току. Внешний вид показан на рис.18.1.



Рис.18.1 Внешний вид датчика напряжения типа TV200-AW/2/SP3

### Принцип работы

Ключевая аппаратура датчика напряжения составляет элемент Холла. Из рис. 18.2 следует, что после включения надлежащего управляющего тока  $I_C$  в элемент Холла выходное напряжение  $U$  прямо пропорционально плотности магнитного потока  $B$  в магнитном поле в случае постоянного направления намагничивания (магнитного поля).

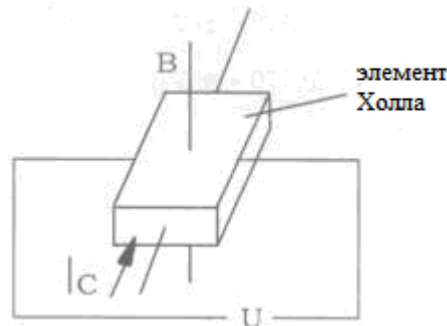


Рис. 18.2 Принципиальная схема

Из рис. 18.3 следует, что для получения подходящего магнитного поля первичной стороны измеряемое напряжение снижается через сопротивление первичной стороны для дачи тока первичной стороны  $I_p$ . Когда ток  $I_p$  течёт через многовитковую ( $N_p$ ) катушку первичной стороны, сформируется магнитное поле первичной стороны. Данное поле (его плотности прямо пропорциональна измеряемому напряжению,  $V_p$  ( $B_p$ )) вызовет элемент Холла в формирование потенциала Холла  $V_B$ . После дифференциального усиления по данному потенциалу с помощью решающего усилителя он способствует формированию тока вторичной стороны  $I_s$  через решающий усилитель. Данный ток течёт через катушку вторичной стороны  $N_s$  до сопротивления  $R_m$  сэмплирования для измерения. Ток  $I_s$ , который протекал через катушку вторичной стороны, ещё может формировать плотности магнитного потока  $B_s$ , которая прямо

пропорциональна току  $I_s$  ( $I_s-B_s$ ). Вследствие обратных направлений обоих магнитных полей снизилась общая плотность магнитного потока в магнитной цепи. Их баланс достигнут до конца. Элемент Холла в магнитной цепи в нулевом состоянии магнитного потока. Ток  $I_s$  в катушке вторичной катушке (или напряжение на сопротивлении сэмплирования измерения) тоже проявлял измеряемое напряжение  $V_p$ .

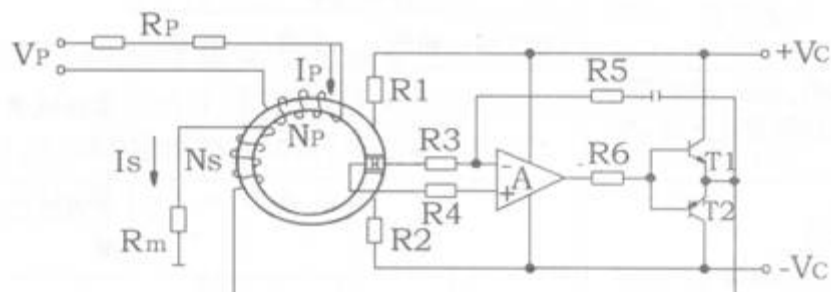


Рис. 18.3 Принципиальная схема датчика

### Главные технические параметры

Номинальное измерительное напряжение	3000В
Номинальный рабочий источник	DC±15В
Номинальный выход	80 мА
Степень точности	1.0
Ток смещения вторичной стороны без входного напряжения	≤±0.5 мА
Время срабатывания	≤200μс

### Требования к обслуживанию



**Можно произвести обслуживание только после отключения тока.**

Очистка: очистить датчик волосяной щёткой и прочистить его.

Внутри датчика нет короткого замыкания и отключения цепи. Корпус чист и цел. У корпуса нет старения и коррозии. Присоединение исправно.

### Датчик скорости типа TQG15B

#### Краткое описание

Датчик скорости типа TQG15B составляет фотоэлектрический датчик скорости оборота для измерения оборота колеса. Через развёртку растрового диска прямоугольные сигналы выйдут из фотоэлектрического модуля. Колебание температуры и электрические помехи не имеют влияния на частоту сигналов. 200 импульсов за каждый оборот. Каналы изолированы друг от друга. Защита от полярности и выходного короткого замыкания имеется. Имеются следующие достоинства: прочность, уплотнённость, антивибрация, широкая сфера измеренной скорости, широкий диапазон температуры, надёжность и долгий период службы. Управляющему элементу DCU главного устройства преобразования тока даны сигналы скорости движения электровоза, т.е.

электрические импульсные сигналы, которые прямо пропорциональны скорости оборотов колеса. Внешний вид приведен на рис.18.4.



Рис. 18.4 Внешний вид датчика оборота

### Рабочий принцип

Датчик скорости вращения типа TQG15B состоит из фотоэлектрического модуля, решётки, корпуса, передаточной оси, мягкого оконцевателя, водонепроницаемого четырнадцатиполосного штепселя и розетки и дополнительный провод. Модули изолированы друг от друга и установлены на внутреннем и наружном рельсах. Количество каналов - 1 - 4. При движении электровоза, датчик даст сигналы прямоугольной волны с частотой  $f = n \times P / 60$  (где  $n$  – оборот,  $P$ —количество импульсов/оборотов на внутреннем и наружном рельсах) для того, чтобы электровозная управляющая система произвела сэмплирование и измерение скорости буксования, направления и скольжения.

### Технические параметры

Диапазон измеряемой скорости	0 - 1000 об/мин
Количество импульсов/оборот:	200
Вид выходной волны:	прямоугольная волна
Амплитуда выхода:	высокий уровень $\geq 9V$ DC
(сопротивление нагрузки $3K\Omega$ )	низкий уровень $\leq 2V$ DC
Коэффициент заполнения периода импульса:	$50\% \pm 20\%$
Фазно-импульсная разница:	$90^\circ \pm 45^\circ$ , опережение CH1 перед CH2, опережение CH2 перед CH3, опережение CH3 перед CH4
Рабочий источник:	15V DC
Ток расхода мощности:	50mA (каждый канал)
Изоляционная прочность:	500V-50Гц/1мин (между каналами)
Виброустойчивое свойство:	Вибрация – 30g, удар - 100g
Уплотнённость:	IP66

### **Монтаж и использование**

- При использовании необходимо проверить согласованность напряжения источника, количества импульсов/оборотов, количества выходных каналов, длины передаточной оси, типа и длины дополнительного провода в таблице с заказом. Вращение передаточной оси.

- Нельзя соединить рабочий источник датчика DC12—30В с аккумулятором электровоза. Необходимо соединить его с выходом вторичной стороны постоянного преобразователя электрической управляющей системы электровоза (исходная вторичная сторона должна быть изолирована).

- Необходимо соединять датчик по определению соединения руководства.

- Установить надёжно датчик на крышке осевой коробки электровоза. Вставить квадратный вал передачи в квадратное отверстие кольца вала электровоза (внутреннее квадратное отверстие  $19.5 \times 19.5$ ). Неосность квадратного отверстия конца вала колеса  $\leq 1$  мм. При монтаже смазать пружинящие пластины вокруг квадратного вала для обеспечения скольжения и лёгкости квадратного отверстия и пружинящих пластин.

- При статическом состоянии электровоза соединить электрический соединитель и рабочий источник. Перед установкой датчика на крышке осевой коробки вращать квадратный вал датчика для наблюдения выхода сигналов системы измерения скорости. При выходе сигналов датчик исправен.

### **Способ измерения датчика**

#### **Динамическое испытание**

Установить датчик на корректировочной станции скорости. Соединять источник и осциллограф (рис.18.5). Пустить корректировочную станцию. Установленная скорость вращения - 300 об/мин. Соблюдать форму выходной волны. Волна должна быть квадратная. (Высокий уровень более 9В, низкий уровень менее 2В ). Разница фаз между каналами -  $90^\circ \pm 45^\circ$ . В случае, когда не имеется потеря импульса и сцинтилляционные линии и дисплей стабилизированный, датчик исправен. Направление вращения датчика - вращение датчика, ориентированное на выходной вал, по часовой стрелке.

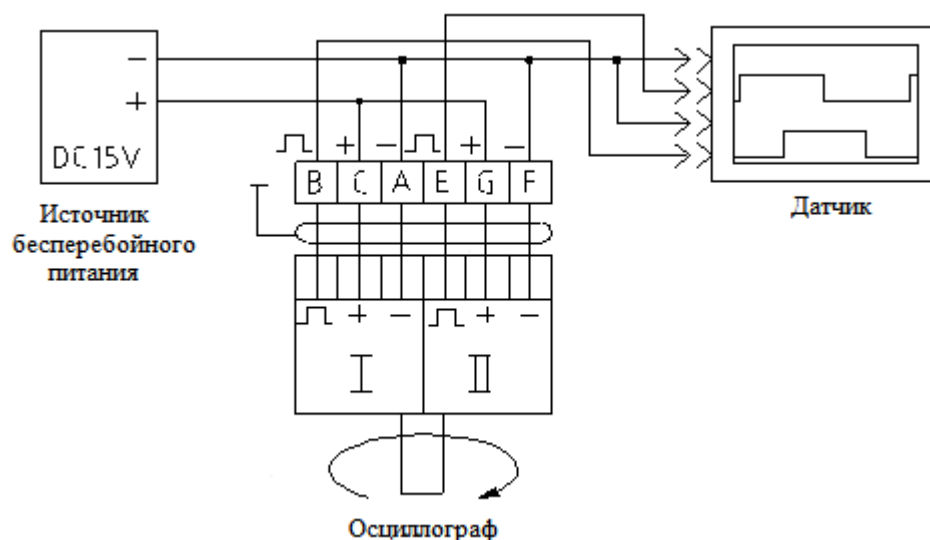


Рис. 18.5 Корректировочная схема датчика типа TQG 15B с проводом 1.5 м

### Определение скорости вращения

Скорость вращения  $n = f \times 60 / P$ , где  $n$  - обороты в минуту:  $f$  - частота выходного импульса датчика Гц, как правило,  $f=500, 1000$  и  $2000$  Гц,  $P$  - количество каналов решетки.  $f=1000$  Гц,  $n=300$  обороты в минуту при 200 каналах решетки. Таким образом, форма импульсной волны, индицированной осциллографом стабильна для удобного анализа причины электрической неисправности.

### Статическое испытание

Соединить датчик с источником питания. Вращать датчик медленно вручную. Измерять выходной уровень ступенью напряжения постоянного тока стрелочного авометра. Колебание высокого и низкого уровня нормально. При немедленном вращении выход 1/2 высокого уровня нормален.

### Ремонт и устранение неисправности

- Мягкий соединитель разорван по износу. Заменить мягкий соединитель.
- Состояние сигнального выхода высоко или низко всегда по повреждению фотоэлектрического модуля. Открыть заднюю крышку и заменить модуль.
- После включения тока имеется свертчок или короткое замыкание по входу напряжения, которое превышало напряжение нормального питания, и вызвало короткое замыкание и повреждение модуля. Заменить модуль и испытать вновь датчик.
- Четырнадцатипырьковая розетка повреждена по приложенной силе штепселя. Заменить четырнадцатипырьковую розетку с внутренней коммутацией.
- Внешняя коммутация датчика разорвана по приложенной силе при движении электровоза. Заменить новой внешней коммутацией.
- Мягкий соединитель разорван и вал застрял потому, что поперечный сдвиг валов 2 и 5 локомотива превышал  $\pm 23$  мм и фланец с внутренним квадратным

отверстием валов 2 и 5 толкал мягкий соединитель датчика. Регулировать и уменьшать поперечный сдвиг валов 2 и 5. Заменять новым датчиком.

- Скорость то высокая, то низкая, даже внезапно нулевая потому, что штепсель датчика не завинчен или повреждён по удару приложенной силы. При этом вода войдёт в штепсель и поэтому контакт неисправен. Завинтить штепсель провода или заменить штепсель.

- Скорость, указанная скоростемером, занижена и ошибка небольшая. При измерении с помощью осциллографа на корректировочной станции импульс скорости мигает. Причина неисправности: в полости датчика имеется масло или пыль, которым забит канал решетки. Открыть датчик и начистить тело полости и решетку мягкой чистой тканью.

### **Требования обслуживания электромагнитного контактора** **Контактор трёхфазного переменного тока**

Контактор трёхфазного переменного тока используется для управления включением и отключением вспомогательных двигателей вспомогательной цепи. Внешний вид контактора типа 3TB5017-OLF4 и 3TF4211-OLF4 показан на рис.18.6 и рис. 18.7.



*Рис. 18.6 Внешний вид типа 3TB5017-OLF4*





Рис. 18.7 Внешний вид типа 3TB5017-OLF4

**⚠** *Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Проверить внешность контактора.

Состояние главного и вспомогательного контактов должно быть исправно и удовлетворить установленным требованиям.

Проверить крепление соединения клемм.

Проверить крепление монтажа контактора.

### **Контактор постоянного тока**

Контактор типа 6C9C используется для управления включением и отключением прожектора. Внешний вид приведен на рис.18.8.

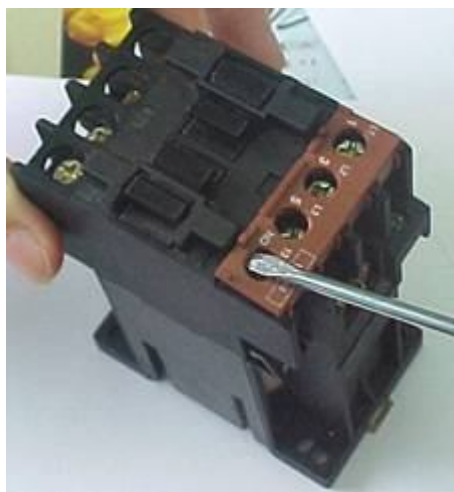


Рис. 18.8 Контактор типа 6C9C

**!** *Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Начистить контактор.

Осмотреть внешность контактора. Не должно быть повреждений.

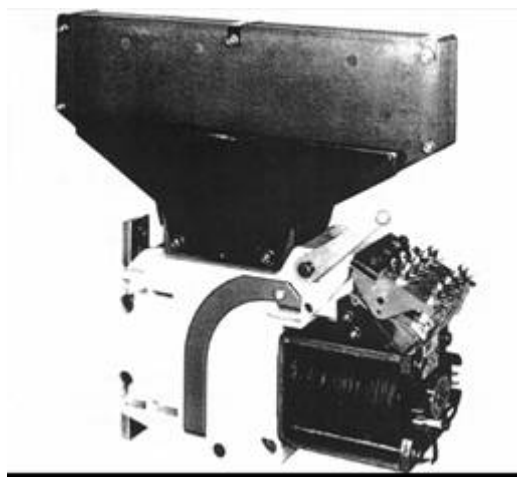
Состояние главного и вспомогательного контактов должно быть исправно и удовлетворять установленным требованиям.

Проверить крепление монтажа контактора.

Проверить крепления клемм.

### **Контактор питания поезда переменным током 3000В.**

Электромагнитный контактор типа ВМС30.06/1 используется для управления включением и отключением питающей цепи поезда. Внешний вид показан в рис. 18.9.



*Рис.18.9 Электромагнитный контактор типа ВМС30.06/1*

**!** *Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Начистить контактор.

Осмотреть внешность контактора и дугогасительной камеры. Не должно быть повреждений.

Состояние главного и вспомогательного контактов должно быть исправно и удовлетворять установленным требованиям.

Проверить крепление монтажа контактора.

Проверить крепления клемм.

### **Требования к обслуживанию переключателя**

**Кнопка, перекидной ключ и переключатель**

**!** *Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Кнопкам, перекидным ключам и переключателям не следует быть поврежденными и обгоревшими. Они монтированы прочно. Их корпуса целы. Состояние присоединения и пружины исправно. Срабатывание легкоподвижное. Положение правильно. Действие самовосстановления, положения и механизма блокировки исправно. Включение и отключение надёжно.

### **Рубильник**



*Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключения тока.*

Крепёжное давление подвижной пластинки целесообразно. Её движение свободно. Контакт подвижной пластинки с неподвижной пластинкой или державкой исправен. Длина линии (или площади) контакта должна превышать 80%. Зажимная сила нормальная. Рукоятке не следует быть ослабленной. Движение легкое и подвижное. Положение правильное. Действие самовосстановления, положения или механизма блокировки исправное. Действие включения и отключения надёжное.

### **Воздушный выключатель (автоматический переключатель)**

#### **Воздушный выключатель (сокращённое название - МСВ) DC110В**

Воздушный выключатель DC110В ряда 5SX51, установленный в электровазе, используется для защиты от сверхтока управляющих цепей. Внешний вид показан на рис.18.10.



*Рис.18.10 Внешний вид МСВ*



*Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Начистить МСВ.

Проверить внешность МСВ. Не должно быть повреждений.


Проверить крепление монтажа МСВ.

## Трёхфазный переменный выключатель воздуха (сокращённое узнавание - ТРСВ)

В электровозе установлены ТРСВ типа 3VU1340 и типа 3VU1640, которые используются для защиты от сверхтока вспомогательных двигателей. Внешний вид показан на рис.18.11.



Рис. 18.11 Внешний вид ТРСВ

 **Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.**

Начистить ТРСВ.

Проверить крепление монтажа ТРСВ.

Через отрезок времени после монтажа и движения выключения (как правило, через один месяц) необходимо нажать “кнопку выключения” на щите в закрытом состоянии переключателя для проверки способности выключения.

После размыкания выключателя в результате защиты от перегрузки агрегата невозможно выполнить сразу искусственное включение. Это нормальное явление. При этом можно выполнить включение моментально. Если его невозможно включить после выключения, необходимо заменить выключатель.

## Отопительный вентилятор механического отделения

### Особенности конструкции

Калориферный вентилятор типа RFJ3.0/220-4 применяет принцип теплопоглощения на отъёме тепла. Он применяет керамический нагревательный материал РТС в качестве нагревательного тепла. Способности: высокий коэффициент электротеплового перемещения, скоростное повышение температуры, сильное теплоощущение, без открытого огня, без светопотери, автоматическое управление температурой и т.д. Специальный прямоточный вентилятор может выделить немедленно количество тепла, испущенного нагревательным элементом. Используется приложенный управляющий

переключатель. Внутренняя защита от перегрева и короткого замыкания. Удобность использования, безопасность и надежность, и крепость и прочность.

### **Главные технические параметры**

Номинальное натяжение:	АС220В
Номинальный ток:	13.6А
Номинальная частота:	50Гц
Входная мощность:	3.0кВт

### **Конструкция**

Калориферный вентилятор состоит из вентилятора, нагревательного элемента и управляющей части. Вентилятор состоит из однофазного асинхронного двигателя переменного тока, прямоточной алюминиевой лопатки и вентиляционного канала. Двигатель прямоточная лопатка применяет низкотемпературные подшипники для обеспечения нормальной работы в низкотемпературной среде.

Нагревательный элемент изготовлен с помощью цементирования керамического нагревательного тела РТС и волнистого алюминиевого прутка высокой плотности.

Управляющая часть состоит из управляющей доски стабилизации напряжения, преобразователя, контактора, головки воздушной выдержки времени и выключателя управления температурой. Источник стабилизации напряжения состоит из управляющей доски стабилизации направления и преобразователя напряжения. Этот источник может обеспечить нормальную работу двигателя и контактора электровоза в диапазоне напряжения АС154В - 275В.

- Контактор и головка воздушной выдержки времени обладает, в отдельности, функцией включения и отключения нагревательного элемента и двигателя.

- Два выключателя управления температурой, в отдельности, управляют температурой воздуха выходного отверстия и температурой возвратного воздуха.

### **Обслуживание**

- Можно произвести обслуживание только после отключения тока и охлаждения калориферного вентилятора.

- Начистить поверхности корпуса чистой тканью.

- При слишком грязной поверхности начистить её тканью с нейтральным детергентом и спиртом. Воспрещается начищать её едкой жидкостью во избежание повреждения поверхности калориферного вентилятора.

- Проверить крепеж деталей и свободу вращения прямоточной лопатки.

- Схема электрического принципа наклеена во внутренней стороне крышки калориферного вентилятора.

### Руководство о применении и безопасности

- Можно дать нагретый воздух только через 30 - 40 секунд после подачи питания на калориферный вентилятор.

- Предотвратить попадание жидкости в калориферный вентилятор.

- Строго воспрещается попадание металла или других вещей в калориферный вентилятор через входное отверстие воздуха или выходное отверстие воздуха во избежание аварии.

- При использовании строго воспрещается накрывать входное или выходное отверстие воздуха, во избежание влияния на нормальную работу целой машины.

### Устранение неисправности

Признак неисправности	Причина	Проверка	Способ устранения
Отсутствие нагретого воздуха	1.Отключение или прогар двигателя	Измерять сопротивление катушки	Заменить двигатель
	2.Срабатывание выключателя управления температурой	Проверить включение или отключение выключателя управления температурой	Ремонтировать или заменить его
	3.Перегорание плавкого предохранителя	Проверить включение или отключение плавкого тела	Заменить плавкое тело
	4.Повреждение контактора	Проверить сопротивление катушки и контактора	Ремонтировать или заменить их
	5.Повреждение РТС	Измерить сопротивление между полюсами	Заменить РТС
	6.Отсутствие входа источника или отключение цепи	Измерить напряжение и проверить соединительные линии	Включить источник или плавкую точку
Малое количество воздуха	1.Частная закупорка отверстия входа или выхода воздуха	Проверить отверстие входа и выхода воздуха	Очистить
	2.Недостаточная скорость вращения двигателя	Проверить двигатель	Заменить двигатель
Недостаточное количество тепла	1.Частная закупорка отверстия входа или выхода воздуха	Проверить отверстие входа и выхода воздуха	Очистить
	2.Частное повреждение РТС	Измерить сопротивление между полюсами	Заменить РТС
	3.Недостаточная скорость вращения вентилятора	Проверить двигатель или конденсатор	Заменить двигатель или конденсатор

	4. Слишком низкое напряжение сети	Измерить входное напряжение	Войти в нормальное напряжение сети
	1. Ослабленная крепёжная деталь	Проверить крепёжные части	Завинтить крепёжную деталь
	2. Повреждение подшипника двигателя	Проверить подшипники двигателя	Ремонтировать или заменить его
	3. Несоосность вентиляционной трубы и двигателя	Наблюдать след вращения вентиляционной трубы и слушать звук течения воздуха	Корректировать осевое направление вентиляционной трубы и двигателя

### **Требования обслуживания штепселя, розетки и клеммного ряда.**



*Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Штепселя, розетки и клеммные ряды чисты, целы и не обгорают. Зажимное соединение провода исправно. Присоединение провода крепкое.

Вставное соединение надёжное. Зажимное усилие (или растягивающая сила) пластичной пружины 5 нормальное. Действие установочного и блокировочного механизма надёжное.

Корпусы штепселя и розетки не повреждены. Изоляция исправная.

### **Требование обслуживания электротехнической линии**



*Можно произвести проверку и обслуживание, только убедившись в отключении тока.*

Изолированный провод чист. Не имеется прогар по перегрев, старение изоляции и перерождения по масляной пропитке. Сечение разрыва жилы провода не более 10% исходного сечения. Жила провод не разрывная. Присоединительные клеммы целые. Соединительные линии со штепселем и розеткой не разорваны и не повреждены.

Ряд меди ровный и прямой. Частное повреждение сечения не более 5% исходного сечения. Место соединения плотное. Поверхность покрытия оловом исправна. Расстояние между медными рядами и от земли удовлетворяет всем требованиям.

Замок крыши кузова не имеет коррозию и трещины. Соединение крепкое. Контакт исправен.

Внутренность канала и коробки провода чиста и суха. Соединение закрепляющей точки пучка провода, ряда меди и провода надёжное. Зажимные скобы провода, элементы фарфора и т.д. целые. Соединение исправное.

## Контрольно-измерительная аппаратура заземления

### Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления управляющего контура типа TPВ9-1

#### Конструкция

Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления управляющего контура типа TPВ9-1 применяет полно-герметический тип. Она обладает малым числом элементов, и при заземлении не образуется сильный ток, что приводит к надежности. Она применяет передовую электронную цепь, и при неисправности заземления управляющего контура красная лампа контрольно-измерительной аппаратуры горит, так уменьшается занятое пространство и увеличивается надежность и чувствительность детектирования заземления «+» и «-». Она является распространенным типом детектирования заземления в мире. Внешний вид пассивной контрольно-измерительной аппаратуры заземления управляющего контура типа TPВ9-1 см. на рис. 18.12.



Рис. 18.12. Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления управляющего контура типа TPВ9-1

#### Основные технические параметры

Номинальное напряжение детектирования: DC110В (диапазон напряжения DC77В - DC138В),

Напряжение:  $DC110V^{+25}_{-30}\%$

Температура рабочей окружающей среды:  $-40^{\circ}C - 70^{\circ}C$ ,

Сигнал сброса: DC110V/10mA, время действия 50мс,

Изоляционное сопротивление клеммы от корпуса:  $\geq 2M\Omega$

Чувствительность заземления: необходимо обнаружить заземление  $\leq 1k\Omega$ ,

Выводы 2 управляющих сигналов: оба являют нормально открытыми,

Емкость контакта: 2A.

#### Метод ремонта



**Проводить обслуживание только при отключении тока.**



Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления управляющего контура типа ТРВ9-1 применяет полно-герметический тип, поэтому при неисправности не может ремонтироваться, можно только сменить ее целиком.

Характеристика неисправности	Диагноз неисправности
Рабочая лампа не горит	Проверить питание DC110V.
	Проверить повреждение питания внутри аппарата.
	Провод вводного питания правильно подключен или нет.
Транспарант неправильно выявляет	Транспаранты «+» и «-» выявляют красоту одновременно, это обозначает, что внутренние элементы аппарата повреждаются.
Один из транспарантов «L» и «N» превратится в красный	Аппарат уже обнаружил, что существует неисправность заземления контура DC110 электровоза.
	Внутренние элементы аппаратуры повреждаются.
Нет выходного сигнала	Внутреннее реле аппарата повреждается.

Замечание:

- Присоединять провода на зажиме строго по показанию на панели. Не следует ошибаться в положительном и отрицательном полюсах питания DC110В, во избежание подгорания цепи.

- Обратите внимание на рабочий транспарант при эксплуатации. Если он не горит, то обозначает, что существует неисправность аппарата.

- При неисправности аппарата только персонал, который получают специальную подготовку, может сменить аппарат, а другие люди не могут разобрать произвольно.

- Для того чтобы обеспечить нормальное и надежное движение этого аппарата, необходимо очистить пыль на аппарате в течение движения.

### **Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления типа ТРВ9-3**

#### **Конструкция**

Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления типа ТРВ9-3 применяет полно-герметический тип. Аппаратура применяет электромагнитную изолированную сенсорную технику (изолированный датчик магнитной симметрии LEM), так может эффективно изолировать ввод и вывод. Аппарат применяет модульный дизайн, с тесной и простой конструкцией, и это является распространенным типом детектирования в мире. Внешний вид пассивной контрольно-измерительной аппаратуры заземления типа ТРВ9-3 см. на рис. 18.13.

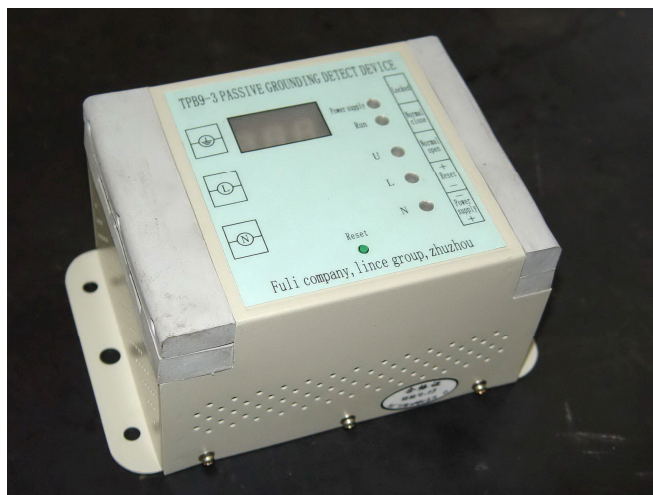


Рис. 18.13. Пассивная контрольно-измерительная аппаратура заземления типа TPB9-3

### Основные технические параметры

Номинальное напряжение детектирования: AC220В (диапазон напряжения AC150В - AC286В),

Напряжение: DC110В  $^{+30}_{-25}$  %

Температура рабочей окружающей среды: -40°C - 70°C,

Сигнал сброса: DC110В/10мА, время действия 50мс,

Изолированное сопротивление клеммы от корпуса:  $\geq 50\text{M}\Omega$

### Метод ремонта

 **Проводить обслуживание только при отключении тока.**

Контрольно-измерительная аппаратура заземления типа TPB9-3 является электронной продукцией. Из-за разных причин на электровазоне и в локомотивном депо очень трудно проводить ремонт. При неисправности аппарата лучше сменить его целиком.

Характеристика неисправности	Диагноз неисправности
Нет показания	Проверить питание DC110В.
	Проверить повреждение питания внутри аппарата.
	Провод вводного питания правильно подключен или нет.
Транспарант неправильно выявляет	Транспаранты «L» и «N» выявляют красноту одновременно, это обозначает, что внутренняя программа аппарата является беспорядочной.
Лампа действия не горит	Внутренняя программа аппарата ошибается. Пробуй снова действовать.
Красная лампа показания напряжения детектирования U горит	Не вводится напряжение DC220В в аппарат
	Внутренние элементы аппарата повреждаются

Один из транспарантов «L» и «N» превратится в красный	Аппарат уже обнаружил, что существует неисправность заземления контура DC110 электровоза.
	Внутренние элементы аппаратуры повреждаются.
Нет выходного сигнала	Внутреннее реле аппарата повреждается.

Замечание:

- Присоединять провода на зажиме строго по показанию на панели. Не следует ошибаться в положительном и отрицательном полюсах питания DC110В, во избежание подгорания цепи. Не следует ошибаться в полюсах «L» и «N» питания AC220В, иначе не обеспечится правильность детектирования.

- Обратите внимание на рабочий транспарант при эксплуатации. Если он не горит, значит, существует неисправность аппарата.

- При неисправности аппарата только персонал, который получает специальную подготовку, может сменить аппарат, а другие люди не могут разобрать произвольно.

- Для того чтобы обеспечить нормальное и надежное движение этого аппарата, необходимо очистить пыль на аппарате в течение движения.

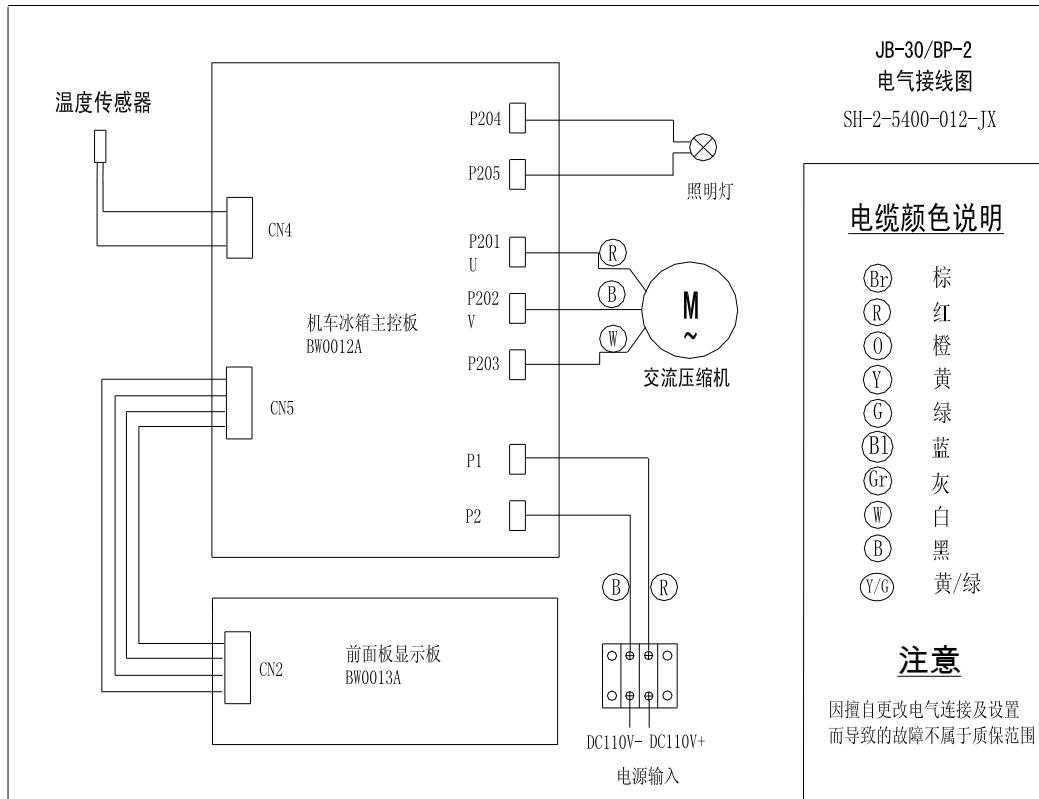
### **Холодильник**

Холодильник для локомотива типа JB-30/BP-1 с диапазоном питания DC70В – 135В. Применяется хладагент для защиты окружающей среды типа R134a.

### **Технические параметры**

Тип	JB-30/BP-1
Климатическое исполнение	N
Защитный класс от электротравмы	I
Эффективная емкость	30 л
Номинальное напряжение	DC110В
Входная мощность	≤85 Вт
Энергоемкость	0.72 кВт.ч/24ч
Хладагент и количество	R134a / 130 г
Вес	16 кг
Размер, мм	400X420X480

## Схема электрической цепи



### Подготовка перед эксплуатацией

Холодильник необходимо ставить на ровной поверхности для ровного нажатия зажимного болта и надежного крепления. Требуется хорошая вентиляция вокруг холодильника, чтобы увеличить эффективность охлаждения.

Поставить холодильник далеко от источника теплоты, во избежание прямого облучения солнца. Нельзя поставить холодильник во влажной окружающей среде, во избежание ржавления металлических элементов и понижения эффективности изоляции. Нельзя поставить холодильник около газа, бензина, спирта, краски и других огнеопасных и легколетучих предметов.

### Замечание перед эксплуатацией

Перед эксплуатацией протереть холодильник теплой влажной тканью (в теплую воду можно добавлять немного детергентов), после 1 часа холодильник можно включать в работу.

Питание подачи: DC110V, диапазон напряжения DC75V - DC135V. Не обязательно различать положительный и отрицательный полюс во время присоединения питания холодильника.

Предметы в холодильнике не должны лежать плотно друг к другу, потому что достаточное пространство способствует кругообороту холодного воздуха. Лучше очистить и вытереть предметы перед хранением в холодильнике. Тропические фрукты, например банан и ананас, обычно не хранятся в холодильнике.

### **Замечание при эксплуатации**

Возгораемое pulverизационное средство, например лакирование и окраска не надо использовать возле холодильника, иначе это приведет к возгоранию.

Не надо брызгать водой на заднюю часть холодильника, во избежание понижения эффективности электрической изоляции.

Запрещается хранить огнеопасные и взрывоопасные предметы и сильнокислотный и сильнощелочной едкий предмет, например бутан, эфир, бензин, купорос и спирт и т.д.

При нерегулярности и повреждении холодильника не надо продолжать им пользоваться, после отключения питания сразу свяжитесь с центром обслуживания.

Во время хранения большого предмета можно извлекать полки для того, чтобы увеличить пространство для сохранения.

### **Обслуживание и очистка**



***Проводить обслуживание только при отключении тока.***

Мыть холодильник один раз в два месяца. Обязательно отключать питание при очистке.

Извлечь внутренние принадлежности, вытереть их с помощью теплой влажной ткани, потом правильно вложить в холодильник.

Часто очищать дверь, используя нейтральный детергент.

Запрещается очищать непосредственно холодильник водой, во избежание к.з. или не включения цепи.

Нельзя использовать детергент с абразивностью и коррозийностью, горячую воду, твердую щетку и раствор, во избежание повреждения поверхности оболочки.

### **Электродпечь**

Электродпечь типа WRFR-1 рассчитана на магистральные электровозы, тепловозы и вагонно-моторные составы. Она решает проблемы персонала обедать и пить при работе. Она принадлежит к воздушному нагревателю, и применяет нержавеющей электротермический элемент типа трубки и вентилятор типа PAPST8556A из Германии, и специально укомплектован для вентилятора автоматический стабилизатор переменного тока, во избежание подгорания вентилятора из-за недонапряжения и перенапряжения.

### **Конструкция и схема**

Электродпечи состоит из 2 групп нержавеющей электротермических элементов типа трубки R1, R2, мощность каждой из которых 600Вт, аксиально-проточного теплоотводящего вентилятора M, и стабилизатора вентилятора. Контрольные выключатели на панели K1, K2, K3, транспаранты LD1, LD2, LD3 и выдвижной корпус, их конструкции см. на рис. 18.14.

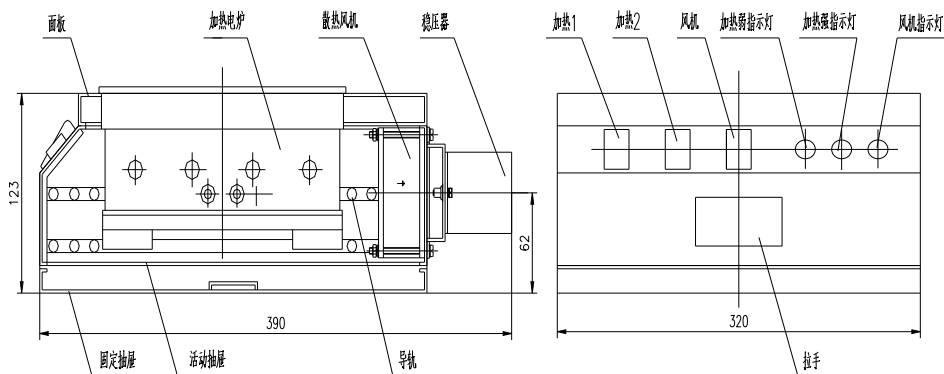


Рис. 18.14 Схема конструкции электронагревателя типа WRFR-1

Основная рабочая теория: если замыкать K1 или K2, то нагреватель R1 или R2 работает, в это время можно нагревать продукты питания, а если одновременно замыкать K1 и K2, то нагреватели R1 и R2 работают, в это время мощность составляет 1200Вт, можно кипятить воду. Во время работы R1 и R2 замыкать K3, что побуждает вентилятор M работать, и это приведет к теплоотдаче. Схема показана на рис. 18.15.

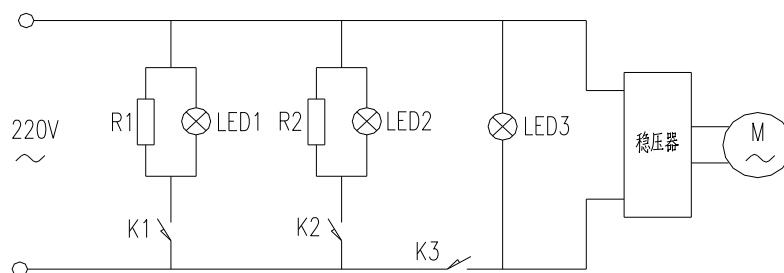


Рис. 18.15 Схема электронагревателя типа WRFR-1

### Основные технические параметры

#### Нержавеющие электротермические элементы типа трубки

Номинальное напряжение: 220В  
Номинальная мощность: 2×600Вт

#### Вентилятор для теплоотдачи

Номинальное напряжение: 220В  
Номинальная мощность: 12Вт  
Обороты: 2800 об/мин±10%  
Ток: 0.06А  
Расход: 48м<sup>3</sup>/ч  
Воздушное давление: 34Па  
Шум: 37±2дБ

### **Эксплуатация и обслуживание электропечи**

- При эксплуатации вытянуть электропечь, после эксплуатации и охлаждения электропечи вдвигать в ящик,
- Ставится далеко от огнеопасного предмета. Запрещается поставить огнеопасный и взрывоопасный химический предмет возле электропечи,
- При остановке работы электропечи запрещается сразу касаться ее во избежание ожога.
- Запрещается закрывать или дробить электропечь предметом при работе электропечи.
- Основание предмета для нагревания должно быть параллельным с поверхностью электропечи.
- Надо периодически очищать поверхность нагревания электропечи, во избежание накопления пыли.
- Периодически проверить состояние нержавеющей электротермического элемента типа трубки.

### **Перекидной выключатель**

Перекидной выключатель установится на панели пульта машиниста, и через него машинист отдает команду на систему управления.

### **Конструкция и схема перекидного выключателя**

Группа 1 перекидных выключателей состоит из 8 независимых коробок контакта и 1 электрического ключевого переключателя. Имеется электрическая комиссура между электрическим ключевым выключателем, перекидным выключателем прожектора, выключателем вспомогательного компрессора, выключателем силового насоса, выключателем компрессора, выключателем ГВ. фазорасщепителя и выключателем пантографа. Группа 2 перекидных выключателей состоит из 4 независимых коробок контакта, и она управляет передними и задними сигнальными фонарями на электровозе.

Внешний вид группы 1 перекидных выключателей (S473A) см. на рис. 18.16, внешний вид группы 2 перекидных выключателей (S483A) см. на рис. 18.17, таблица замыкания и размыкания см. на рис. 18.18.

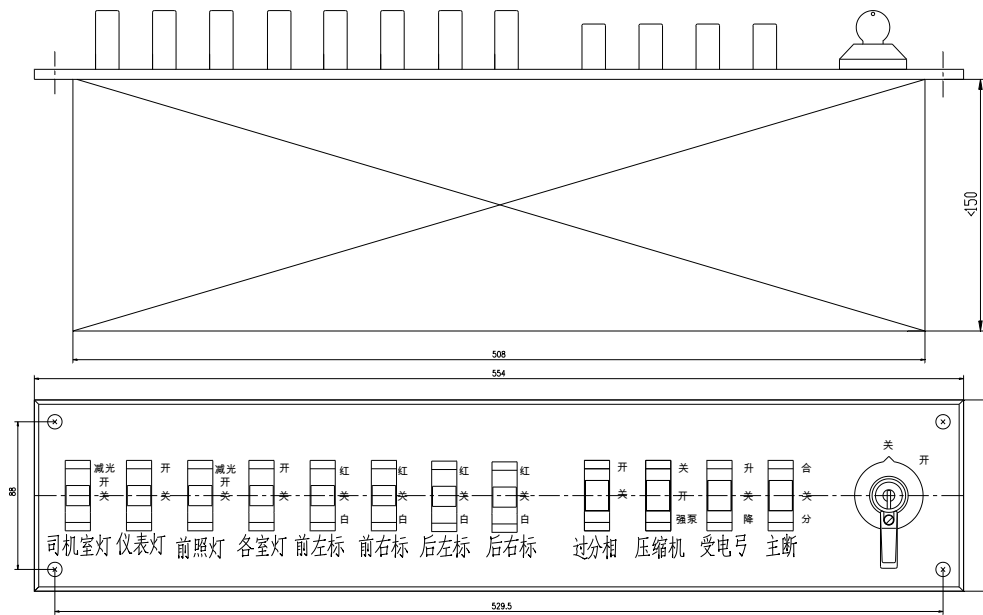


Рис. 18.16 Внешний вид группы 1 перекидных выключателей (S473A)

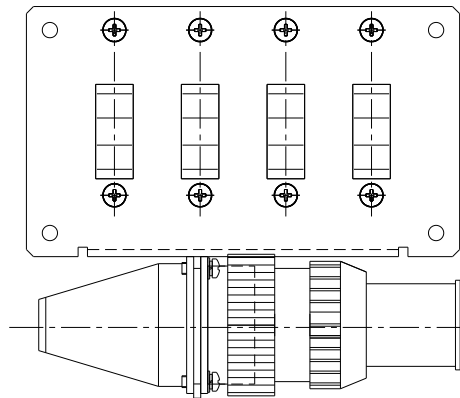


Рис. 18.17 Внешний вид группы 2 перекидных выключателей (S483A)

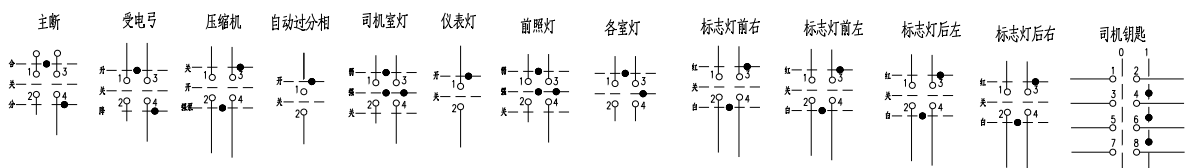


Рис. 18.18 Таблица замыкания и размыкания

## Эксплуатация и обслуживание перекидного выключателя



**Проводить обслуживание только при отключении тока.**

- Очистить пыль и посторонние предметы на поверхности перекидного выключателя.
- Визуально проверить механические элементы и электрическую цепь перекидного выключателя.
- Проверить гибкость и надежность действия перекидного выключателя.



- Проверить состояние замыкания и размыкания перекидного выключателя.

### **Печь обогрева**

Печи (соответственно устанавливаются на левой и правой стене и задней стене кабины машиниста) являются устройством нагревания и отопления для кабины машиниста. Печь применяет элемент нагревания РТС, на верхней части есть люк для выпуска. Каждая печь делится на 2 ступени, и так можно управлять большой и маленькой мощностью.

### **Основные технические параметры**

Номинальное напряжение:	220В
Номинальная мощность:	1800Вт (на левой и правой стенах) 1500Вт (на задней стене)

### **Эксплуатация и обслуживание печи обогрева**



*Проводить обслуживание только при отключении тока.*

- Очистить пыль на поверхности печи.
- Проверить крепление и надежность присоединения.
- Проверить отсутствие прикрытия на люке для выпуска, обеспечив бесперебойность выпуска.
- Проверить гибкость обращения и безотказность действия вентилятора, при повреждении или наличия шума обязательно сменить, а если вентилятор хорошо работает, то вливать смазку с низкой температурой на подшипник электродвигателя и подшипник прямого крыла вентилятора.
- Проверить теплотворный элемент РТС, при наличии трещины, провала, деформации или очевидного понижения мощности надо сменить.
- Проверить исправно действия контактора и отсутствие задержки.
- Проверить отсутствие повреждения выключателя контроля температуры.

### **Трансформатор тока (LQG-0.5, LMZJ-0.5)**

#### **Теория**

Основная рабочая теория трансформатора тока аналогична с трансформатором. Трансформатор тока пользуется электромагнитной индуктивной теорией. Когда протекает номинальный ток  $I_{1n}$  на первичной стороне трансформатора тока, на вторичной стороне индуцируется соответственный ток  $I_{2n}$ . Их отношение  $K_n (=I_{1n}/I_{2n} = N_2/N_1)$  называется номинальное отношение тока трансформатора тока, где  $N_1$ ,  $N_2$  соответственно являются числами витка первичной катушки и вторичной катушки.

#### **Требование к эксплуатации и обслуживанию**

- Запрещается разомкнутое действие вторичной катушки трансформатора тока.

- Очистить внешнюю часть трансформатора тока, во избежание пыли и засаливания.
- Проверить внешний вид трансформатора тока, во избежание повреждения и аномалии.
- Проверить клеммы, во избежание ослабления.
- Проверить установку трансформатора тока, во избежание ослабления.

## Реле

### Реле тока (JL14-20J)

#### Теория

Когда ток катушки выше уставки, электромагнитная сила катушки достаточно преодолевает упругость пружины и привлекает якорь, и с помощью подвижного механизма побуждает вспомогательный контакт действовать, и так реализуется цепь контроля.

#### Требование к эксплуатации и обслуживанию

- Проверить отсутствие задержки подвижных частей.
- При подгорании поверхности контакта или образовании металлического шара надо очистить тонким напильником, а не шкуркой.
- Если толщина слоя серебра контакта ниже 0.5мм, надо сменить.

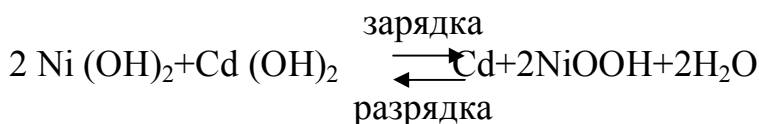
Требование к эксплуатации и обслуживанию промежуточного реле (D-U204): промежуточное реле делится на основание и единицу реле. Для основания надо сохранять чистоту и проверить отсутствие ослабления клеммы. При повреждении или аномалии единицы реле надо сменить.

## Глава 19 Аккумулятор

Аккумулятор, в качестве запасного источника питания и запуска электровоза, параллельно соединяется с переключательным источником тока 110В и играет очень важную роль.

При запуске электровоза аккумулятор подает низковольтный ток для вспомогательного компрессора и освещения.

При движении электровоза, когда зарядный агрегат питания 110В выключается, аккумулятор подает питание для управления цепей электровозом.



#### Основные технические параметры:

Тип аккумулятора:	GNC 170-12
Номинальная емкость:	17А/ч
Номинальное напряжение одного аккумулятора:	1.2 В
Размер аккумулятора:	140×80×360
Максимальный вес аккумулятора с электролитом:	7.5 кг
Кол. аккумуляторов в электровозе:	78

Номинальное напряжение блока аккумуляторов в электровозе: 93.6В  
Вид аккумулятора показан на рисунке 19.1:



*Рисунок 19.1 Вид аккумулятора*

На верхней крышке аккумулятора есть два металлических выступа - положительный и отрицательный полюса с резьбой М16. Место соединения положительного полюса с пластмассовым корпусом аккумулятора является красным, а место соединения отрицательного полюса с пластмассовым корпусом аккумулятора - синим. На боковой части пластмассового корпуса аккумулятора есть две горизонтальных линии для контроля за уровнем жидкости, при добавлении жидкости в аккумулятор, уровень щелочи не должен превышать линии уровня. При использовании аккумулятора, если уровень электролита ниже этой линии, то следует добавить электролит.

Инструменты для укрепления должны быть покрыты изоляционным защитным слоем.

Инструменты: концентратомер, авометр, термометр, сухая хлопчатобумажная материя, вазелин, коррозиестойкая и изоляционная перчатка, чистая вода, электролит, всасывающая труба, часто применяющиеся инструменты электрослесарей (инструменты для укрепления должны быть покрыты изоляционным слоем), зарядник.

### **Обслуживание**

#### **Новый аккумулятор для пуска в эксплуатацию**

Кадмие-никелевый щелочной аккумулятор предлагается пользователю при выпуске из завода в разрядном состоянии, поэтому перед использованием необходимо:

- Проверить все приспособления по упаковочному листу после открытия упаковочного ящика до использования аккумулятора, после этого тщательно проверять его внешний вид для нахождения механических повреждений и

коррозии электропроводных приспособлений. Если существуют вышеуказанные недостатки, необходимо своевременно связаться с заводом-производителем;

- Проверить уровень электролита в аккумуляторе и при необходимости добавить до нормального уровня;

- Проверить напряжение аккумулятора при выключенной цепи, при низком напряжении отдельного аккумулятора проверить крепление зажимного приспособления;

- Снять кран газа, используемый для перевозки перед зарядкой;

- Зарядить новый аккумулятор.

Если аккумулятор использовался менее 6 месяцев со дня выпуска с завода, то после пополнения уровня электролита необходимо поставить аккумулятор на зарядку на 7 часов с током 0.2 А при комнатной температуре до его пуска в эксплуатацию. Так же можно пускать его в нормальную эксплуатацию после первой зарядки, и после его разрядки до среднего напряжения индивидуальных аккумуляторов (1.0 - 1.05 В) с током 0.2 А. Примечание: при необходимости можно повторить этот процесс еще раз.

Если аккумулятор хранился на складе больше 6 месяцев или меньше одного года, то перед эксплуатацией его необходимо поставить на зарядку на 7 часов с током 0.2 А, потом разрядить его до среднего напряжения индивидуальных аккумуляторов (1.0 - 1.05В) с током 0.2 А, и после этого опять поставить на зарядку на 7 часов с током 0.2 А. Примечание: при необходимости можно повторять этот процесс еще раз.

Если аккумуляторы хранились на складе больше одного года, то количество процессов зарядки и разрядки до их использования должно зависеть от восстановления емкости аккумуляторов, однако максимальное количество процессов его зарядки и разрядки не должно быть больше 3-х раз.

### **Подготовка к установке аккумулятора в электровоз**

Через 1-2 часа после зарядки аккумулятора установить газоотводную трубку, протереть блок аккумуляторов сухой хлопчатобумажной тканью и проверить зажимное приспособление перед установкой аккумуляторов на электровоз.

### **Обслуживание при движении**

Данный аккумулятор требует редкое обслуживание. Срок добавления раствора аккумулятора 2 года, период между обслуживаниями длинный, однако он не аккумулятор, не требующий никакого обслуживания. Этот аккумулятор также как и аккумуляторы другой серии требует необходимое обслуживание, например, периодическое восстановление равномерности емкости, проверка нормальности напряжения аккумуляторов и их зажимное приспособление и т.д. Для этого при движении, надо выполнить следующие обслуживания.

- Протирать аккумулятор от грязи диэлектрической сухой хлопчатобумажной материей для сохранения его чистоты.

- Предохранять аккумулятор от коротких замыканий.

- Проверять и записывать напряжение аккумуляторов раз в полугодие. Уровень электролита в аккумуляторе должен находиться между верхней и нижней линиями. Не должно быть утечки электролита из аккумулятора, Гайка должна фиксироваться (напряжение должно быть нормальным) если появляются неисправности, то необходимо своевременно устранить их.

- Если обнаруживается утечка электролита, прожег, порча или деформация корпуса аккумулятора, то необходимо сменить аккумуляторы.

Аккумуляторы долговременно находятся в состоянии плавающей зарядки при постоянном напряжении, поэтому между аккумуляторами может появиться неравномерность определенной степени, с течением времени будет падение емкости и напряжения разрядки отдельных аккумуляторов. Серьезное падение емкости и напряжения может влиять на мощность и свойство блока аккумуляторов. Для обеспечения нормальной работы и срока службы аккумуляторов необходимо проверять и восстанавливать емкость блока аккумуляторов раз в год по следующим методам:

- Очищать поверхность аккумуляторов и проверять их напряжение. Если обнаружится слишком низкое напряжение у одного из аккумуляторов, то необходимо вытащить этот аккумулятор и восстановить его емкость.

Емкость аккумулятора проверяется и восстанавливается по следующим методам:

- Первый этап: зарядить блок аккумуляторов с током 34А за 7 часов при обыкновенной температуре и записать общее напряжение блока аккумуляторов;

- Второй этап: через 2 часа после первой зарядки разрядить блок аккумуляторов с током 34А до общего напряжения блока аккумуляторов 78В, и записать затраченное время разрядки, затем еще раз зарядить блок аккумуляторов за 7 часов с током 34А и записать общее напряжение этого блока;

- Третий этап: через 2 часа после второй зарядки разрядить блок аккумуляторов с током 34А до общего напряжения блока аккумуляторов 78В, и записать затраченное время разрядки, затем еще раз зарядить блок аккумуляторов за 7 часов с током 34А и записать общее напряжение этого блока.

Если расходное время разрядки среди этих двух разрядок не меньше 5 часов, то можно считать емкость аккумуляторов восстановленной (если расход времени первой разрядки не меньше 5 часов, то не надо проводить вторую зарядку и вторую разрядку).

Вообще, для восстановления емкости, достаточно проводить первые и вторые зарядки и разрядки. Иногда из-за перерасхода времени плавающей зарядки при постоянном напряжении, неравномерность емкости аккумуляторов серьезна, поэтому, если ни одна разрядка среди двух разрядок удлинится больше 5 часов, то предлагается разрядить аккумулятор до 78Вс током 34А после третьей зарядки еще через 1 час, потом зарядить его за 7 часов с током 34А, результате чего обстоятельство может намного улучшаться. Конечно, в последний срок службы, если емкость все-таки не может восстановиться благополучно после неоднократного восстановления, то надо сменить отдельный аккумулятор. Максимальное количество допускаемых процессов зарядок и разрядок - 5.

Если среди них только расходное время одной разрядки больше 5 часов, то при следующей зарядке блока аккумуляторов за 7 часов с током 34А записать общее напряжение блока аккумуляторов, при этом испытание восстановления емкости закончено.

Испытание восстановления емкости отдельного аккумулятора со слишком низким напряжением проводится по вышеуказанному методу, только конечное направление разрядки для отдельного аккумулятора - 1.0В

Часто проверять устойчивость значения выходного напряжения выключательного источника питания 110В, иначе, из-за неустойчивого напряжения зарядки создается недостаток зарядки аккумуляторов или лишняя потеря воды, сокращение периода срока обслуживания и увеличение количества работы обслуживания.

### **Добавление жидкости аккумулятора.**

Из-за долговременной плавающей зарядки при постоянном напряжении и лишней потери воды необходимо пополнять аккумуляторы деионизированной водой или дистиллированной водой или кристально чистой водой, или разбавленным электролитом с удельным весом 1.15.

### **Хранение аккумулятора**

Аккумуляторы должны храниться в чистом, сухом и вентилированном помещении в разряженном состоянии, и должны быть защищены от прямых солнечных лучей и влаги. Строго запрещается хранить их в помещении, где хранятся кислотные вещества или допускать контакта их с кислотными веществами.

Необходимо зарядить с током 34А за 7 часов аккумуляторы, которые хранились на складе 6 месяцев перед их использованием, потом разрядить их с током 34А до напряжения одного аккумулятора 1.0 - 1.05В и таким образом повторять 1 - 2 раза до пуска их в эксплуатацию.

В особом случае надо хранить аккумуляторы после их зарядки. Во время хранения на складе может быть и самостоятельная разрядка, поэтому нужна дополнительная зарядка перед использованием аккумулятора. Необходимо дополнительно зарядить с током 34А за 2 - 4 часа те аккумуляторы, которые хранились на складе от 1 до 3 месяцев, и зарядить те аккумуляторы, которые хранились на складе еще большее время после их разрядки.

### **Часто встречающиеся неисправности и методы их устранения.**

Часто встречающиеся неисправности и методы их устранения изложены в следующей таблице.

<b>№</b>	<b>Неисправность</b>	<b>Причина неисправности</b>	<b>Методы устранения</b>
1	Всеобщее падение емкости аккумуляторов	недостаток напряжения системы зарядника	урегулирование напряжения зарядника по правилам
2	Падение напряжения и емкости отдельного аккумулятора	из-за долговременной плавающей зарядки при постоянном напряжении	вытащить отдельный аккумулятор с низкой емкостью и использовать

			его после восстановления его емкости.
3	Полюсная колонна, покрыта щелочными веществами	из-за долговременных изменений зажимного приспособления при высокой и низкой температурах или из-за старения резиновых приспособлений	завинтить гайки или сменить герметические приспособления.
4	Быстрое изменение уровня поверхности электролита	из-за долговременного высокого напряжения системы зарядника и сверхвысокой температуры окружающей среды	целесообразно усилить вентиляцию
5	слишком высокая температура блока аккумуляторов	из-за ослабления зажимного приспособления	завинтить гайки
6	Падение напряжения разрядки при нормальных условиях окружающей среды	грязь или ослабление блока аккумуляторов	очистка комбинированных приспособлений, устранение грязи, сушка
7	Коррозия металлических приспособлений	из-за порчи покрытых слоев при существовании кислотных веществ в рабочем окружении	покрыть голые металлические приспособления вазелином после их очистки

## Глава 20 Сигналы и освещение

### Сигналы

#### Дисплей сигналов на пульте машиниста

Дисплей сигналов монтирован на пульте управления машиниста и его внешний вид показан на рис. 20.1.



Рис. 20.1 Внешний вид дисплея сигналов на пульте машиниста

Об использовании и содержании дисплея сигналов на пульте машиниста смотрите приложение 2 «Описание об использовании и содержании» руководство использования и содержания сигнальной системы.

### **Вспомогательный дисплей сигналов**

Вспомогательный дисплей сигналов установлен на пульте машиниста. Его внешний вид показан на рис.20.2.



*Рис. 20.2 Внешний вид вспомогательного дисплея сигналов*

Содержание и обслуживание вспомогательного дисплея сигналов приведено в приложении 2 «Описание об использовании и содержании системы сигналов».

### **Сигнал свистка клапана 153**

Клапан 153 установлен в правом шкафу в кабине машиниста. При нарушении правила эксплуатации машиниста (например, переезда через красный сигнал, движение со сверх допускаемой скоростью и т.д.) перед срабатыванием клапана 153 свисток выдает предупредительный сигнал машиниста. Об использовании и содержании смотрите приложение 2 «Описание об использовании и содержании системы сигналов».

### **Фонарь**

Внешний вид фонаря показан на рис. 20.3. На двух торцах электровоза у каждой стороны имеется один фонарь. Большой фонарь с красным светом, а маленький с белым светом. Фонарь 447EL1 на левой стороне торца 1 управляется тумблером 49 SA1 на пульте машиниста стороны 1 и тумблером 49SA2 на пульте машиниста стороны 2. Фонарь 448EL1 на правой стороне торца 1 управляется тумблером 50SA1 на пульте машиниста стороны 1 и тумблером 50SA2 на пульте машиниста стороны 2. Фонарь 447EL2 на левой стороне торца 2 под управлением тумблером 51SA1 на пульте машиниста стороны 2. Фонарь на правой стороне 448EL2 на стороне 2 управляется тумблером 52SA1 на пульте машиниста стороны 2 и тумблером 52SA2 на пульте машиниста стороны 2. Когда тумблер находится в положении “красный”, красный фонарь светится, а когда она находится в положении “белый”, белый фонарь светится.





Рис. 20.3 Внешний вид фонаря

**Технические параметры фонаря (см. табл 20.1).**

**Табл.20-1**

Температура окружающей среды	-30°C ~ +50°C	
Температура хранения	-45°C ~ +65°C	
Тип лампочки фонаря	белый фонарь	JJD 190
	красный фонарь	JTC 190
Рабочее напряжение лампочки фонаря	-20В DC110 +11	
Мощность лампочки фонаря	белый фонарь	250 Вт
	красный фонарь	25 Вт

**Внешние размеры фонаря (см. рис.20.4)**

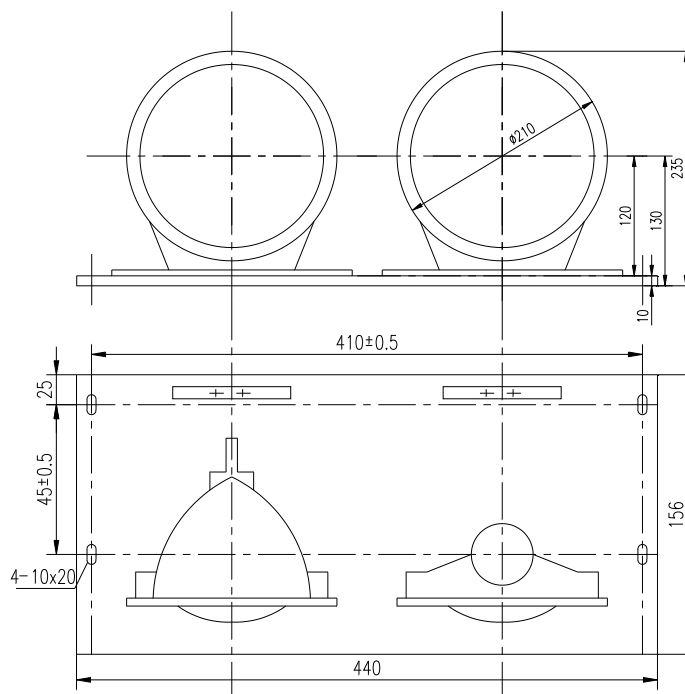


Рис.20.4 Внешние размеры фонаря

Требования по хранению транспортировке и монтажу

- Фонарь - изделие хрупкое, поэтому в процессе хранения, транспортировки и монтажа надо обращать внимание на маркировку на упаковке. Надо принимать меры по защите от вибрации и влажности.

- При монтаже сначала надо немножко ослаблять винты у поворотного шарнира фонаря. Фонарь ставится в соответственном положении в коробке фонаря, причем в открытом состоянии. Неподвижный шарнир укреплен винтами на бруске кузова (надо обращать внимание на то, чтоб винты были не слишком натянуты, и не слишком ослаблены). Затем фонарь отрегулировать резиновым молотком на рациональном положении. Надо ввинчивать винты у подвижного и неподвижного шарниров, высота вспомогательной ступеньки регулируется резиновым молотком или шерстяной прокладкой для того, чтобы он как раз был установлен на соответствующую ступеньку кузова.

- Розетки электрического источника красного и белого фонарей соответственно поставляются в соответственных гнездах постоянного электрического источника 110В.

- Закрывается фонарь с замком (при необходимости надо регулировать длину стержня замка).

### **Описание по обслуживанию и содержанию фонаря**

- Кожух из стекла фонаря должны быть чистыми для обеспечения его прозрачности.

- Шарниры и отверстие замка фонаря должны быть чистыми во избежание загрязнения песком.

- При замене или ремонте принадлежности и электрической схемы фонаря необходимо только открывать замок и пружинный ограничитель и вынуть фонарь в целом для проведения соответственной работы. У красного и белого фонарей имеются соединительные зажимы, розетка вилки и розетка гнездо. При замене лампочки сначала надо вынуть розетку, вилки, затем производится замена принадлежности фонаря.

### **Освещение**

#### **Прожектор**

Внешний вид прожектора показан на рис. 20.5. Эти прожекторы установлены на обеих сторонах электровоза, причём прожектор стороны 1 управляется рукояткой реверсора 41AC1 у контроллера машиниста на пульте управления стороны 1 и тумблером 48SA1 на пульте машиниста стороны 1. Прожектор стороны 2 управляется рукояткой реверсора контроллера машиниста 41AC2 на пульте управления стороны 2 и тумблером 48SA2 на пульте управления стороны 2. Только при положении “Вперёд” или “Назад” рукоятки реверсора контроллера машиниста работа тумблера будет эффективной. При постановке тумблера в положении “Открытие” передний прожектор будет работать с максимальной освещенностью. При встрече электровоза с другим электровозом на линии тумблер должен ставиться в положение “Тусклый”, тогда передний прожектор работает со освещенностью режима “Тусклый”.

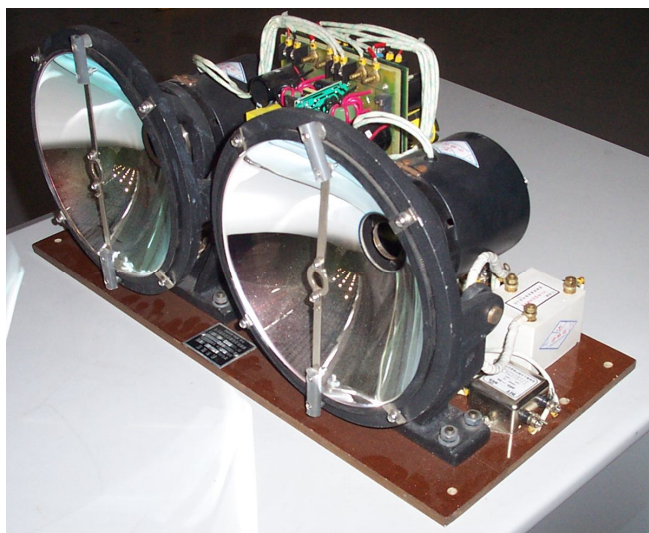


Рис. 20.5 Внешний вид переднего прожектора

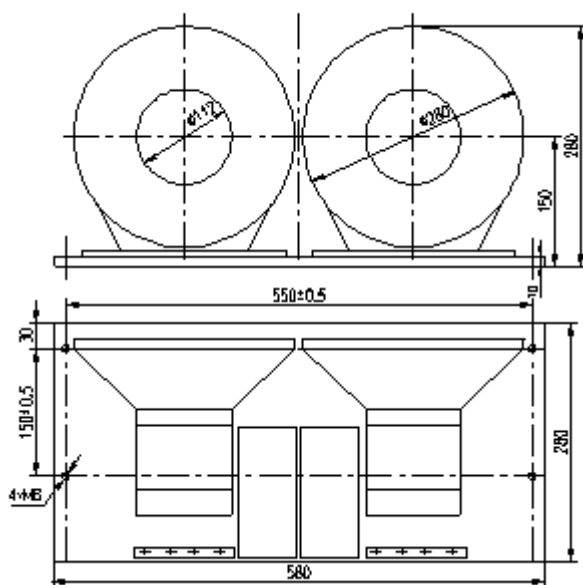
### Технические параметры переднего прожектора (см.табл.20.2)

Табл.20.2

Температура окружающей среды	-30°C - +50°C	
Температура хранения	-40°C - +50°C	
Тип переднего прожектора	JTD-178-1	
Рабочее напряжение переднего прожектора	DC110В	
Мощность лампочки переднего прожектора	250Вт/шт.	
Время зажигания в холодном состоянии в пределах номинального напряжения	не более 1 с	
Время зажигания в нагретом состоянии в пределах номинального напряжения	не более 3 с	
Время зажигания при 0.7 номинального напряжения	не более 8 с	
Время максимального светового потока от момента зажигания	не более 5 мин	
Время от режима тусклого до нормального режима работы	не более 6 с	
При нормальном режиме работы и угле сверху вниз между главной осью лучей переднего прожектора и горизонталью 1- 1.5°, начиная с учётом переднего прожектора освещенности в различных точках измерения впереди должны не превышать	расстояние (м)	освещенность на вертикальном расстоянии 0,1,1.5 м от головки рельса (Lux)
	100	30
	200	15
	300	10.5
	400	6
	500	3
	600	1.5
	700	0.8
	800	0.2

При режиме “Тусклый” и угле сверху вниз между главной осью лучей переднего прожектора и горизонталью $1 - 1.5^\circ$ , начиная с учётом переднего прожектора освещенности в различных точках измерения впереди должны не превышать	расстояни е (м)	освещенность на вертикальном расстоянии 0,1,1.5 м от головки рельса (Lux)
	100	20
	200	10
	300	6

**Внешние размеры и монтажные размеры переднего прожектора (см. рис. 20.6)**



*Рис. 20.6 Внешние размеры и монтажные размеры переднего прожектора*

### **Требование по обслуживанию и содержанию переднего прожектора**

- Арматура и принадлежность переднего прожектора должна быть целой.
- Соединение проводов и монтаж надёжный. Освещенность хорошая и уплотнение хорошее.
- На зеркале отражения переднего прожектора не должно быть грязи. Фокусное действие хорошее с обеспечением расстояния освещения.
- Кожух прожектора должен быть чистым. При очистке грязи и недостатков на кожухе прожектора можно применять очиститель.

### **Освещение на потолке кабины машиниста**

Лампа на потолке кабины машиниста установлена в верхней части кабины машиниста, (ее внешний вид показан на рис. 20.7.). В каждой кабине всего две таких лампы, они работают для освещения в кабине машиниста. Лампы 445EL1, 446EL1 на потолке кабины машиниста 1 управляются тумблером 47SA1 на пульте машиниста. Когда тумблер устанавливается в положение “яркое”, две лампочки накаливания и два люминесцентна в коробке лампочек светятся. А

когда тумблер находится в положении “тусклое”, две лампочки накаливания светятся, а два люминесцентна не будут светиться.



Рис.20.7 Внешний вид лампочки на потолке в кабине машиниста

**Технические параметры лампочки на потолке в кабине машиниста (см. табл.20.3)**

**Табл.20.3**

Температура окружающей среды	-45°C ~ +65°C
Температура хранения	-45°C ~ +65°C
Тип лампочки на потолке в кабине машиниста	JKD 110
Рабочее напряжение лампочки на потолке в кабине машиниста	DC110В
Мощность люминесцентна для лампочки на потолке в кабине машиниста	8Вт/шт.
Мощность люминесцентна для лампочки на потолке в кабине машиниста	15Вт/шт.

Требования по обслуживанию и содержанию лампочки на потолке в кабине машиниста

- Арматура лампочки на потолке в кабине машиниста и принадлежность должны быть целыми.
- Соединение проводов и монтаж должен быть надёжным, освещение хорошим.

### **Освещение в машинном отделении**

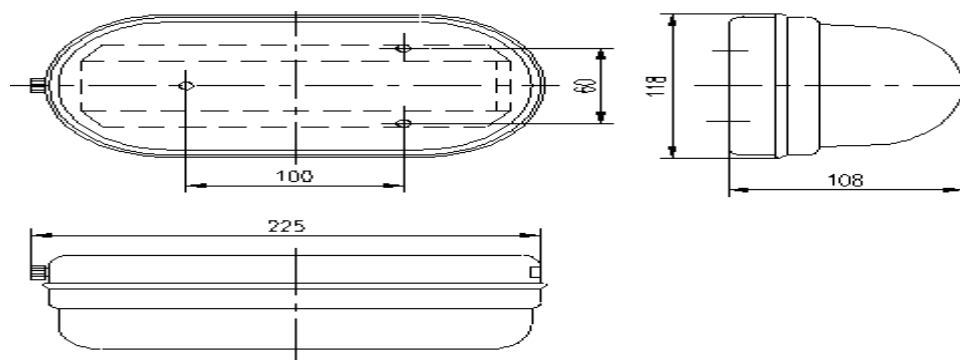
Шесть лампочек освещения для машинного отделения распределительно установлены в положениях потолка над центральным коридором машинного отделения. Они предназначены для освещения машинного отделения. Они одновременно управляются тумблером 46SA1 на пульте машиниста стороны 1 и тумблером 46SA2 на пульте машиниста стороны 2. Когда тумблер 46SA1 в положении “1”, а тумблер 46SA2 в положении “0”, или когда тумблер 46SA2 в положении “1”, а тумблер 46SA1 в положении “0”, включается освещения машинного отделения.

## Технические параметры освещения машинного отделения (см.табл.20.4)

**Табл.20.4**

Температура окружающей среды	-40°C ~ +65°C
Температура хранения	-40°C ~ +65°C
Тип и размеры арматуры освещения в машинном отделении	NW-60, DT6-00
Тип и размеры лампочки освещения в машинном отделении	лампочка накаливания с головкой пазового типа
Размеры гнезда освещения	22 мм
Номинальное напряжение арматуры освещения в машинном отделении	DC110В
Диапазон рабочего напряжения освещения в машинном отделении	DC80В - 125В
Мощность освещения в машинном отделении	25Вт

## Внешние размеры и монтажные размеры освещения в машинном отделении (см. рис.20.8)



*Рис.20.8 Внешние и монтажные размеры освещения в машинном отделении*

Требования по обслуживанию и содержанию лампочки на потолке в кабине машиниста

- Арматура лампочки на потолке в кабине машиниста и принадлежность должны быть целыми.
- Соединение проводов и монтаж должен быть надёжным, освещение хорошим.

### Розетка-гнездо переносной лампочки

Для удобства ремонта электровоза в кабине машиниста и машинном отделении должны иметься розетки-гнезда переносных лампочек, положения которых на электровозе приведены в таблице 20.5. При работе розетки-вилки переносной лампочки вставляются в розетки-гнезда переносной лампочки,

которая будет светиться (если розетки-вилки переносной лампочки вставляются в розетки-гнезда 74XS1/2, то выключатель выбора 67QS1/2 на двери среднего шкафа в кабине машиниста должен ставиться в положение “1”, тогда переносная лампочка сможет светиться.).

**Табл.20.5**

Обозначение розетки-гнезда переносной лампочки	положение розетки-гнезда переносной лампочки
74XS1	на двери среднего шкафа в кабине машиниста стороны 1
74XS2	на двери среднего шкафа в кабине машиниста стороны 2
74XS	на правой боковой внешней стороне шкафа инструментов
76XS	на правой боковой внешней стороне шкафа сигналов

Технические параметры розетки-гнезда переносной лампочки

Тип и размеры: С4-6/4,

Температура применяемой окружающей среды: -40°C - +65°C.

Рабочее напряжение: DC 110В. Это применительно для переносной лампочки работы с параметрами DC110В,25Вт.

### **Требования по обслуживанию и содержанию розетки-гнезда переносной лампочки**

- 1) Надо соблюдать чистоту и сухое состояние розетки-гнезда переносной лампочки.
- 2) Надо обеспечивать надёжность соединения проводов у розетки-гнезда переносной лампочки.
- 3) После установки розетки-вилки в розетку-гнездо надо обеспечивать надёжность контакта между ними.

### **Розетка-гнездо переносной лампочки**

Для возможности использования деповского электрического источника DC110В для освещения на электровозе на панелях обеих наружных сторон электровоза соответственно, имеются внешние розетки-гнезда 110В с типом 73XS1/2. Когда внешние розетки-вилки электрического источника DC110В устанавливаются на гнезде 73XS1/2, и выключатель 70QS в положении “1”, электрический источник для освещения на электровозе может использовать источник DC110В у депо.

## **Глава 21 Приборы**

Вольтамперметры напряжения контактной сети и напряжения цепей управления (71PV, 72PV) установлены на пульте управления обоих кабин машиниста электровоза. Их внешний вид показан в рис.21.1.



Рис. 21.1. Вольтметр

Технические параметры вольтамперметра напряжения сети и управляющего напряжения (табл.21.1).

**Таблица 21.1**

Тип, напряжение	YDSI 40KV/16B 150B
Окружающая температура	-40 <sup>0</sup> C - 50 <sup>0</sup> C
Класс точности	1.5
Область измерений напряжения сети	0 - 40KB
Область измерений ЦУ	0 - 150B
Демпфирование	менее 4с
Влияние внешнего магнитного поля	0.4 KA/м
Виброустойчивое влияние	3g
Защитное свойство	пылезащитное
Напряжение освещения	24B

**Обслуживание вольтамперметра напряжения сети и управляющего напряжения:**

- Необходимо поддерживать чистоту и порядок прибора и его окружающей среды;
- Необходимо постоянно проверять надежность контакта вставных блоков прибора;
- Необходимо принимать во внимание легкие колебания указательной стрелки прибора;
- При наличии неисправности прибора необходимо своевременно устранить её;
- В эксплуатации в условиях высокой температуры и сухости необходимо смазать корпус прибора антистатиком;
- Необходимо принимать во внимание регулировку нулевого положения прибора;
- Необходимо корректировать приборы один раз в 3 месяца.



### Вольтметр ОВ

На пультах управления машиниста кабин 1 и 2 установлены вольтметры для питания поезда 11 PV и 12 PV в отдельности для измерения напряжения питающего контура поезда. Внешний вид приведен на рис. 21.2.



Рис. 21.2. Внешний вид вольтметра для ОВ поезда

Технические параметры вольтметра для питания поезда (см. табл.21.2)

**Таблица 21.2**

Тип, напряжение	YDS-1, 0 - 4500В
Окружающая температура	-40 <sup>0</sup> С - 50
Область измерения напряжения	0 - 4500В
Класс точности	1.5
Демпфирование	менее 4с
Влияние внешнего магнитного поля	0.4 КА/м
Виброустойчивое влияние	3g
Защитное свойство	пылезащитное
Напряжение освещения	DC 24В

#### Обслуживание вольтметра для питания поезда:

- Необходимо поддерживать чистоту и порядок прибора и его окружающей среды;
- Необходимо постоянно проверять надежность контакта вставных блоков прибора;
- Необходимо принимать во внимание легкие колебания указательной стрелки прибора;
- При наличии неисправности прибора необходимо своевременно устранить её;
- В эксплуатации в условиях высокой температуры и сухости необходимо смазать корпус прибора антистатиком;
- Необходимо принимать во внимание регулировку нулевого положения прибора;
- Необходимо корректировать приборы один раз в 3 месяца.

### Манометр тяговой силы

Манометры тяговой силы 41Р и 42Р предназначены для измерения установленной и действительной сил тяги и тормозов. Они установлены на управляющих пультах кабин машиниста 1 и 2. Значения, указанные красной короткой стрелкой, составляют установленные значения силы тяги (на правой стороне) и тормозной силы (на левой стороне). Значения, указанные длинной зеленой стрелкой, фактические значения силы тяги (на правой стороне) и тормозной силы (на левой стороне). Внешний вид манометра показан на рис. 21.3.



Рис. 21.3 Манометр

Технические параметры манометра силы тяги (табл.21.3)

**Таблица 21.3**

Тип	SGS-C—W
Окружающая температура пользования	-40 <sup>0</sup> С - 50 <sup>0</sup> С
Класс точности	1.5
Демпфирование	менее 4с
Влияние внешнего магнитного поля	0.4 КА/м
Виброустойчивое влияние	3g
Защитное свойство	пылезащитное
Напряжение освещения	DC 24В

#### Обслуживание манометра тяговой силы

- Необходимо поддерживать чистоту и порядок прибора и его окружающей среды;
- Необходимо постоянно проверять надежность контакта вставных блоков прибора;
- Необходимо принимать во внимание легкие колебания указательной стрелки прибора;
- В эксплуатации в условиях высокой температуры и сухости необходимо смазать корпус прибора антистатиком;
- Необходимо корректировать приборы один раз в 3 месяца. Можно производить микро регулицию ошибки прибора через потенциометр.

## Глава 22 Шкаф кондиционера

### Общие сведения

Кондиционер установлен у задней стены в кабинах машиниста для улучшения климатических условий в кабине машиниста, регулировки температуры и влажности. Всего в электровозе установлены 2 агрегата кондиционера.

Агрегат кондиционера является моноблочным. Все блоки установлены в моноблочной стойке, внутренняя часть которой разделяется на две камеры: правую и левую. Часть ближе к центру кузова является испарительной камерой, часть ближе к стене кузова является конденсационной камерой. В испарительной камере установлены: vaporизатор, электрический нагреватель, вентилятор, электрический шкаф управления и 4 электросоединителя, как комнатная часть агрегата раздельного кондиционера. В конденсационной камере установлены: компрессор, конденсатор, конденсационный вентилятор, сушитель-фильтр, обратный кран, регулятор давления. Данный агрегат кондиционера установлен ближе к задней стене в механической части. Так монтаж не занимает пространство кабины машиниста. Комплектованный электрический шкаф управления агрегата прямо установлен внутри агрегата, не нужно другого места. В нижней части агрегата предусмотрены розетка соединителя главной схемы и розетка соединителя схемы управления для удобного соединения линий. На управляющем пульте в кабине машиниста установлен переключатель, через который управляет агрегатом кондиционера для выполнения вентиляции, охлаждения, отопления и других функций. В данном агрегате применяется хладагент охраны среды R407C, не разрушающий озоносферу.

Охлажденный кондиционером воздух по воздухопроводному каналу через жалюзийную решётку вывода воздуха на крыше кабины машиниста поступает от вывода воздуха на вершине агрегата в кабину машиниста. Данная жалюзийная решётка состоит из двухслойных перпендикулярных створок жалюзи. Направление воздуха может изменяться. Воздух из кабины машиниста возвращается в кондиционер через ввод возвращения воздуха на задней стене в кабине машиниста. И так образуется циркуляция воздуха в кабине. Разница температуры на вводе возвращения воздуха должна быть 8-11<sup>0</sup>С.

Внешний вид шкафа кондиционера приведен ниже:

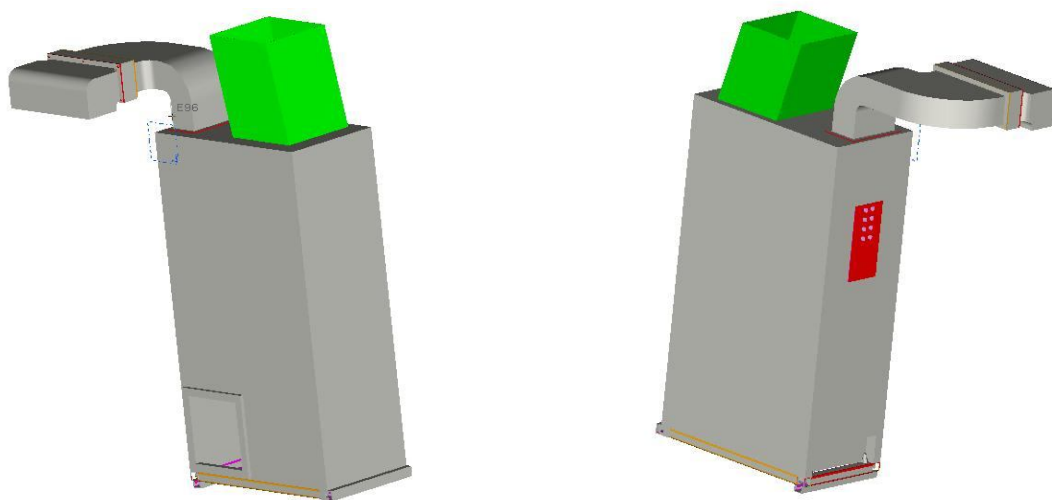


Рис.22.1 Вид шкафа кондиционера

### Основные технические параметры кондиционера

Моноблочный агрегат

Тип: ТТК6D-5.5GD  
 Кондиционер: 5.5кВт(4730ккал/ч)

Номинальное рабочее состояние охлаждения: температура сухого шарика вводного воздуха в кондиционер - 20<sup>0</sup>С; относительная влажность - 60% ; температура вне кабины - 35<sup>0</sup>С.

Агрегат нормально работает при следующих условиях:

Температура всасываемого конденсатором воздуха - 45<sup>0</sup>С; температура всасываемого вентиляторов воздуха 32.5<sup>0</sup> С; относительная влажность - 60%.

Производительность: 3кВт

Расход циркулирующего воздуха: 800 м<sup>3</sup>/ч

расход свежего воздуха: 100 м<sup>3</sup>/ч

Расход конденсационного воздуха: 3000 м<sup>3</sup>/ч

Мощность на входе: (при номинальном рабочем состоянии) 3 кВт при охлаждении, 3,5кВт при отоплении

Хладагент и количество заливки: R407C /1.8кг

Источник электропитания: главная схема: трёхфазный переменный ток 380В ±10%, частота 50Гц

Схема управления: постоянный ток 110<sup>+10</sup><sub>-18</sub> % В

постоянный ток 24 В (для контроллера температуры)

Габаритный размер (мм): длина 1000 × ширина 550 × высота 1800

Вес агрегата: примерно 240кг

Материал каркаса: нержавеющая сталь(SUS304)

### Описание основных блоков агрегата кондиционера

**Внимание:** Количество блоков в настоящем пункте является количеством для одного агрегата кондиционера.

Полнозамкнутый компрессор (1)

Полнозамкнутый вихревой компрессор

Тип: ZR28K3E-TFD 380В/ 3 фазы /50Гц

Мощность: 2.25кВт

Номинальный ток: 3.9А

Конденсатор (1)

способ охлаждения: охлаждение воздухом

образ: алюминиевая оболочка с медной трубкой

Конденсатор – вентилятор (1)

Тип: центробежный

Расход воздуха: 3000 м<sup>3</sup>/ч

Двигатель: мощность 0,9 кВт,

число оборотов: 150 об/мин,

четырёхполюсной, водостойчивый.

Вапоризатор (1)

Образ: алюминиевая оболочка с медной трубкой

Вентилятор (1)

Тип: центробежный и радиальный с внешним ротором

Расход воздуха: 900 м<sup>3</sup>/ч

Двигатель: мощность 0,12кВт, число оборотов 1440 об/мин, четырех полюсный, водостойчивый.

Способ дросселирования: капиллярное дросселирование

Электронагреватель (1)

Тип: теплообменник с ребрами

Мощность: 3 кВт

Электронагревательная трубка: электронагревательная трубка с ребрами, водостойчивая конструкция, всего 6 по 0,5 кВт

Устройство защиты

- Реле температуры: выключение при 70<sup>0</sup>С ±5<sup>0</sup>С, возврат в исходное положение при 50<sup>0</sup>С.
- Плавкий предохранитель температуры: выключение при 139<sup>0</sup>С ±5<sup>0</sup>С

Контроллер давление (1)

Тип: DNS-D606WQ

**Таблица 22.1 Величина давлений**

	Выключение цепи	Включенье цепи
Низкое давление, мПа	0.20±0.02	0.39±0.02
Высокое давление, мПа	2.60±0.05	2.11±0.15

Осушитель - фильтр (1)

Тип: ADK-053S

Распределительная колодка вилки электрического соединителя

Колодка вилки с 10 проводками: JL16-10ZY (1)

Колодка вилки с 3 проводками: JL5-3ZJWE (1)

## Электрический контроллер температуры (1)

### Характеристика конструкции и принцип работы

Характеристика конструкции (См. рис. 22.2)

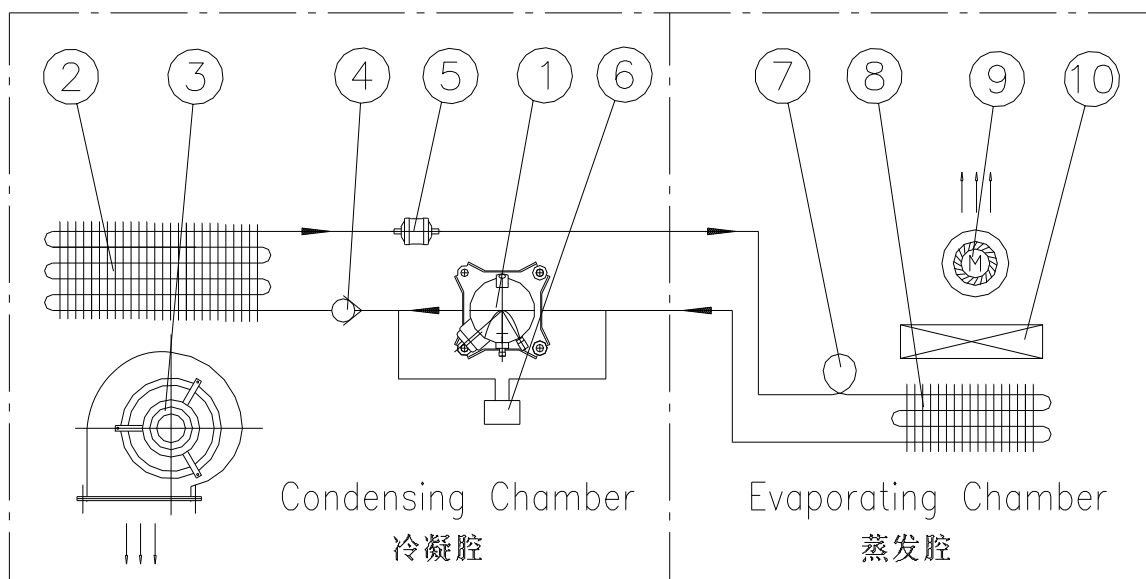


Рис. 22.2 Схема конструкции шкафа кондиционера

1 - Полнозамкнутый компрессор, 2 - Конденсатор, 3 - Кондисационный вентилятор, 4 - Обратный клапан, 5 - Осушитель - фильтр, 6 - Регулятор давления, 7 - Капиллярная труба, 8 - Вапоризатор, 9 - Вентилятор, 10 - Электрический нагреватель

Как приведено на рис. 22.2, агрегат кондиционера состоит из 2 камер: конденсационной и испарительной.

Конденсационная камера содержит компрессор 1, конденсационный вентилятор 2, конденсатор 3, обратный клапан 4, осушитель-фильтр 5, регулятор давления 6 и шкаф электрического управления. Установлена разборная створка на конденсационной камере. В испарительной камере установлены: капиллярная труба 7, вапоризатор 8, испарительный вентилятор 9, электрический нагреватель 10.

### Действие охлаждения

Как показано на рис. 22.2, кроме испарительного вентилятора, конденсационного вентилятора и электрического нагревателя все другие блоки соединяются и образуют замкнутый контур охлаждения.

При работе системы компрессор сжимает хладагент на пар R407C высокой температуры и высокого давления, который поступает на конденсатор воздушного охлаждения. При действии конденсационного вентилятора внешний воздух протекает конденсатор и уносит тепло самого хладагента. Хладагент становится жидкостью высокого давления и обычной температуры. После капиллярного дросселирования жидкость становится жидкостью низкого давления и низкой температуры и поступает в вапоризатор. При этом из низкого давления жидкость хладагента непрерывно испаряется в вапоризаторе и

абсорбирует тепло воздуха, который протекает по поверхности испарителя. В хвостовой части испарителя хладагент становится паром низкого давления и низкой температуры и всасывается компрессором. И так образуется один цикл охлаждения.

При действии вентилятора циркулирующий воздух в кабине машиниста протекает испаритель и его температура снижается. Холодный воздух по воздушному каналу на верхушке агрегата поступает в кабину. Система охлаждения непрерывно работает и температура постепенно снижается.

Температура в кабине измеряется датчиком температуры и передается на диск управления для обработки. Диск управления самостоятельно управляет режимом действия агрегата кондиционера, чтобы температура в кабине машиниста находилась в указанном диапазоне.

Кроме того, при протекании воздуха внутри кабины машиниста через испаритель, выделяется влага из низкой температуры воздуха и приставляет к ребрам испарителя. При действии тяжести капля воды падает на тарелку, находящуюся в нижней части испарителя, потом через отверстие выпуска воды вода выпускается из электровоза. При снижении температуры одновременно устраняется влажность.

### **Действие отопления**

В режиме отопления электронагреватель агрегата нагревает воздух в кабине машиниста. Температура в кабине постепенно повышается. Температура в кабине измеряется датчиком температуры и передается на диск управления для обработки. Диск управления самостоятельно управляет режимом действия агрегата кондиционера, чтобы температура в кабине машиниста находилась в указанном диапазоне.

### **Эксплуатация**

Для удобства переключатель управления кондиционером установлен на пульте управления в кабине машиниста. Машинист может управлять кондиционером для переключения его режима работы. Переключатель имеет 4 позиции: отопление, остановка, вентиляция и охлаждение.

### **Вентиляция**

Установите переключатель в положение “Вентиляция” и вентилятор начинает работать. Надо обратить внимание на направление вращения вентилятора при запуске после ремонта и соединения проводов.

### **Охлаждение**

Установите переключатель на “Охлаждение” и кондиционер начинает работать в режиме охлаждения.

- Когда переключатель режима кондиционера установлен на “Ручной”, агрегат кондиционера всегда работает в режиме охлаждения. При этом обратный сигнал от датчика температуры не играет роль.

- Когда переключатель режима кондиционера установлен на “Авто”, включение и выключение компрессора и конденсационного вентилятора управляются датчиком температуры, находящимся на вводе возвратного воздуха внутри кондиционера. И так обеспечивается постоянная температура в кабине машиниста.

### **Отопление**


Установите переключатель в положение “Отопление” и кондиционер начинает работать в режиме отопления. В кондиционере электронагреватель и вентилятор работают, компрессор не работает. Отопление имеет 2 режима: “Авто” и “Ручной”.


### **Контроллер температуры**

Только когда переключатель режима кондиционера установлен на “Авто”, контроллер температуры участвует в управлении агрегата.

- При охлаждении, установите требуемую температуру  $T1$  и разницу температуры  $T2$ . Когда температура возвратного воздуха ниже  $T1 - T2$ , вентилятор работает, а другие блоки не работают. Когда температура повышается выше  $T1 + T2$ , компрессор и конденсационный вентилятор срабатывают, кондиционер входит в режим нормального охлаждения. При охлаждении обычно устанавливают  $T1$  на  $24^{\circ}\text{C}$ ,  $T2$  на  $2^{\circ}\text{C}$ .

- При отоплении установите требуемую температуру  $T1$  и разницу температуры  $T2$ . Когда температура возвратного воздуха выше  $T1+T2$ , вентилятор работает, нагреватель не работает. Когда температура снижается и становится ниже  $T1 - T2$ , нагреватель срабатывает и кондиционер входит в режим отопления. При отоплении обычно устанавливают  $T1$  на  $19^{\circ}\text{C}$ ,  $T2$  на  $1^{\circ}\text{C}$ .

 **При неисправности кондиционера необходимо выяснить причину. Только после устранения неисправности допускается производить запуск. Запрещается эксплуатация с неисправностью.**

 **При температуре в кабине ниже  $20^{\circ}\text{C}$  не допускается включать режим охлаждения из-за появления инея на поверхности vaporизатора и повреждения компрессора.**

Надёжность работы электронагревателя непосредственно влияет на безопасность движения электровоза. В процессе эксплуатации необходимо обращать внимание:

- Проверить исправность соединения проводов в цепи электронагревателя.
- Проверить исправность регулятора температуры, плавкого предохранителя и других защитных устройств.
- Проверите исправность контакта вентилятора, теплорегулятора.

### **Проверка после включения**

- Проверьте, нормально ли работает вентилятор.



- Проверьте работу электронагревателя.

### **Порядок выключения**

Сначала выключите электронагреватель, вентилятор ещё работает на 3 минуты, потом выключите вентилятор.

Запрещается повторно включать и выключать кондиционер в течение короткого времени. Пусковой ток ускоряет износ изоляции двигателя и износ контактов электроблоков распределительной платы.

Пыль и посторонние вещества на ребрах конденсатора влияют на эффект теплообмена и приводят к повышению напряжения на стороне высокого напряжения, поэтому необходимо проверять один раз в год, то есть продуть или очистить. При большой загрязнённости очистить мягкой щёткой, смоченной тёплой водой.

### **Очистка вапоризатора**

Загрязнение вапоризатора снижает расход воздуха комнатного вентилятора и приводит к недостатку степени охлаждения, а так же поглощается конденсационная вода на поверхности вапоризатора вне тарелки водосбора и приводит к утечке воды агрегата. Поэтому необходимо периодически очистить или убрать пыль по состоянию загрязнения. Обычно один раз в год.

### **Очистка электронагревателя**

Продуть сжатым воздухом при наличии пыли на электронагревателе.

### **Очистка фильтрационной сетки**

Фильтрационная сетка данного кондиционера имеет два типа: фильтрационная сетка возвратного воздуха и фильтрационная сетка свежего воздуха. Пыль в кабине собирается на фильтрационной сетке ввода возвратного воздуха и приводит к задней сетке и к снижению расхода вводного воздуха. Поэтому необходимо часто очищать фильтрационную сетку возвратного воздуха. Сдвинуть затвор решётки возвратного воздуха и извлечь фильтрационную сетку возвратного воздуха. Обычно нужно очищать в каждые полмесяца один раз мыльной водой. Пыль на фильтрационной сетке свежего воздуха влияет на качество воздуха в кабине. Поэтому необходимо проверить и очистить. Открыть плату обслуживания кондиционера и выдвинуть фильтрационную сетку свежего воздуха наверх и извлечь её. Обычно нужно очищать каждый полмесяца один раз мыльной водой.

## Глава 23 Оборудование санузла

 **Запрещается промывать унитаз кислотой.**

Санузел состоит из системы водоснабжения и сливного бака, конструкция показана на рисунке 23.1.

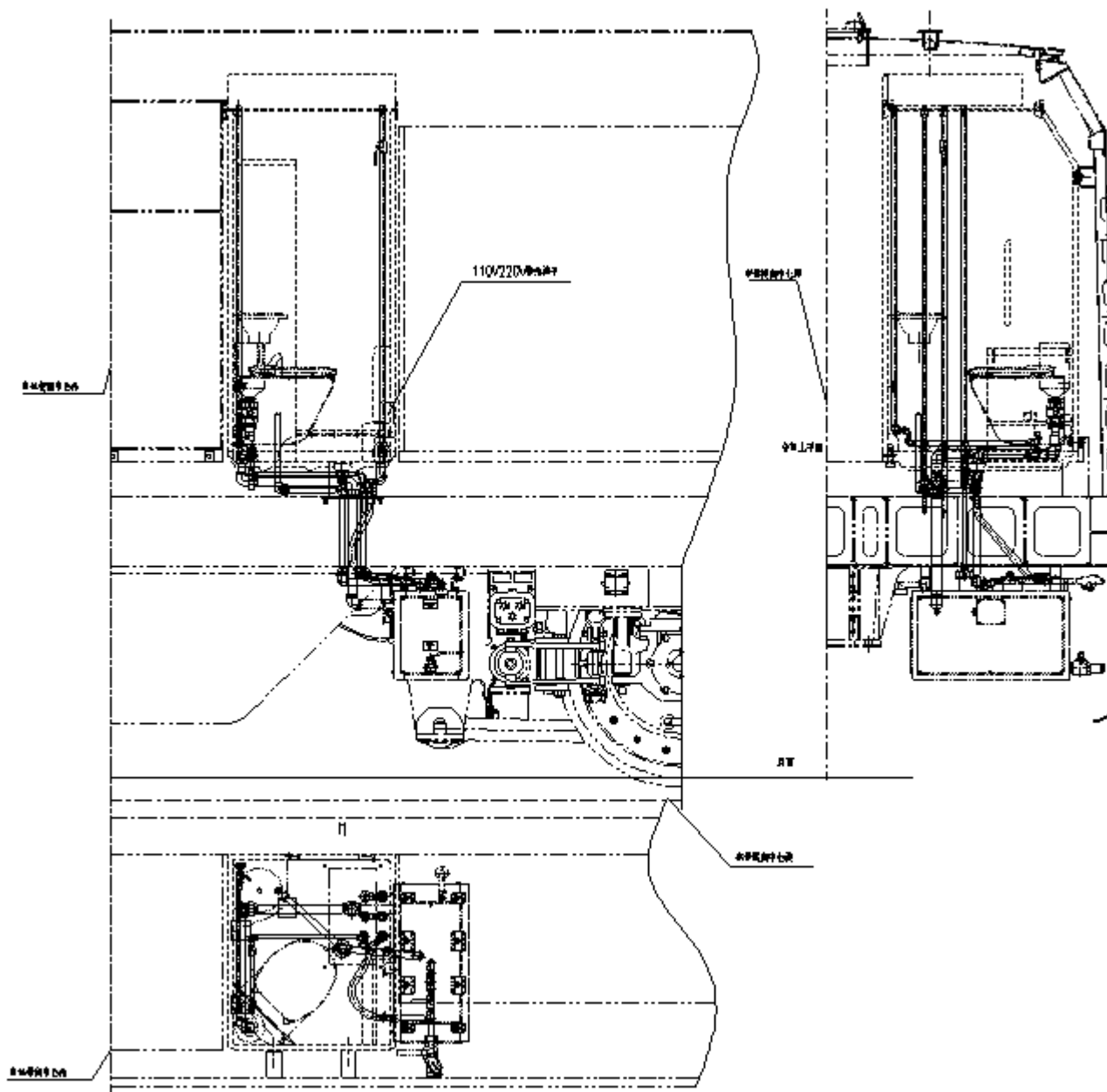


Рисунок 23.1 Санузел

В уборной установлены вакуумный унитаз, пульт управления унитазом, умывальник, освещение, вентилятор, ящик для мусора, поручень, зеркало, электронагреватель и т.д.

Санузел снабжен фронтальной дверью с замком, которая открывается и закрывается внутри с указателем “занятости”.

На стене санузла установлена панель для показаний состояния работы системы, например, уровень жидкости в водяном баке (1/4, 1/2, 3/4 и 1/1), уровень жидкости в сливном ящике 80% и 95%. В санузле установлен умывальник с краном.

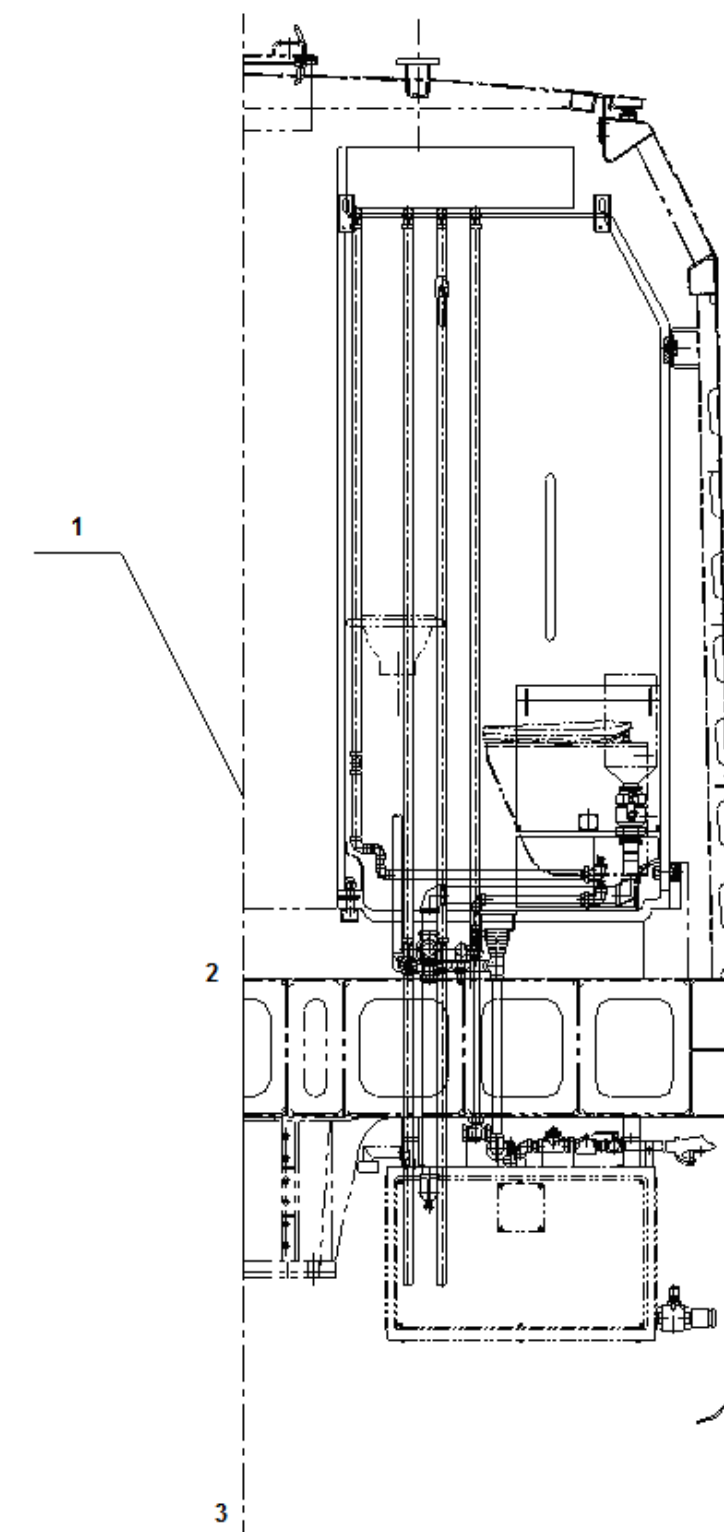


Рисунок 23.2. Схема санузла  
1—центральная линия горизонтальной базы кузова электровоза, 2—верхняя поверхность рамы, 3—поверхность рельса.

В санузле установлено отопление с изоляционным переключателем для ручного управления, которое автоматически контролирует и поддерживает постоянную температуру.

В санузле установлен вакуумный унитаз, который всасывает воду при помощи кнопки на панели управления. Под кузовом электровоза установлен сливной бак для сбора жидкости. На сливном баке установлен датчик уровня жидкости 80% и 95%, дающий информацию о уровне. Сливной бак морозостойкий, и способен автоматически подогреваться.

Источник питания главной цепи: 50Гц, 200В±30% (для нагревания, освещения и вентиляции), мощность: <4кВт, источник питания контура управления: 110В±30% (для контроллера и нагревателя санузла), мощность: <1кВт;

- Подключение: соединить провод источника питания с клемной коробкой на нижней части водяного бака; открыть крышку ящика электроуправления и включить переключатели 220V и 110 V.

- В зимнее время, следует включать обогрев для отопления санузла.

- Проверять панель управления, находящаяся на стене санузла; при нормальной работе индикатор не светится.

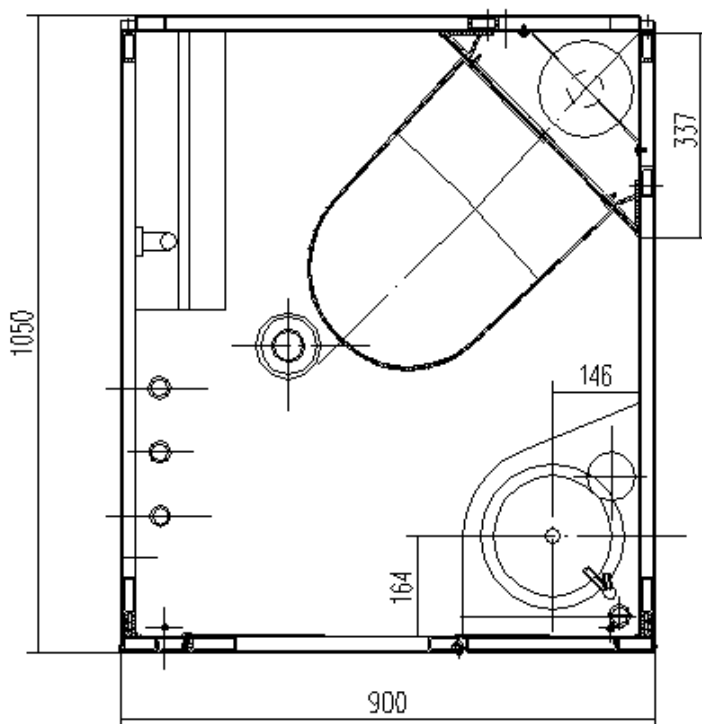


Рисунок 23.3: Размеры санузла

### Технические параметры

Размер:

1050×900×2080 мм

Внутренняя высота санузла:

1900 мм

Вес:

< 320 кг

Применяемые инструменты: ключ М6, ключ №30 отвертка плоская, отвертка фигурная, клещи для снятия изоляции провода, специальный ключ с квадратной головкой.

Подъем унитарной уборной осуществляется краном на 4-ех ушках в верхней части для монтажа уборной. При подъеме и монтаже надо перевозить уборную устойчиво без уклонения с начала до конца;

Установить уборную на рамо-постаменте в электровозе и укрепить её на направляющем рельсе рамо-постаменты 8-ю винтами М20×90

Внимание: из-за того, что в уборной электровоза применяется прочная рамочная конструкция со стеной, изготовленной из алюмине-пластика сотовой структуры. В процессе подъема и монтажа, если не возникает сильный удар, то не происходит пластическая деформация, тем более размер упругой деформации не больше 3мм. В процессе подъема и монтажа удар не желательный.

После укрепления унитарной уборной в электровозе соединить провод источника питания с клеммной коробкой на боковой стороне уборной и после отладки закрыть колпак.

## **Эксплуатация и обслуживание**

### **Стены и крыша**

- Монтаж: стены уборной включают в себя боковую стену, переднюю стену и заднюю стену и эти стены соединяются с винтами и формируют унитарную рамочную конструкцию. Фронтальная дверь находится на передовой стене уборной, шириной 450мм, высотой 1800мм. Крыша соединяется со стенами при помощи винтов сверху.

- Эксплуатация и обслуживание: очистить стены и крышу уборной мягкой хлопчатобумажной материей и нейтральным детергентом при их загрязнении и вновь покрыть их окраской при её облупливании.

При очистке нельзя применить сильную кислоту и соду или острые инструменты.

Конструкция пола показана в рисунке 23.4.

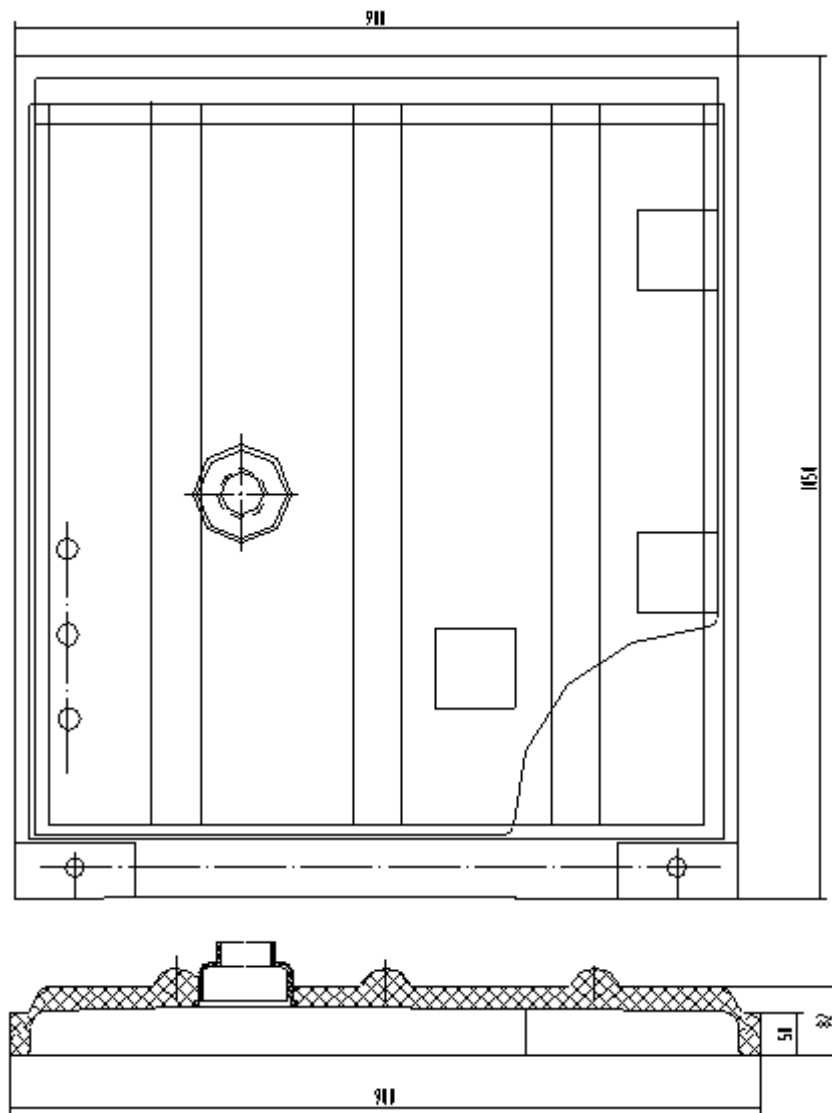
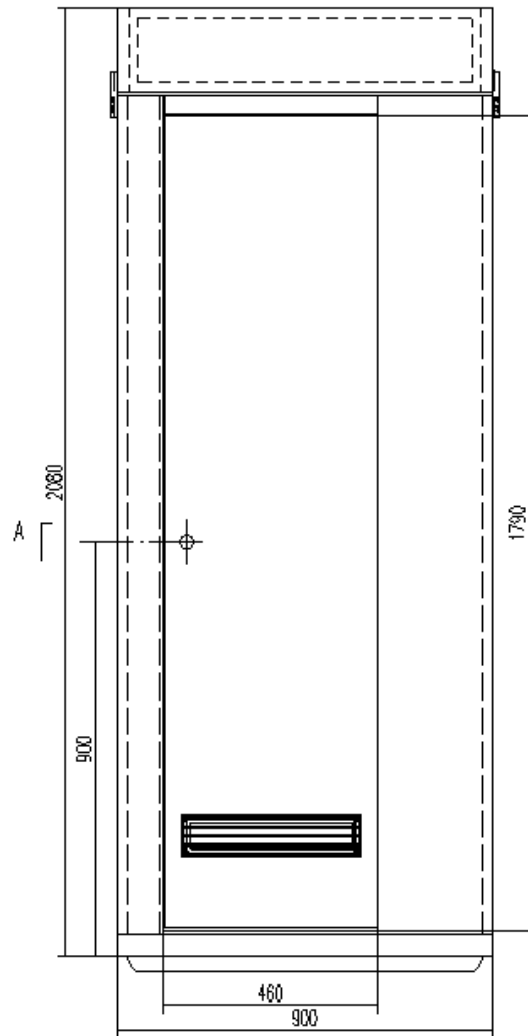


Рисунок 23.4 Конструкция пола санузла

Конструкция двери показана на рисунке 23.5.



*Рисунок 23-5 . Дверь санузла*

Дверь, изготовлена из алюминиевых профильных материалов, укреплена на раме.

### **Умывальник**

Конструкция умывальника показана в рисунке 23.6.

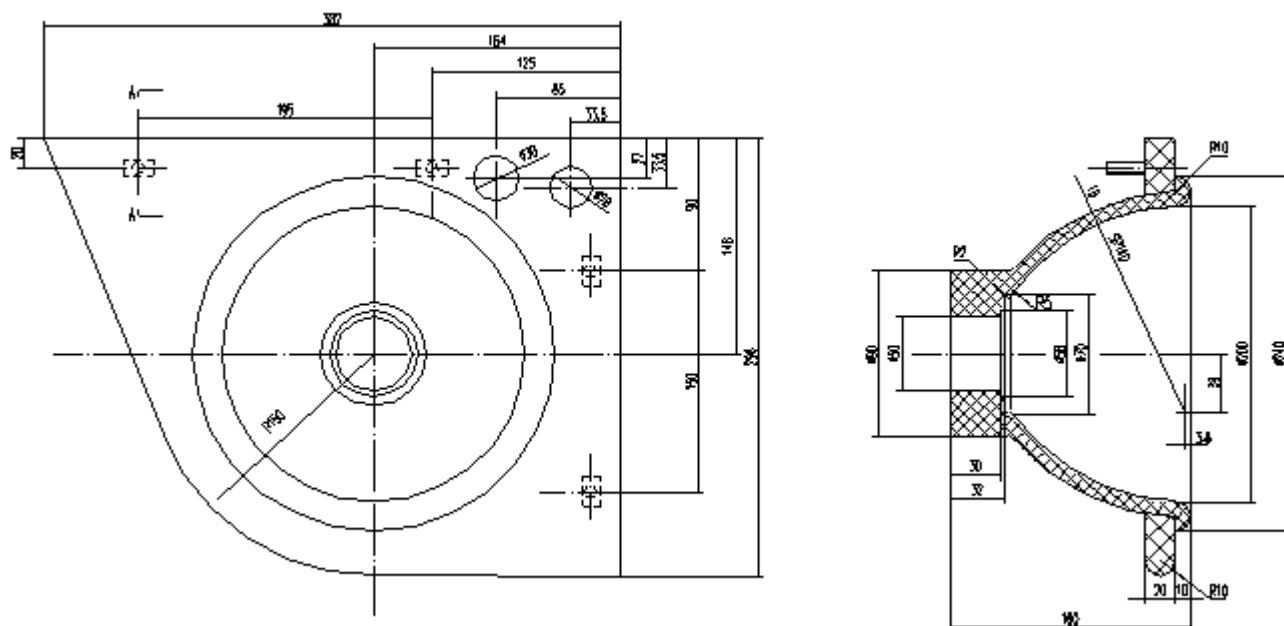


Рисунок 23.6 Конструкция умывальника.

Умывальник укрепляется на раме санузла 8-ю винтами М5.

Для обеспечения бесперебойной работы запрещается выбрасывать мусор в умывальник.

Применяемые инструменты: ключ, отвертка (-).

Обслуживание: кран непосредственно укрепляется на поверхности стенда умывальника двумя гайками и соединяется с водяным баком. При снятии крана необходимо сначала закрыть сферический клапан, развинтить соединитель крана и гибкого водотрубопровода, выключить водотрубопровод и развинтить укрепляющие гайки.

### Вентилятор

Мощность:

120 Вт

Рабочее напряжение:

220В АС

Вентилятор крепится на крыше санузла 4 винтами:

Обслуживание: можно снять вентилятор в санузле для его обслуживания и смены.

### Нагреватель санузла

Мощность нагревателя:

500 Вт

Рабочее напряжение:

220В АС

Нагреватель крепится на стене санузла 4 винтами. Кнопка пуска нагревателя установлена в клеммной коробке рядом с кнопками освещения и вентилятора.

### Обслуживание

Когда нагреватель не нужен, следует установить воздушный переключатель подогрева в положение “выкл.” для предотвращения включения подогрева.



Хотя нагреватель снабжен определенным устройством защиты, нельзя мочить нагреватель и необходимо часто вытирать пыль для обеспечения нормальной работы нагревателя. Запрещается накрывать его и применять его для сушки.

### Панель управления

Панель управления установлена на стене с индикаторами для показаний состояния системы, уровня воды (1/4, 1/2, 3/4, 1/1), уровня жидкости в сливном баке (80% - 95%), неисправностей системы, промывки системы; индикаторы показаны в рисунке 23.7.

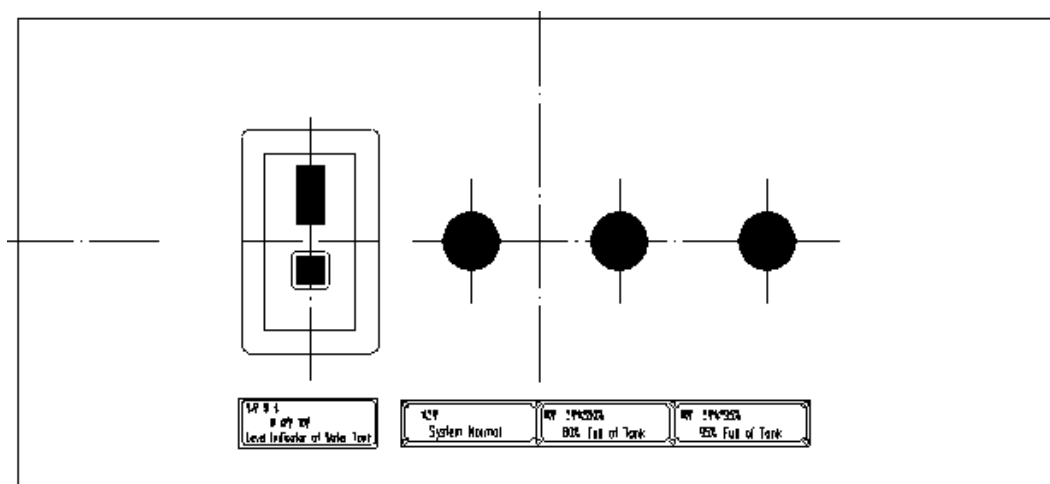


Рисунок 23.7. Панель управления

Применяемые инструменты: замок панели, фигурная отвертка.

### Обслуживание и эксплуатация

Индикаторы установлены на панели. Когда индикатор уровня воды 1/4 загорается, следует наполнить бак водой.

Когда индикатор уровня жидкости в сливном баке 80% загорается, необходимо слить жидкость из сливного бака.

### Система унитаза

Конструкция унитаза показана на рисунке 23.8.

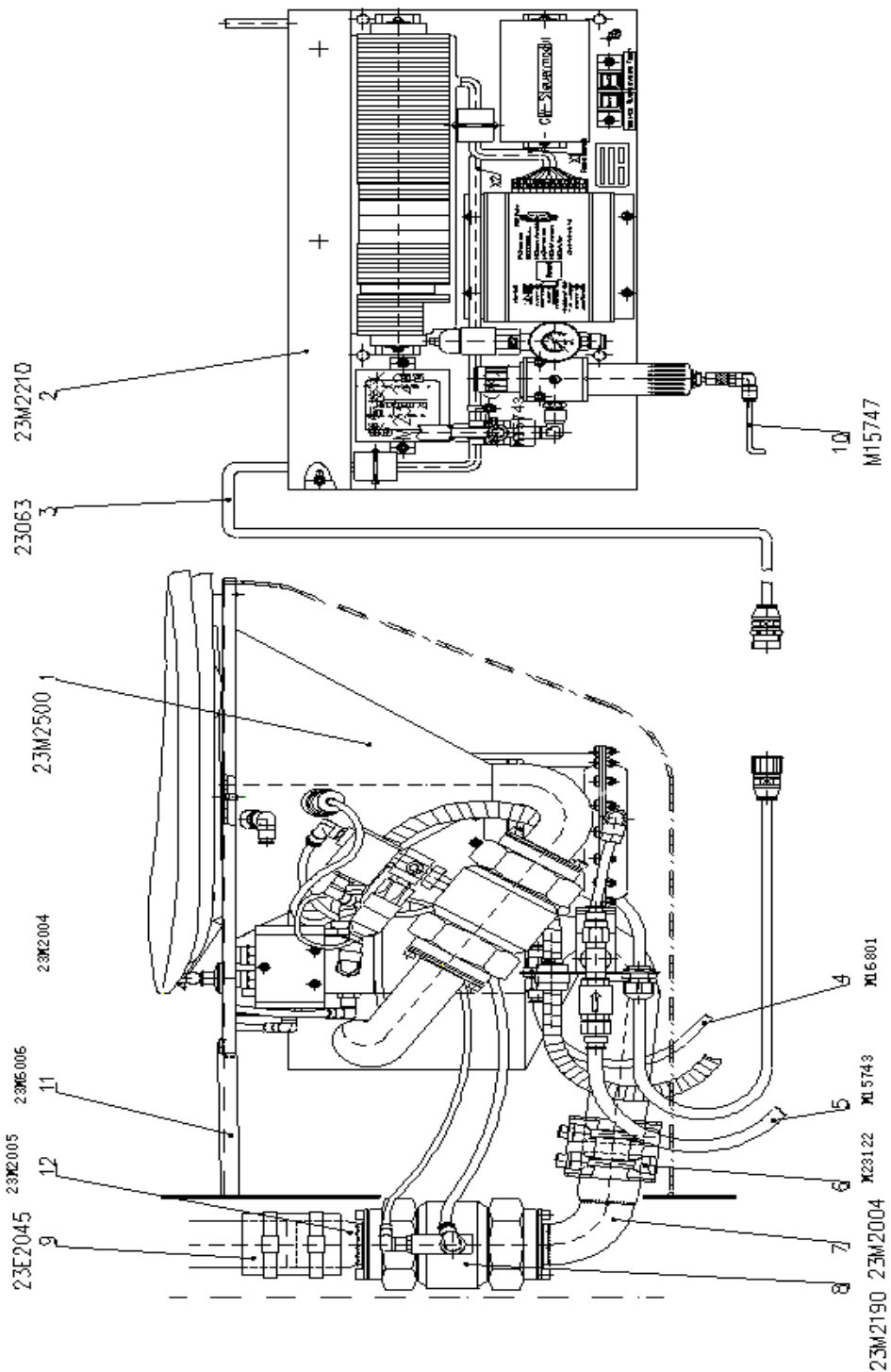


Рисунок 23.8: Схема конструкции системы унитаза

1 - вакуумный унитаз 23M2500; 2 - панель управления 23M2210; 3 - кабель 23063; 4 - гибкая трубка воздуха M16801; 5, 6 - гибкая труба для соединения жесткой трубы для воды M23122, M15743; 7 - промежуточная трубка выпуска 23M9394; 8 - клапан выпуска 23M2490; 9 - соединяющая гибкая трубка; 10 - гибкая трубка автоматического выпуска воды M18747; 11 - колпак 23M6006; 12 - трубка выпуска 23M2005; 13 - промежуточная трубка выпуска 23M2004; 14 - соединитель жесткой трубки; 15 - водяная гибкая трубка M15743.

### Технические характеристики вакуумного унитаза 23M4000

Давления сжатого воздуха:	5.5 – 10 бар;
Давление применяемой воды:	0 бар;
Расходы воды, применяемой при каждой промывке:	≤ 0.51л;

Расход циклического воздуха, применяемого при каждой промывке:	$\leq 25$ л;
Время наполнения воды:	60 - 90 сек;
Время слива:	$\pm 3 - 8$ сек.

Способность водяной блокады: количество воды, сохраняющейся в баке после каждой промывки при помощи блок-аппарата:  $>200$ мл, отход блок-аппарата: 30-45. На выходе грязи из унитаза установлен клапан водяной блокады, для сохранения определенного количества воды в унитазе после каждой промывки и выпуска грязи и для подготовки к следующей успешной промывки; одновременно данный блок-аппарат может блокировать проход грязи, для предотвращения возврата грязи, запахов, морозного воздуха в уборную, и для предотвращения потери ценных вещей пассажиров.

Задержка времени промывки: при каждой автопромывке, задержка времени может урегулироваться по необходимости.

Водоворотный поток промывающей воды: такой поток промывающей воды может эффективно ликвидировать грязь из унитаза.

Требования к воде, воздуху и электричеству:

Давление воды:	0.1 - 1.5 бар;
Давление сжатого воздуха:	0.5 - 1 МПа;
Источник питания:	DC 24 В;

Внешнее соединение:

Блок унитаза соединяется 7-ю винтами М5;

Блок пневмоуправления соединяется 4-мя винтами М5.

Блок электроуправления соединяется 6-ю винтами М5.

Электросоединение проводится при помощи клеммной коробки.

Сжатый воздух проходит через воздухопровод диаметром 10мм.

## **Состав вакуумного унитаза 23М4000**

### **Унитаз с сидением**

Нержавеющий унитаз обработан путем шлифования и способен к предотвращению прилипания кала и к уменьшению накопления органических веществ.

### **Колпак унитаза**

Этот унитарный колпак из стеклопластика соответствует противопожарному стандарту Европы D1N5510, он легкий, красивый и удобный для монтажа.

### **Система промывки**

Система промывки состоит из одной коробки давления с тонкой пленкой, одного клапана воды с двумя положениями и одного мононаправленного клапана. Обратнo-всасывающий с водометом сформирует отрицательное давление в коробке давления для всасывания воды с водяного бака, одновременно клапан воды с двумя положениями открыт, таким образом вода

брызжет через сопло в унитаз. Мононаправленный клапан может прекратить обратный поток воды, вода, накопленная в коробке давления, вытекает через клапан.

### Вакуумная система

Система состоит из вакуумного насоса, воздушного клапана, вакуумного крана, крана давления, мононаправленного клапана, промежуточной коробки генерации и т.д.

### Обслуживание приспособлений

Принципиальная схема системы унитаза показана в рисунке 23.9.

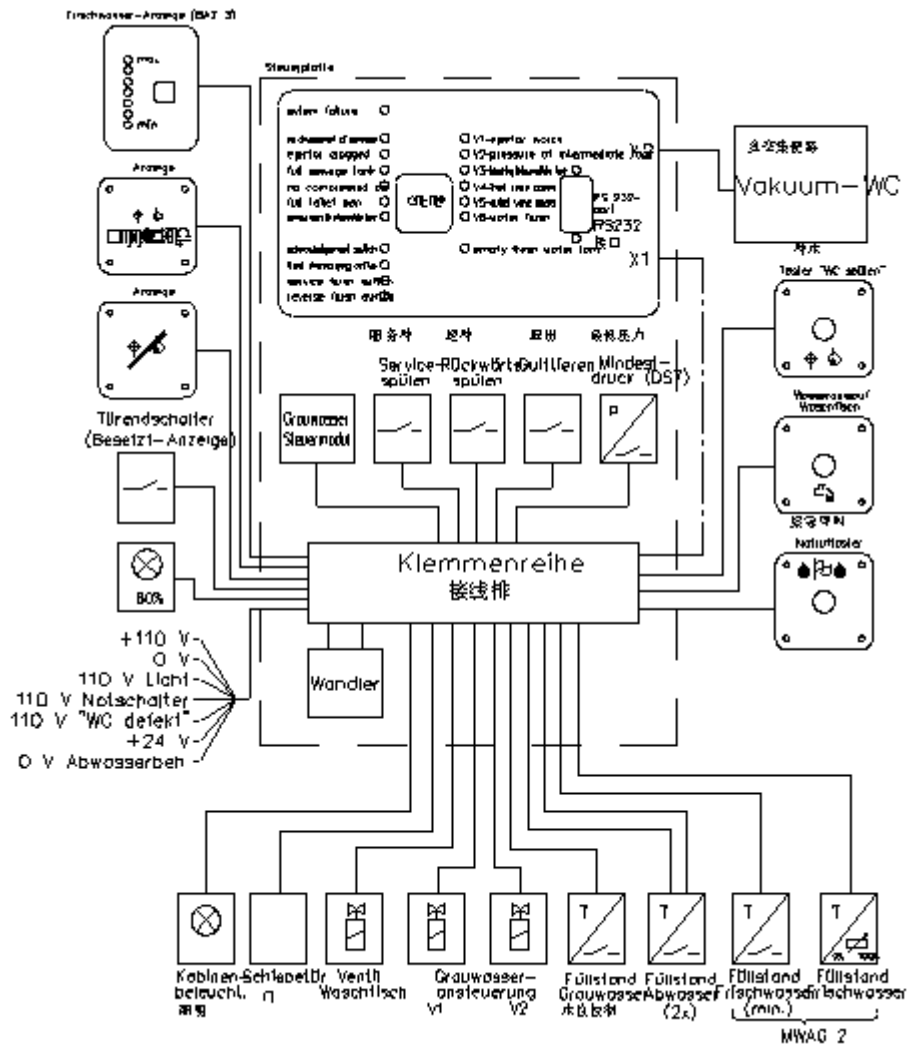


Рисунок 23.9 Принципиальная схема системы унитаза

### Унитаз



**Необходимо часто очищать унитаз для сохранения чистоты, однако нельзя очистить его поверхность острыми инструментами во избежание ущерба и для сохранения красоты.**



**Нельзя очищать унитаз сильной кислотой и содой.**

Штамповочный нержавеющий унитаз показан в рисунке 23.10.

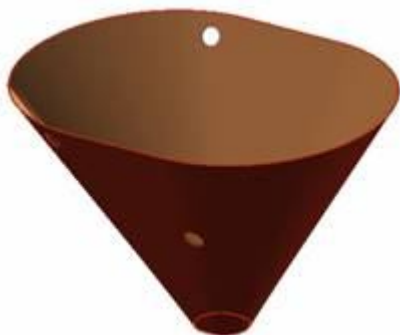


Рисунок 23.10: Вид унитаза

### Сопло

Конструкция сопла показана в рисунке 23.11.

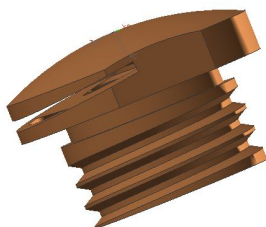


Рисунок 23.11. Схема конструкции сопла

Применяемые инструменты: отвертка (-)

### Обслуживание

- На унитазе установлены 3 сопла из нержавеющей стали; следует часто их очищать.

- Следует очищать сопла от накипи после его снятия во избежание задержки потока воды. При его снятии необходимо только развинтить головку сопла.

**⚠ При установке сопла необходимо правильно отрегулировать угол сопла для обеспечения правильного направления потока воды, одновременно обеспечить вращение потока воды против часовой стрелки при промывке.**

### Промежуточный бак

Конструкция промежуточного бака показана в рисунке 23.12.

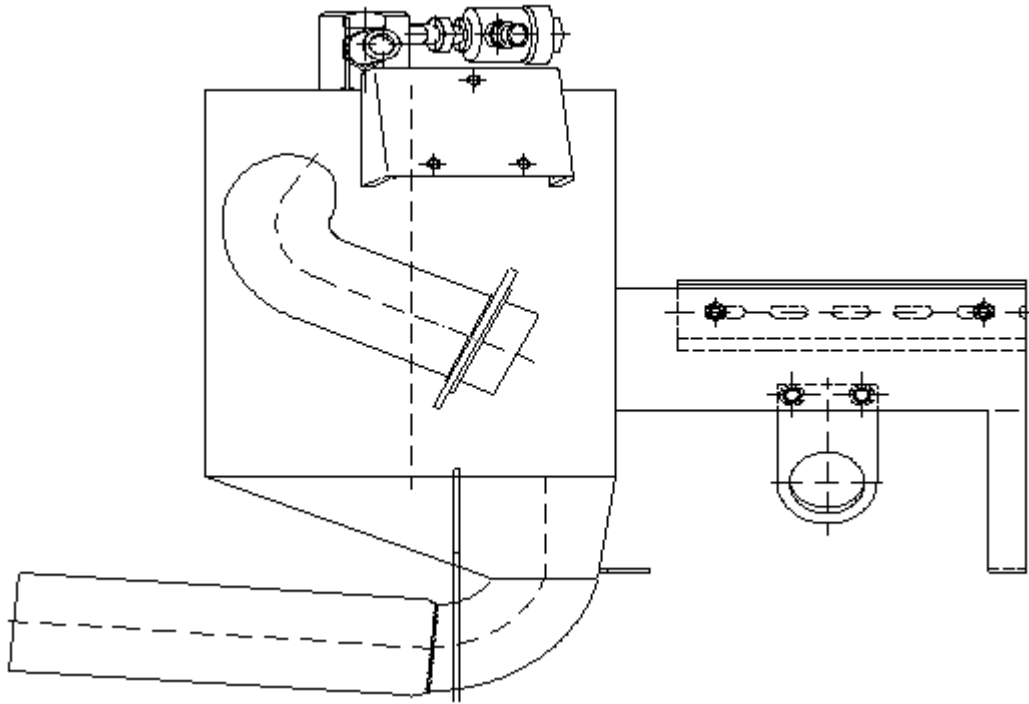


Рисунок 23.2 Схема конструкции промежуточного бака

Сжатый воздух входит через соединяющий стык (3). Фиксированный клапан вентиляции в процессе устранения отходов не допускает выход воздуха с трубопровода давления.

Устройство унитаза укрепляется на угольной рамке, на которой установлено одно сопло для очистки. Блок пневматических клапанов укрепляется на горизонтальной балке 35×7.5 (5) D1N на зажиме. Поддержка для укрепления коробки давления с тонкими плевами установлена на нижней части зажима (6), упор (12) применяется для крепления водяного устройства, соединяющего устройства сжатого воздуха (коробка водонепроницаемой стены) и полупортика выхода переливания около соединяющего кабеля электроустройства.

Регулятор и монитор давления укрепляются на упоре (7) через обмотку.

Промежуточный бак укрепляется на корыте унитаза с отверстиями (8) при помощи винтов.

На соединяющей плите установлен один соединяющий механизм измерения (1/8) для определения степени давления в уборной.

### Система промывки

Система промывки состоит из одной коробки давления с тонкими плевами одного водяного клапана 2/2, одного клапана переменного хода, трех сопел и гибкого трубопровода, как видно на рисунке 23.13.

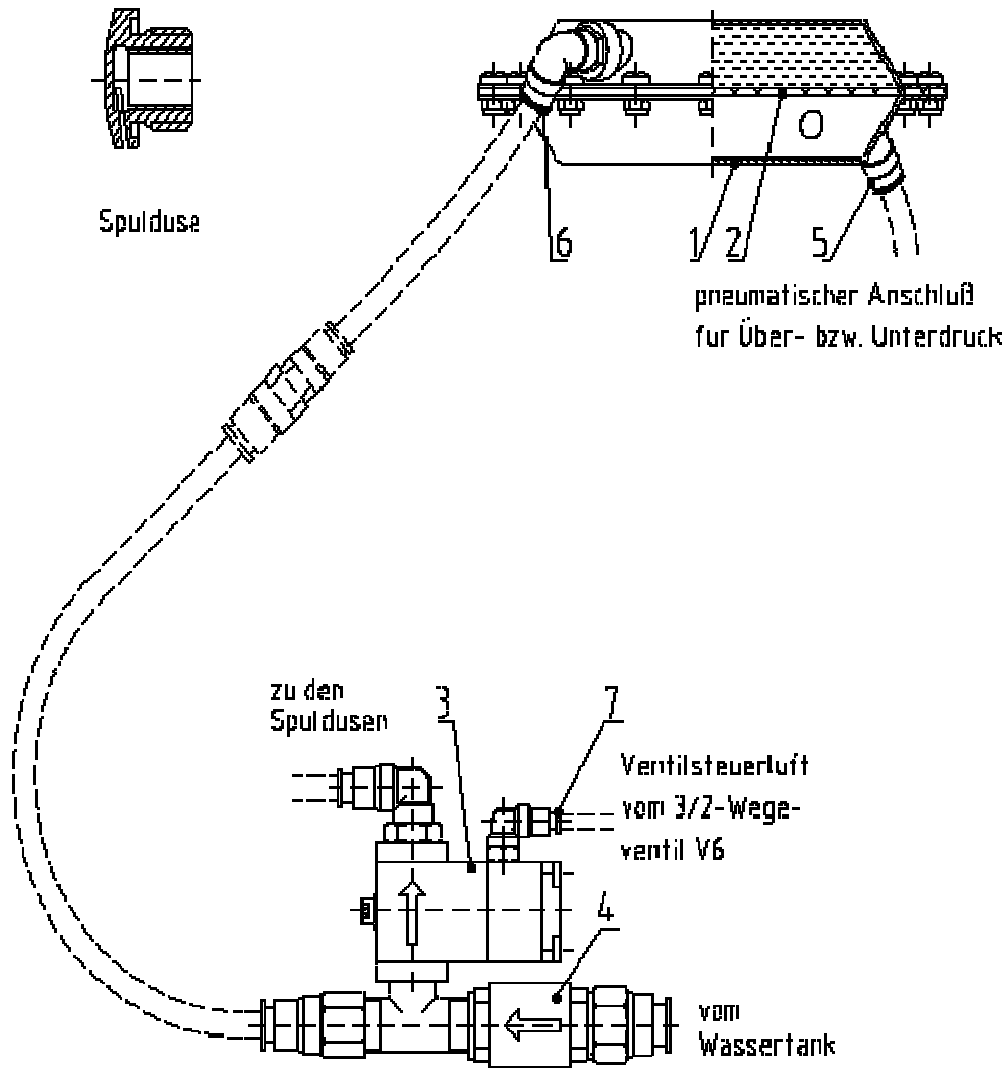


Рисунок 23.13: Схема конструкции промывки.


Коробка давления с тонкими плевками включает в себя две тонких плевки. Коробка давления с тонкими плевками играет роль водяного насоса при помощи чередующегося удара перенагрузки или низкого давления. Чистая вода с низкого давлением входит из водяного корыта через соединяющий механизм. При этом клапан обратного потока воды с пружиной (4) открывается и вода еще раз вытекает из гибкого трубопровода при помощи перегрузки, возникающей при закрытии клапана обратного потока воды. Одновременно, водяной клапан 2/2 (3) открывается пневматической силой из линейного контроллера (7), для успешного входа воды в сопло промывки.

Применяемые инструменты: Специальный ключ, применяющийся к крану регулятора уровня жидкости, обыкновенный ключ, и герметика резьбы 524 Ло Тай.

### Обслуживание

Коробка давления с тонкими плевками очищается раз в дав года для ликвидации её внутренней накипи.

При смене необходимо только развинтить гайку на регуляторе уровня воды.

 После очистки необходимо проверять герметичность системы промывки, для устранения утечки воды.

**Блок пневмоуправления (см. рисунок 23.14).**

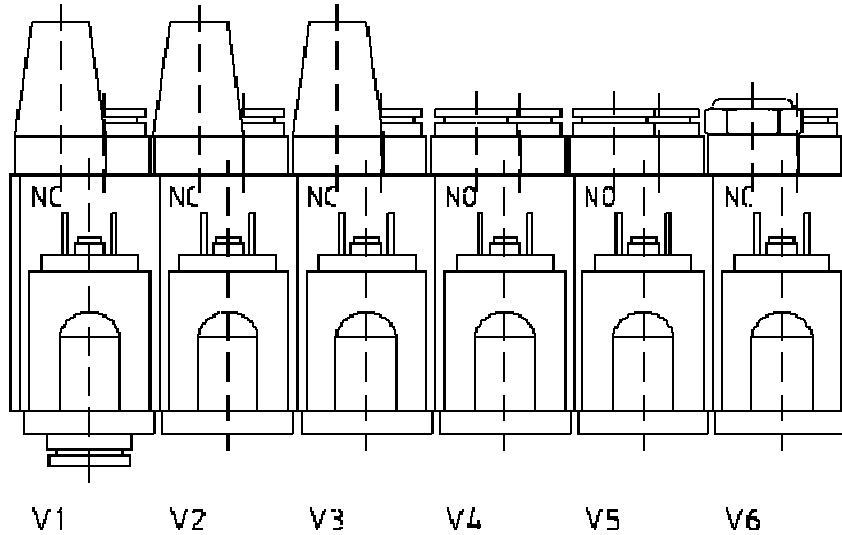


Рисунок 23.14 Блок пневмоуправления

Блок пневмоклапанов состоит из 6 клапанов двух положений с тремя выходами, которые по проектированию могут взаимосоединяться в один унитарный клиновой блок клапанов. В нем каждый пневмоклапан может самостоятельно работать при помощи одного ручного механизма, при этом не нужно напряжение. V4 и V5 не способны к работе (в положении “открытие”). Применяя цилиндрический наземный пневмопровод, блок пневмоклапанов требует только один соединяющий механический пневматический элемент. Блок пневмоклапанов укрепляется на горизонтальной балке D1N.

Блок 6 пневмоклапанов работает по следующему порядку управления:

- V1 - Управляет соплом
- V2 - Управляет давлением в уборной
- V3 - Управляет переходом вакуумного клапана в уборную или коробкой давления с тонкими плевами.
- V4 - Открывает клапан всасывания и давления
- V5 - Открывает выходной клапан давления
- V6 - Управляет промывкой;

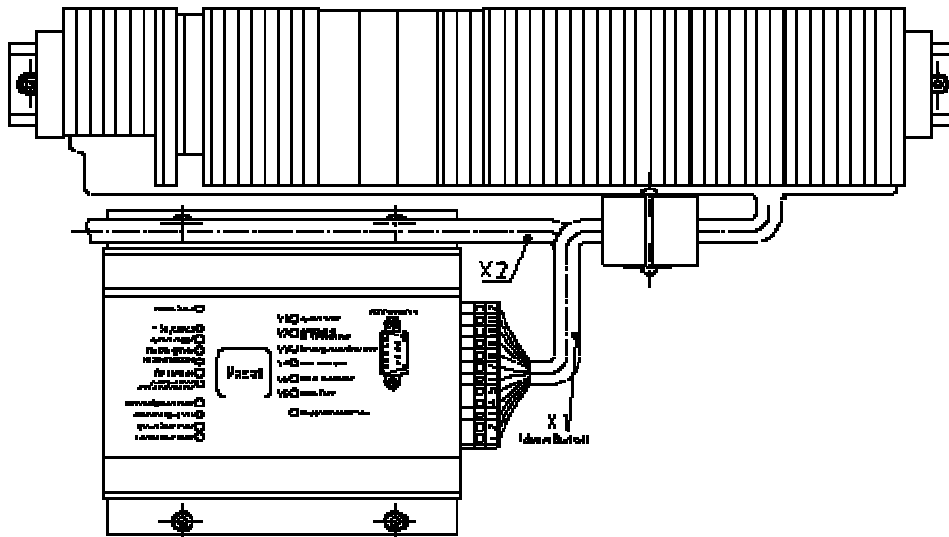
### **Обслуживание**

В блоке пневмоуправления необходимо всегда проверять герметичность трубопроводов и их соединения. При утечке воздуха надо своевременно сменить трубопроводы и соединения. При обслуживании надо выключать источники электропитания и снабжения воздухом.



## Блок электроуправления

Блок электроуправления предназначен для мониторинга процесса работы унитарного санузла и системы унитаза. Блок электроуправления состоит из коробки электроуправления, коннекторов, твердых реле, клеммной коробки и других элементов. Его конструкция показана на рисунке 23.15.



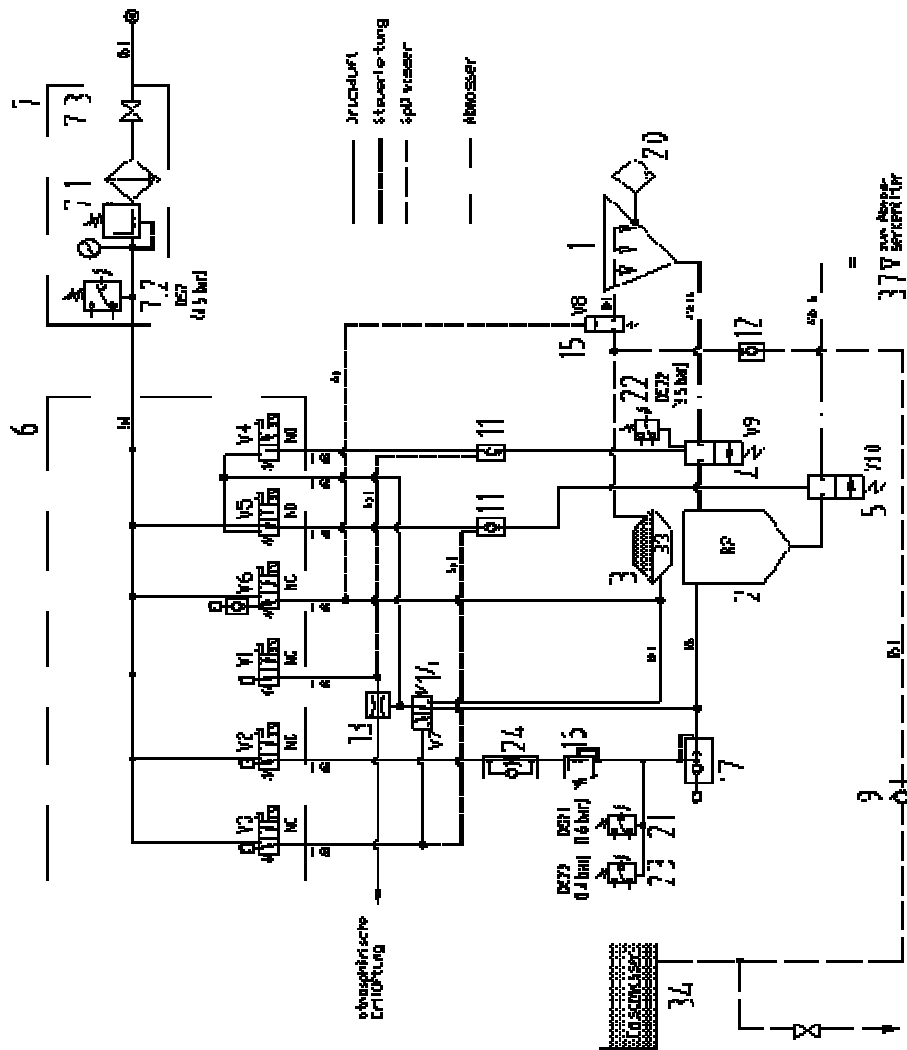


Рисунок 23.15: Схема конструкции блока электроуправления

### Обслуживание

Необходимы: сушка, вентиляция и отсутствие пыли для блока электроуправления.

### Система водоснабжения

Применяется нержавеющий стальной бак водоснабжения для рационального использования пространства в электровозе, уменьшения промежуточных оборудований, упрощения системы водоснабжения, удобства проверки и ремонта. Бак водоснабжения, как составная часть санузла, установлен на крышечной части уборной, как видно на рисунке 23.16.

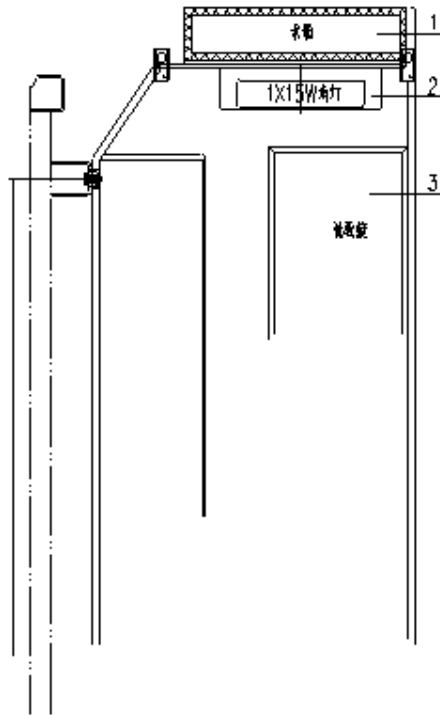


Рисунок 23.16: Схема конструкции системы водоснабжения  
1 - водяной бак; 2 - освещение; 3 - зеркало.

### Обслуживание

Периодически проверять трубопровод для устранения утечки воды и воздуха, через каждые 6 лет необходимо менять трубопровод и герметичные приспособления.

### Трубопровод

#### Краткое изложение

Как видно на рисунке 23.17, трубопровод состоит из трубы сжатого воздуха, трубы электропроводов, трубы водоснабжения, трубы переливания воды, трубы сбора и выпуска отходов воды, трубы впуска отходов газов трубы грязи, соединения, герметической резины трубопровода, герметического фланца, линейных нагревателей, приложенных к трубе грязи, теплозащитных материалов и панцирных металлических материалов защиты.

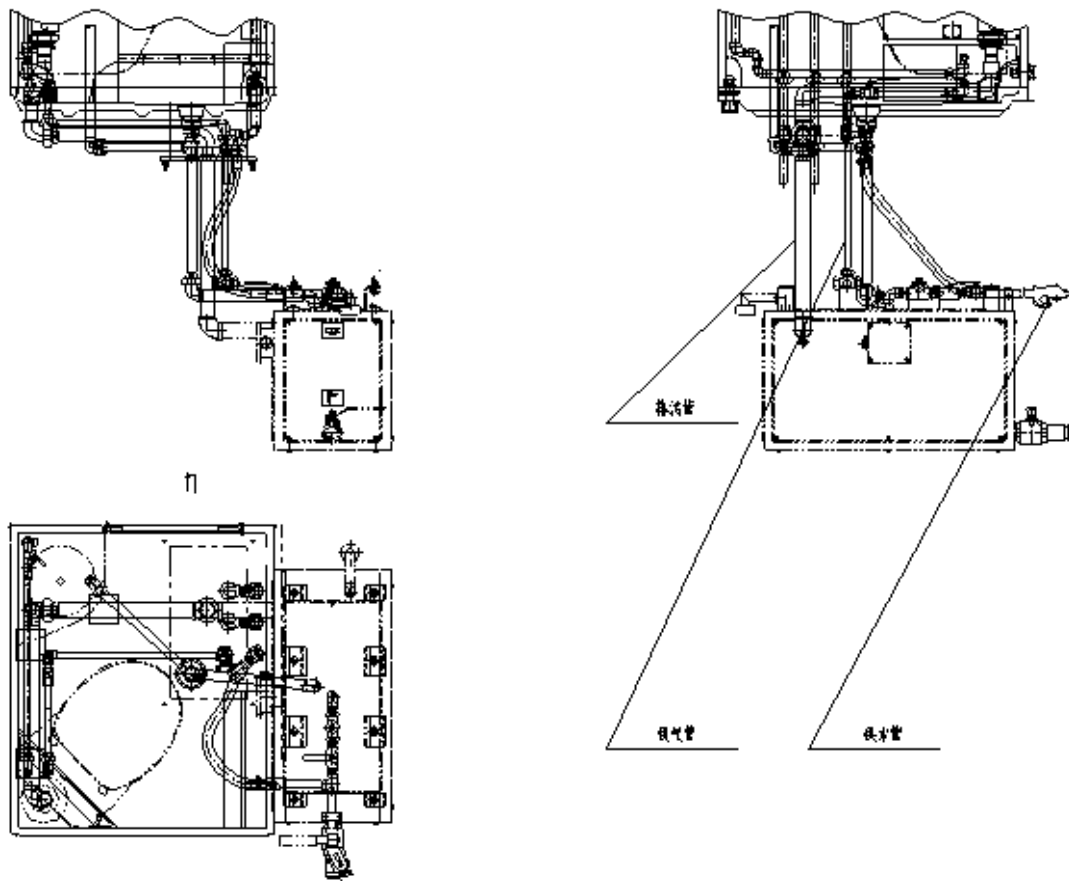


Рисунок 23.17. Схема конструкции трубопровода

### Трубопровод сжатого воздуха

Трубопровод предлагает трубопроводы передачи сжатого воздуха в унитарный санузел. Трубопровод изготовлен из 4" трубопроводов из нержавеющей стали и разделен на две части: часть трубопроводов в электровозе и часть трубопроводов под кузовом электровоза. Полупортика выхода из шасси электровоза соединяется со стыком трубопровода FBO. Между трубопроводом и шасси применяются герметизированные приспособления сквозь стены GET.

### Труба электропроводов

Труба электропроводов предназначена для защиты кабелей между уборной, ящиком и трубопроводом. Часть трубопроводов под кузовом электровоза защищается втулкой змеиной кожи.

### Труба водоснабжения

Труба водоснабжения предназначена для снабжения унитарного санузла водой для промывки. Полупортика водоснабжения находится на ящике грязи и по совместимости применяется для очистки ящика грязи. Поток воды конвертирован при помощи сферичного клапана 3/4'. Труба водоснабжения изготовлена из 3/4" трубопроводов из нержавеющей стали, и разделена на часть трубопроводов в электровозе, которая изготовлена из 3/4' трубы нержавеющей стали и часть трубопроводов под кузовом электровоза. Полупортика из шасси электровоза соединяется со стыком трубопроводов FBO. Между трубопроводами

и шасси электровоза применяются герметичные приспособления GET сквозь стены. Под кузовом электровоза применяются гибкие трубопроводы из резины и хлопчатобумажной материи. Стык трубопроводов водоснабжения укрепляется на ящике грязи под кузовом электровоза.

### **Труба сбора и выпуска отходов воды**

Труба сбора и выпуска отходов воды является трубой выпуска отходов воды из уборной. Канализация умывальника и полупортика выпуска воды на полу ведут к трубе сбора и выпуска отходов воды. Труба сбора и выпуска отходов воды изготовлена из 1' трубы нержавеющей стали и разделена на часть трубопроводов в электровозе и часть трубопроводов под кузовом электровоза. Полупортика выхода из шасси электровоза соединяется со стыком трубопроводов FBO. Между трубопроводом и шасси электровоза применяется герметические приспособления GET сквозь стены.

### **Выпускная труба грязи (испражнений)**

Эта труба предназначена для перевода испражнения из унитаза. Выпускная труба грязи изготавливается из проводов нержавеющей стали диаметром 48 мм и разделяется на часть трубы в электровозе и часть трубы под кузовом электровоза. Между выпускной трубой грязи и шасси применяется герметические приспособления GET сквозь стены. К выпускной трубе грязи прилаживаются электронагреватель и термозащитные материалы.

### **Ящик грязи**

Конструкция ящика грязи показана в рисунке 23.18

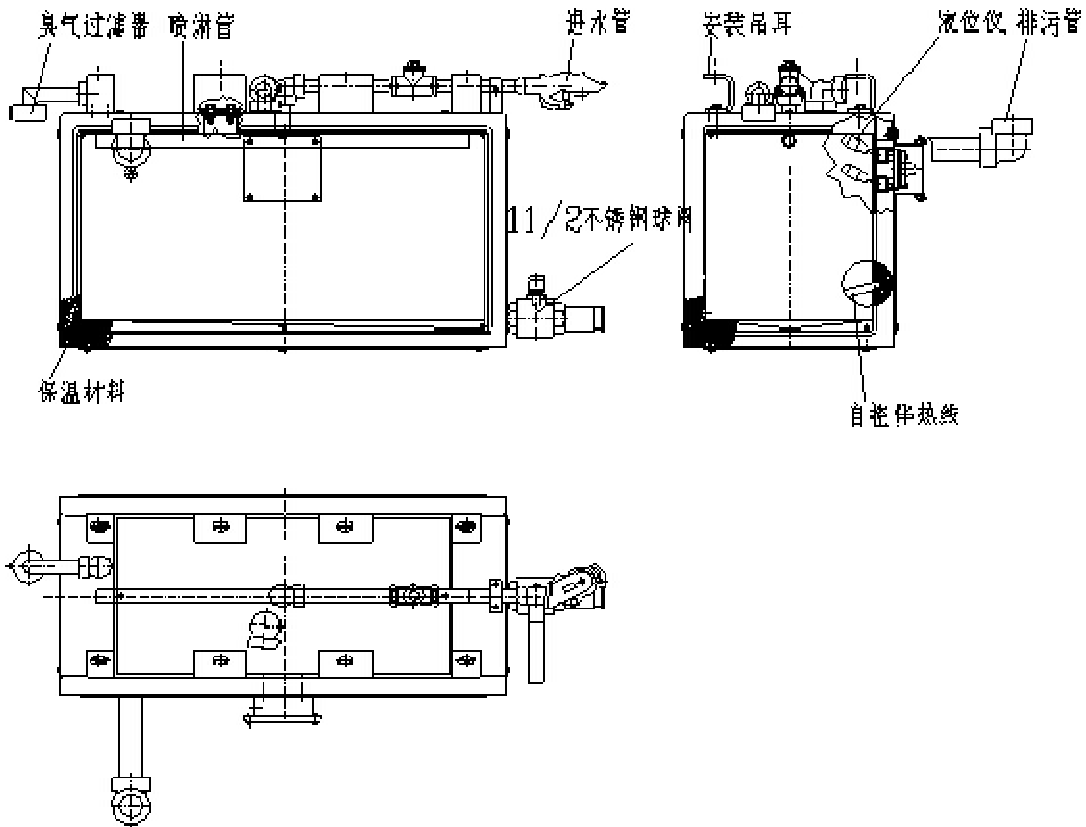


Рисунок 23.18 Схема конструкции ящика грязи

### Краткое изложение

Проектирование рамочной конструкции удобно и просто в обслуживании.

Наличие способности нагревания и теплозащиты

Сферический клапан для управления выпуском испарения и быстрая и удобная операция быстрого соединения стыков.

Фильтрация запахов при выпуске отходов газов.

Главные параметры ящика грязи

Размер /вес /объем.

Размер: 850×400×572 мм

Вес: 98 кг

Объем: 94.6 л

Внешнее соединение: 8 болтов M12

Мощность нагревателя: 450 Вт.

Температура теплозащиты

Когда температура атмосферы ниже 5<sup>0</sup>С, следует включать систему нагревания ящика грязи для обеспечения постоянной температуры в ящике грязи в сфере 2 - 10<sup>0</sup>С.

Материалы

Камера ящика: нержавеющая сталь

Рама: нержавеющая сталь

Колпак: нержавеющая сталь

---

Трубопровода:	нержавеющая сталь
Ушки подъема и установки:	нержавеющая сталь
Слой теплозащиты:	поливиниловый пенопласт (ХРЕ)

### **Внешнее соединение**

Ушки подъема и установки: 8 болтов М12

### **Выпуск грязи**

- Прежде всего, соединить быстро стык выпускной трубы грязи с полупортиком вывода грязи и открыть сферический клапан для выпуска грязи.

- После выпуска грязи из ящика грязи надо промывать камеру ящика грязи с соплом в ящике грязи. После промывки закрыть сферический клапан и снять стык выпускной трубы грязи.



*При наличии мусора и других жестких веществ загромождающих полупортик выпуска грязи, необходимо, прежде всего, убирать этот мусор инструментами, потом закрыть сферический клапан. В ходе работы строго запрещается класть жесткие вещества в ящик грязи во избежание порчи индикатора уровня жидкости.*

### **Приспособления**

#### **Индикатор уровня жидкости**

Данный индикатор, установленный путем резьбового соединения на передней части ящика грязи, предназначен для указания уровня жидкости в ящике грязи “80%,100%”. Когда уровень жидкости грязи ниже местонахождения регулятора уровня жидкости, регулятор уровня жидкости находится в состоянии постоянного закрытия.

Применяемые инструменты: разводный ключ, отвертка(+)

#### **Обслуживание**

Для обеспечения герметической надежности и предотвращения утечки, необходимо сменить герметические резиновые подставку и кольца регуляторов уровня жидкости.

#### **Нагреватель**

На ящике грязи установлен сопровождающий линейный нагреватель, длиной 18 м, мощностью 60 Вт (220В АС), с источником питания и управлением при помощи клеммной коробки.

Применяемые инструменты: отвертка(+).

#### **Обслуживание**

- Необходимо проверять клеммную коробку и внешний вид сопровождающего линейного нагревателя только при капитальном ремонте.

- Служебный срок сопровождающего линейного нагревателя - 10 лет.

**!** *Строго запрещается класть жесткие вещества в ящик грязи через выпускной полупортик и полупортик отвода грязи во избежание порчи нагревателя*

### Сферический клапан

Сферический клапан предназначен для управления работой выпускного трубопровода ящика грязи. Этот сферический клапан быстрого действия 1 1/2" изготовлен из нержавеющей стали. При использовании, когда его рукоятка поворачивается на 90° по часовой стрелке (в положение «предельное») полупортик выпуска Ф40мм полностью открывается; то же самое, когда его рукоятка поворачивается на 90° против часовой стрелки (в предельное положение), полупортик выпуска грязи полностью закрывается, как видно на рисунке 23.19.

### Обслуживание

- Очищать сферический клапан необходимо раз в 6 месяцев, для ликвидации постороннего вещества в нем.

- В случае потери герметичности сферического клапана или ненормального действия из-за неправильного использования и порчи лопатки клапана, необходимо сменить сферический клапан.

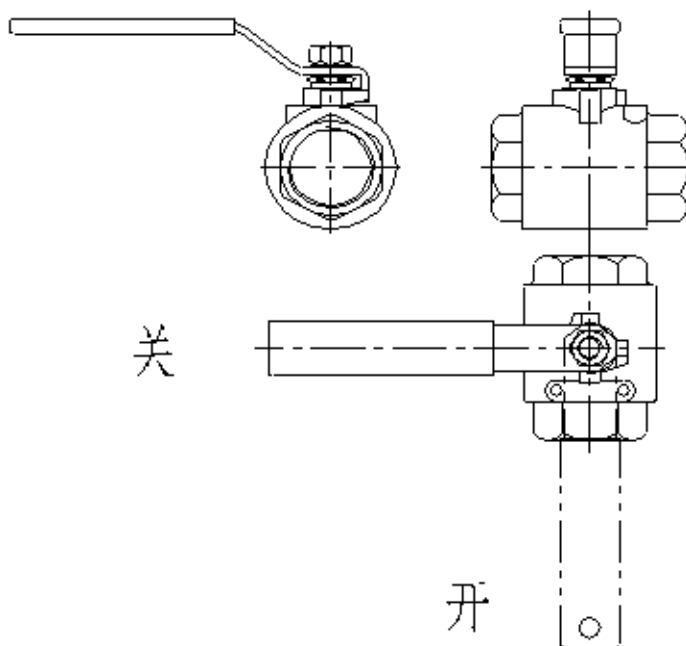


Рисунок 23.19: Схема конструкции сферического клапана  
1 - закрытие; 2 - открытие

**Фильтр запахов (см. рисунок 23.20.)**



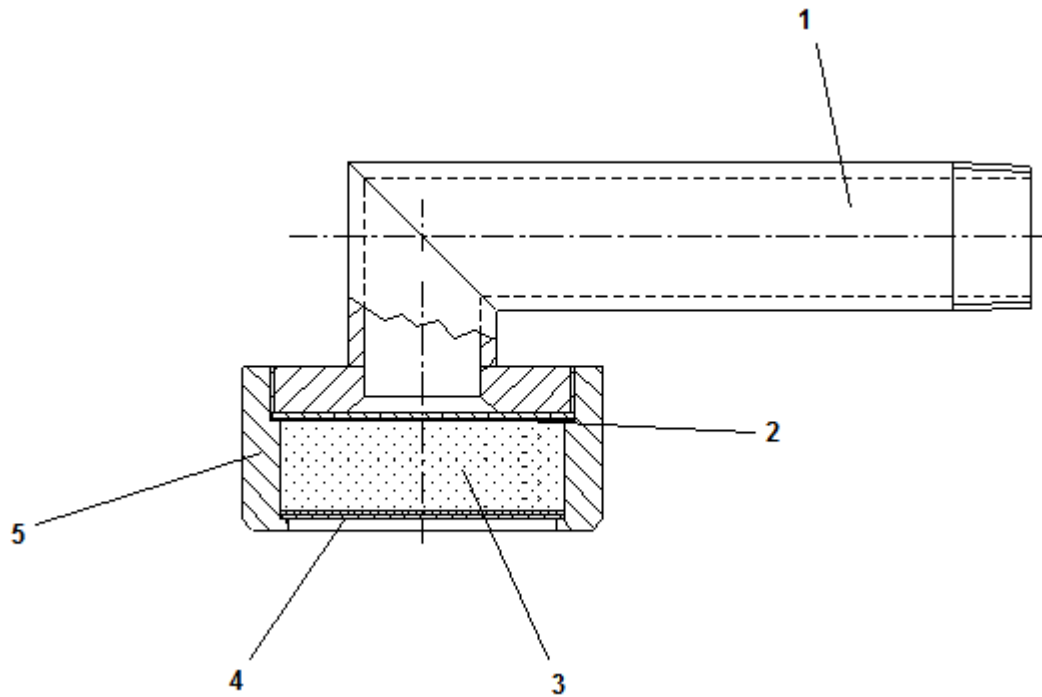


Рисунок 23.20. Схема конструкции фильтра запахов  
 1- выпускная трубка; 2 - лист коробки фильтрации; 3 - активный уголь; 4 - бумага фильтрации; 5 - коробка фильтрации.

Фильтр запахов установлен на крыше ящика грязи и предназначен для фильтрации запахов из ящика грязи. Фильтр запахов состоит из коробки фильтрации, листа коробки фильтрации, активного угля и бумаги фильтрации. Фильтр завинчивается на выпускную трубку, установленную на крыше ящика грязи.

### Обслуживание

Необходимо менять активный уголь фильтра раз в год для обеспечения свойства фильтра запаха.

## Глава 24 Кузов

Кузов является одним из главных механических блоков электровоза. Кузов является стальной сварочной конструкцией, состоит из низкого каркаса, боковой конструкции и кабины машиниста. Наверху установлены 4 съёмные движущиеся крыши, на наклонной поверхности верхней части боковой конструкции кузова установлено вентиляционное окно и воздушный фильтр. На передней части кабины машиниста установлено лобовое окно с широким обзором зрения, на двух боковых частях установлены боковые задвижные окна, внешние подвесные зеркала заднего вида. На задней стене в кабине машиниста установлена дверь выхода в механическую часть, в механической части имеются 4 двери. Кроме установления электрооборудования и механического оборудования в кузове ещё установлены удобные помещения для работы экипажа и персонала для проверки и ремонта. В качестве демпферного устройства сцепки принимается

автоматическое устройство сцепки СА-3. Его простой внешний вид приведен на рис. 24.2.

### **Требования по уходу за кузовом**

Кресло, противосолнечный козырёк, подлокотники, замки дверей и окон, боковые окна, зеркало заднего вида, пол в кабине машиниста и пол в проходе должны быть чистыми и надёжно установлены.

Работа замка двери шкафа одежды должна быть надёжной, открытие должно быть нормальным. При заедании или ослаблении необходимо регулировать тягу и пружину. Обратить внимание на выпадение противовибрационных прокладок на каркасе двери, при выпадении необходимо снова наклеить их или заменить.

Стекла на боковых окнах должны быть чистыми, в канавках двух задвижных окон нельзя допускать попадание посторонних веществ и грязи. Уплотнительные резинки не должны касаться твёрдого или жидкого вещества. Нельзя прилагать слишком большое усилие к ручке замка бокового окна.

Уплотнительные полосы на дверях должны быть исправными. Необходимо периодически проверять их, заменять при старении и нарушении. Работа замка на двери должна быть надёжной, при неисправности ремонтировать или заменить.

На соединении обшивки ящика тифона и кабины машиниста не допускается коррозия и утечка воды, в ящике тифона нельзя иметь посторонние вещества. Необходимо периодически убирать посторонние предметы.

Сохранять поверхности верхней крышки без коррозии. Не допускается коррозия на сварочном шве основания монтажа и фланца.

Уплотнение крышки песочного бункера должно быть надёжным, не допускается утечка воды.

Не допускаются трещины на сварочных швах на основании тяги низкого каркаса, основании поперечного демпфера и основании вертикального демпфера.

Не допускаются трещины и повреждения на путеочистителе, монтаж должен быть надёжным, ослабление болтов не допускается.

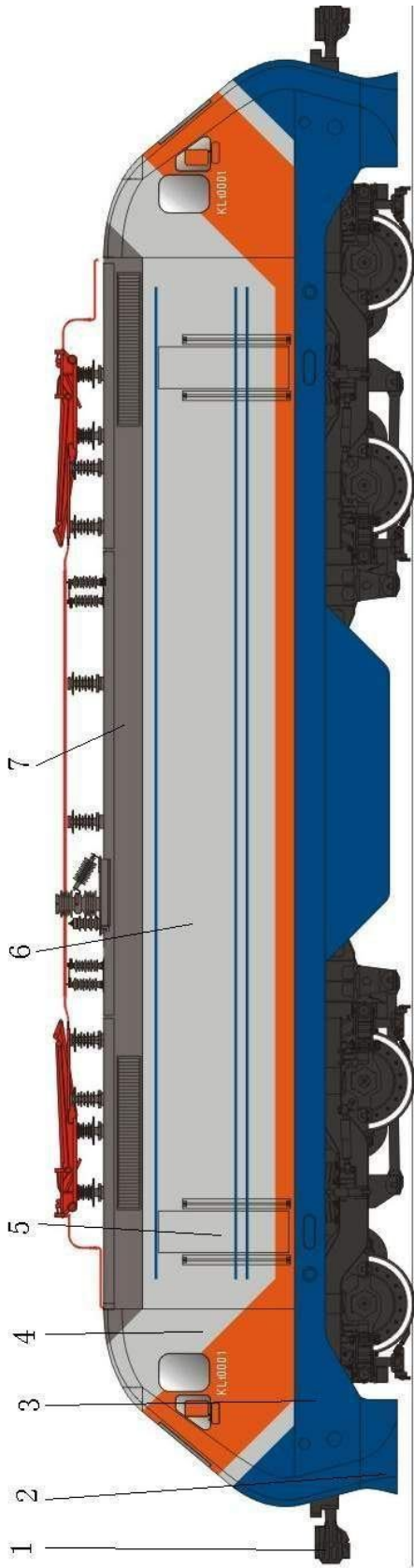


Рис. 24.1 Внешний вид кузова

1-Демпфер сцепки ; 2-Устройство уборки барьера ; 3-низкий каркас ; 4-кабина машиниста ; 5-дверь и окно ; 6-боковая стена ; 7-устройство верхней крышки

## Требование к эксплуатации и уходу демпферного устройства автосцепки

Демпферное устройство состоит из автосцепки, демпфера, каркаса хвоста автосцепки, поддерживающей платы и устройства штока.

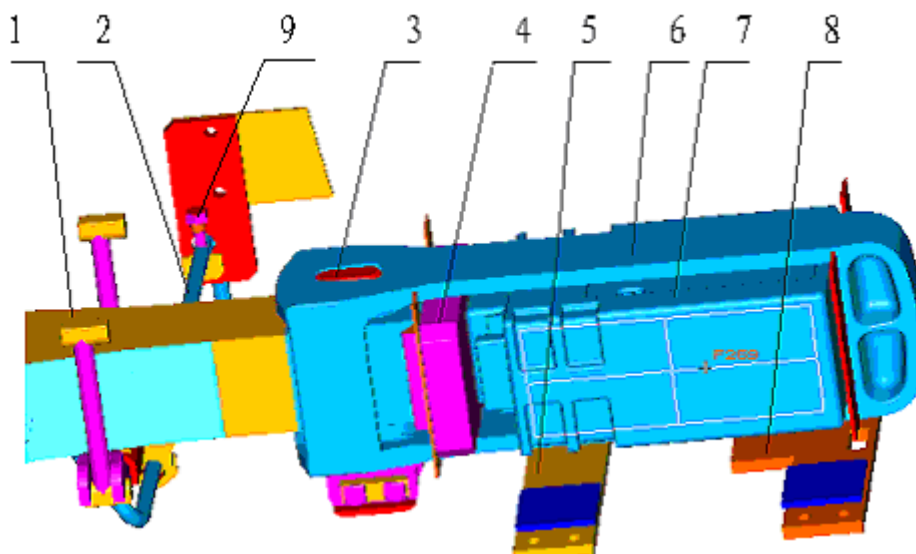


Рис. 24.2 Автосцепка и демпферное устройство

1 - Автосцепка СА-3; 2 - Устройство штока; 3 - Штифт хвоста автосцепки; 4 - Поддерживающая плата; 5 - Подвес хвостового каркаса автосцепки 1; 6 - Хвостовой каркас автосцепки; 7 - Демпфер щ2В90; 8 - Подвес хвостового каркаса автосцепки 2; 9 - Стопорный болт



**После сцепки электровоза с вагонами необходимо завернуть стопорный болт до рабочего состояния для защиты от открытия автосцепки из-за ошибочного срабатывания штока.**

При наличии трещин и деформации передней и задней износных плат необходимо их отремонтировать.

Запрещается сваривать трещину на хвостовом каркасе автосцепки и трещину на отверстии штифта.

Необходимо нанести смазку на поверхности трения разных деталей.

При расцепке сначала вывернуть стопорный болт (позиция 9 на рис. 24.2), поднять шток и вращать по часовой стрелке.

### Демпфер

Демпфер предназначен для уменьшения удара и вибрации от удара электровоза о вагон при сцепке, тяге и торможении. Таким образом повышается устойчивость движения поезда и уменьшается повреждение конструкции кузова и электрооборудования. Демпфер щ2В90 приведен на рис. 24.3.



*Рис. 24.3 Демпфер щ2В90*

### **Автосцепка**

Автосцепка СА-3 приведена на рис. 24.4.



*Рис. 24.4 Автосцепка СА-3*

Автосцепка должна быть в исправном состоянии.

Центральная высота автосцепки, размер хвостового штифта автосцепки и зазор между хвостовым штифтом автосцепки и отверстием хвостового штифта автосцепки должны соответствовать стандартам.

Восстановительное устройство автосцепки должно быть исправным, не допускаются трещины на балансировочной балке и подвесной тяге.

Не допускаются трещины на блоках автосцепки. Запрещается сваривать в следующих случаях:

- Поперечная трещина на корпусе автосцепки: трещина к хвосту на отверстии штифта, трещина более 40% на отверстии уха автосцепки;
- Трещина на языке автосцепки;

## **Глава 25 Тележка**

### **Общее положение**

#### **Особенности конструкции**

Тележка является одной из основных частей электровоза, которая предназначена для передачи и распределения вертикальной нагрузки между колёсными парами, восприятия и передачи на раму кузова силы тяги, тормозной силы, а также восприятия боковых горизонтальных и вертикальных сил от колёсных пар при проходе ими неровностей пути. Рама является связующим,

несущим элементом всех узлов тележки. Конструкционные свойства тележки непосредственно влияют на тяговые способности, эксплуатационное качество, износ колес и рельсов, а также безопасность поезда. Осевая формула электровоза – В0-В0. Электровоз оборудован двумя идентичными тележками, на каждой из них установлены по две колесные пары. В состав тележки входят: привод через полую ось колесной пары, рама, вспомогательное устройство, первичное подвешивание, вторичное подвешивание, тяговое устройство, подвешивание электродвигателя, тормозной диск, смазочное устройство гребня колеса.

#### Основные технические параметры

Макс. скорость (км/ч):	210
Жёсткая база (мм):	2900
Применимая рельсовая колея (мм):	1520
Расстояние между колесами колесных пар:	1440 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>
Диаметр колеса по кругу катания (мм):	1250/1170 (нового/полного износа)
Нагрузка на ось (т):	20.5
Мин. радиус проходимых кривых (м)	125 (скорость не более 5 км/ч)

#### Параметры масляного гасителя колебаний

Коэффициент демпфирования масляного гасителя вертикальных колебаний первой ступени (кН·с/м)	50
Коэффициент демпфирования масляного гасителя вертикальных колебаний второй ступени (кН·с/м)	50
Коэффициент демпфирования масляного гасителя поперечных колебаний второй ступени (кН·с/м)	20
Демпфирующая сила масляного гасителя крутильных колебаний (V=0.035 м/с)	135
Высота от точки тяги до поверхности рельса (мм)	228
Передаточное отношение шестерни	90/23=3,913
Расстояние аварийного тормоза (V=200км/ч)	≤2100м
Вес тележки (т)	17

#### Требование к обслуживанию тележки

Конструкция тележки приведена на рис. 25.1. Внешний вид приведён на рис.25.2.

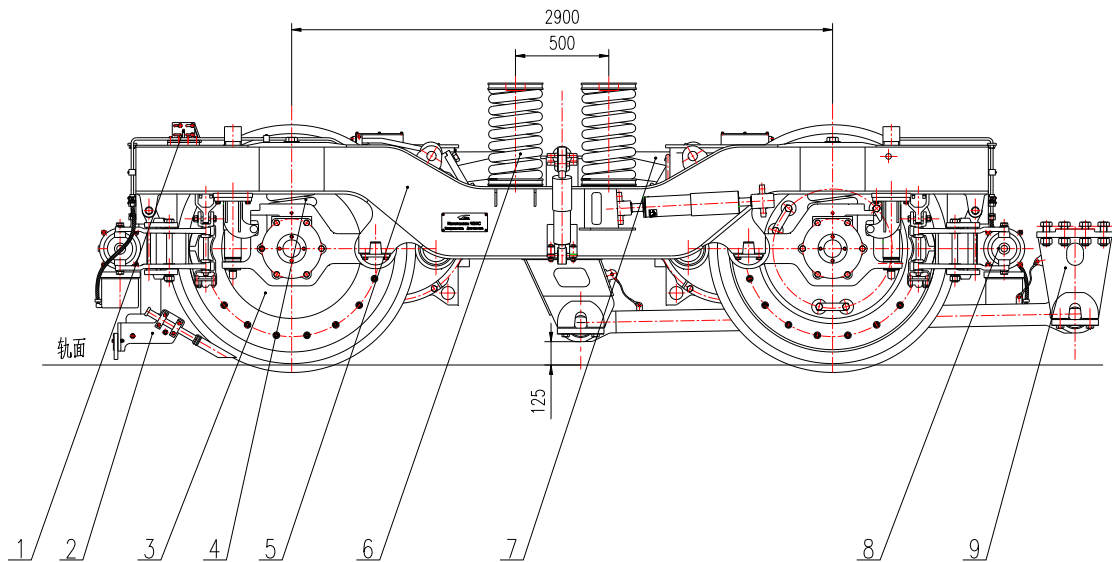


Рис. 25.1 Тележка

1- Гребнесмазыватель; 2 – Путеочиститель; 3 - Привод через полу ось колесной пары;  
4 - Одноступенчатое подвешивание; 5 – Рама; 6 - Двухступенчатое подвешивание; 7 -  
Подвешивание электродвигателя; 8 - Тормозной диск; 9 - Тяговое устройство

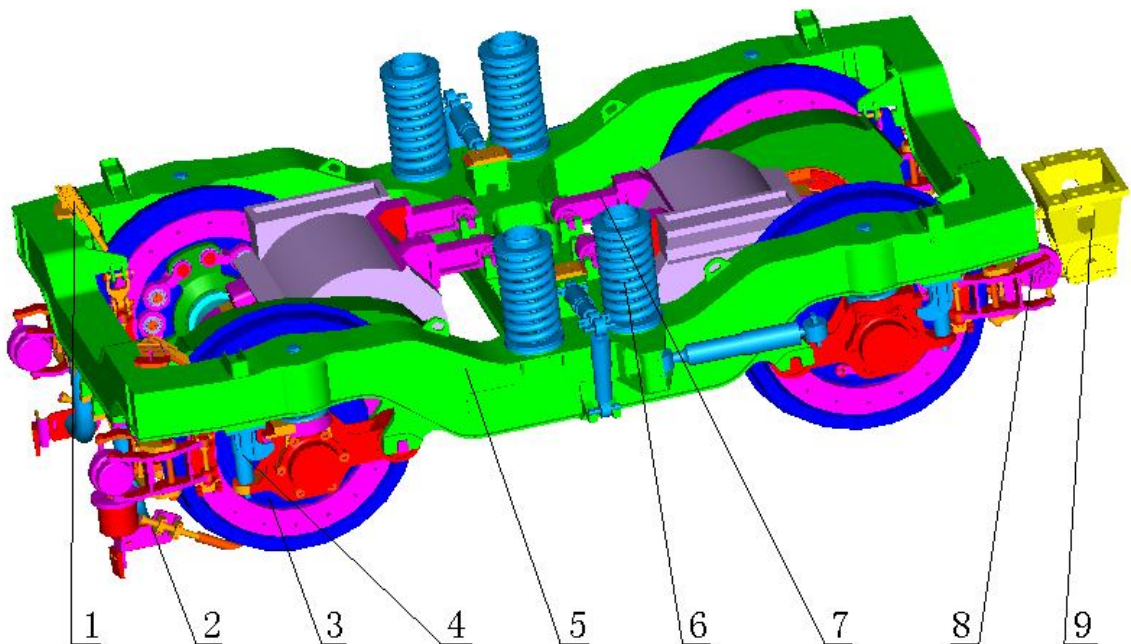


Рис. 25.2 Внешний вид тележки

1- Гребнесмазыватель; 2 – Путеочиститель; 3 - Привод через полу ось колесной пары;  
4 - Одноступенчатое подвешивание; 5 – Рама; 6 - Двухступенчатое подвешивание; 7 -  
Подвешивание электродвигателя; 8 - Тормозной диск; 9 - Тяговое устройство

### Хранение тележки

Тележка должна храниться в сухом месте без колебаний, температура окружающей среды должна быть в пределах от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ . Для предохранения от коррозии в течение 6 месяцев следует смазать смазкой все внутренние узлы шестерен, как шестерня и подшипник. Подшипники электродвигателя (конец Н), в свою очередь, необходимо защитить смазкой. В

соответствующих местах тележки следует поставить осушитель, тележка должна быть упакована упаковочной пленкой для хранения.

Через 6 месяцев следует снять упаковочную пленку и держатель для морского транспорта при необходимости и вращать передаточную систему несколько кругов, чтобы масло осталось в шестернях, смазка на наружном кольце подшипников может быть использована для смазывания роликовых дорожек и роликов. В ходе вращения передаточная система должна находиться на точке окружности, отличающейся от точки 6 месяцев назад.

## **Правила хранения резинометаллических элементов**

### **Требование к зоне хранения**

Зона для хранения должна быть прохладной, сухой и вентилируемой. Зона для хранения должна быть независимой от климата.

### **Требование к температуре хранения**

Резинометаллические элементы должны храниться в диапазонах температуры от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ . Более высокая температура разрешена только в течение недолгого времени.

### **Требование к влажности при хранении**

Хранение элементов во влажных средах не допускается. Оптимальные условия - относительная влажность не более 65%.

### **Солнечное освещение**

Следует избегать прямого попадания на оборудование солнечного освещения, особенно освещения с высоким содержанием ультрафиолетового излучения.

### **Кислород и озон**

При хранении оборудования следует избегать изменения климата, следует упаковывать и хранить в непродветренном ящике.

Озон обладает исключительной вредностью, в зоне хранения нельзя укладывать оборудование, выпускающее озон, как электродвигатель или прочее разрядное оборудование.

### **Химические вещества**

Растворитель, топливо, смазку, химические вещества, кислоту, дезинфектор и подобные материалы хранить в одном помещении вместе с тележкой запрещается.

Материалы упаковочных ящиков и крышек не должны содержать вредных для узлов составов, как медь или медный сплав, нефть, масло и другие подобные составы.

Упаковочные плёнки не должны содержать пластических веществ.

Любые защитные покрытия для тележки не должны повредить резину и резиновый металл.



Тележки должны храниться в среде без напряжения, как натяжения, давления или других растяжений, так как напряжение может вызывать вечную деформацию и трещины.

### Привод через полу ось колесной пары

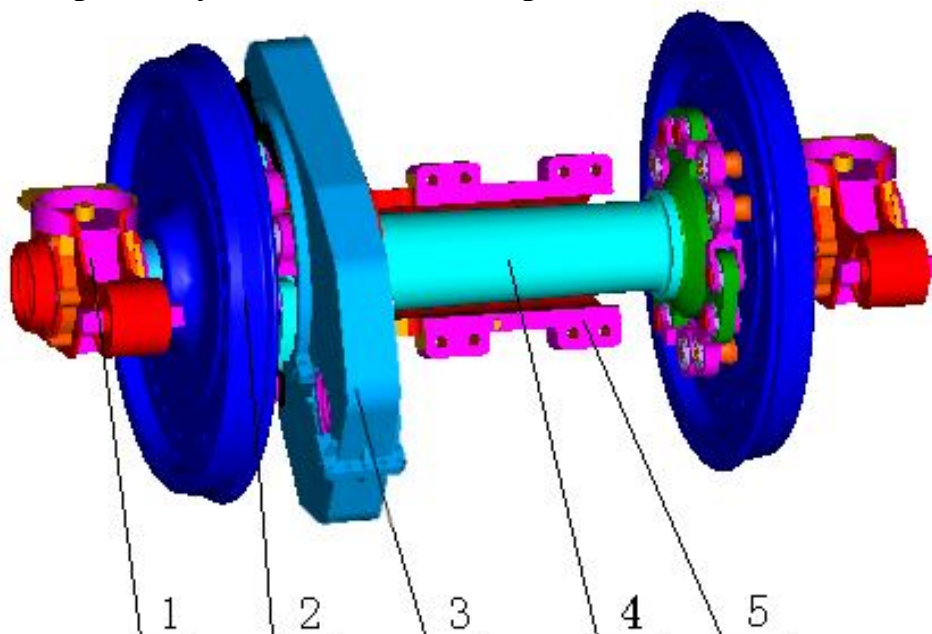


Рис. 25.3 Конструкция привода через полу ось колесной пары  
1 – Букса; 2 - Колесная пара; 3 – Кожух; 4 - Полая ось; 5 – Втулка полой оси

- Проверить состояние картера, заменить при возникновении трещин.
- При стендовом ремонте передаточных шестерен следует проверить поверхности шестерен, кольца шестерен и цевки дефектоскопом, трещины не допускаются, состояние поверхностей шестерен и боковые зазоры шестерен должны соответствовать требованиям к пределам.
- В картерах имеется синтетическое масло для шестерни марки Mobil (смазочное масло для шестерни Mobil SHC XMP 150), при первичном применении (при отсутствии смазки в картерах) заправить каждый картер по 6 кг, потом добавить в соответствии с уровнем масла смотрового окна.
- Проверять масло при открытом картере или проверять через смотровое окно, при обнаружении одного из следующих случаев следует заменить масло своевременно и принять надлежащие меры:
  - a. Попадание большого количества пыли, примеси;
  - b. Масло белеет при эмульгации;
  - c. Масло чернеет.
- При первичном применении нового электровоза (или новых шестерен) следует заменить масло через каждые 50000 км.
- Смазывать подшипники передачи смазкой для подшипников FAG Arcanol L280, при первичном применении (при отсутствии смазки в картерах подшипников) заправить каждый картер подшипников по 1,5 кг, добавить смазку через каждые 100000 км.

- Проверять уплотнительное место картера, при возникновении утечки следует обработать картер в соответствии со степенью утечки.

### Колесная пара

Колесная пара состоит из оси, ведущего колеса, ведомого колеса и цевок.

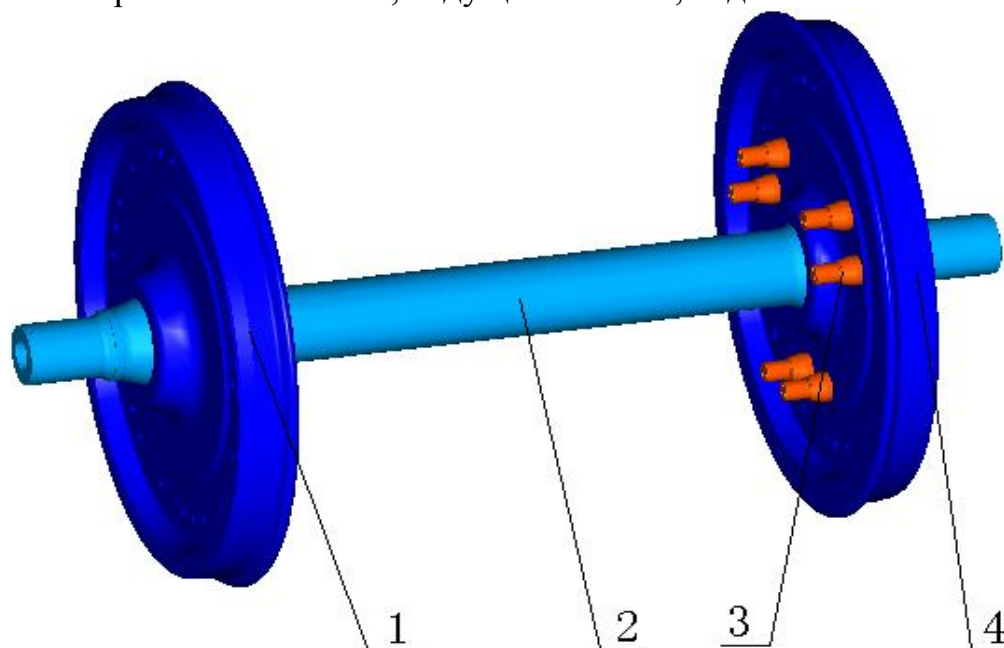


Рис. 25.4 Конструкция колесной пары

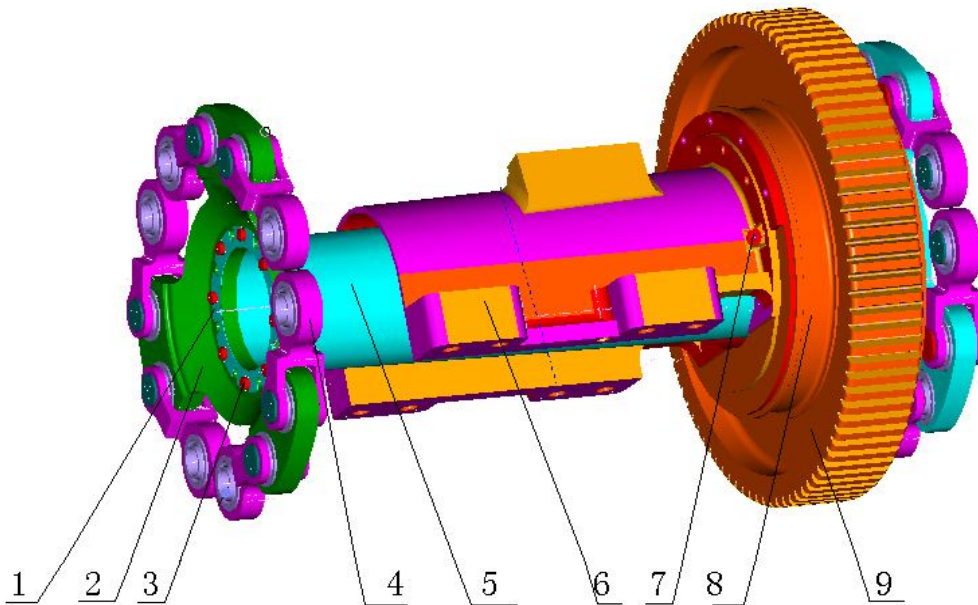
1 - Ведомое колесо; 2 – Ось; 3 – Цевка; 4 - Ведущее колесо

- Проводить наружный осмотр состояния поверхности катания, реборды и колесных спиц, расслоение, трещины и другие дефекты не допускаются.

- Проводить наружный осмотр болтов для отверстия шприцевания и крепёжных болтов цевок, ослабление не допускается, при ослаблении необходимо закрутить, при потере следует подбирать по требованию.

### Передаточные узлы полой оси

В состав передаточной системы с шестью шатунами с двух сторон входят: передаточные штифты, резиновые шарниры, шатуны, полая ось, передаточные диски, втулка полой оси, уплотнительные кольца, сальник, передаточные подшипники и другие узлы.



*Рис. 25.5 Передаточные узлы полый оси*

*1 - Стопорная шайба; 2 – Передаточные диски; 3 – Передаточный штифт; 4 – Шатун;  
5 - Полая ось; 6 - Втулка полый оси; 7 – Масленка; 8 – Сальник; 9 - Ведомая шестерня*

- Проверять состояние амортизационной прокладки и крепежного болта грундбоксы, цевки шатуна и передаточных дисков;
- Проверять отсутствие старения, трещин и прессованной порчи резиновых элементов;
- Проверять отсутствие ослабления передаточных штифтов между передаточными дисками и полый осью, проверять отсутствие трещин шатунов.
- Проверять состояние полый оси и передаточных дисков, соединительных болтов и штифта-ловителя.
- Проверять отсутствие ослабления крепёжных болтов соединительной плиты электродвигателя и втулки полый оси, проверять отсутствие трещин втулки полый оси.
- Проверять состояние крепёжных деталей разных видов;

Пределы смазки подшипников:

Шприц и масленка должны быть чистыми, при необходимости их следует протирать мягкой марлей.

Заливать 300 г. смазочного масла FAG Arcanol L280 для подшипников.

При нормальных условиях рабочая температура передаточных подшипников должна повышаться с повышением скорости, но не следует превышать температуру атмосферы на 55<sup>0</sup>С. При температуре подшипников более 100<sup>0</sup>С следует прекратить применять и производить проверку.

### **Узел буксы**

Узел буксы служит для передачи на колёсные пары вертикальной нагрузки от подрессорного веса электровоза, от колесных пар на рамы тележек - силы тяги, торможения и боковых горизонтальных сил.

Букса выполнена в виде отдельной подвески с конструкцией эластичного фиксирования и буксирного рычага. Букса в основном состоит из внутренней и наружной торцевых крышек, корпуса буксы, цилиндрических роликовых подшипников, упоров, цилиндрических шарниров и устройств заземления.

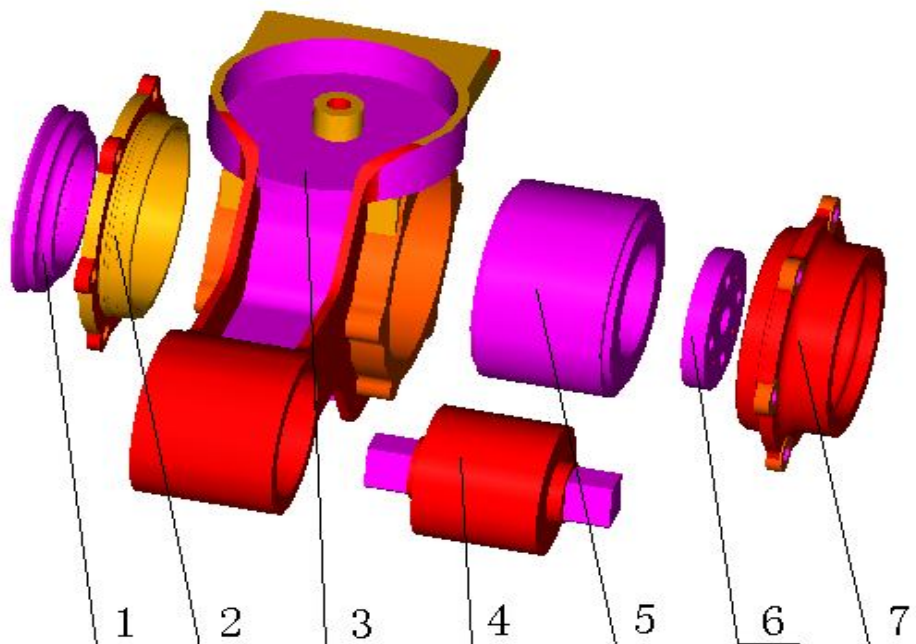


Рис. 25.6 Конструкция буксы

1 – Манжета; 2 - Внутренняя торцевая крышка; 3 - Корпус буксы; 4 - Резиновый шарнир; 5 – Подшипник; 6 – Упор; 7 - Наружная торцевая крышка

**⚠** Подшипник буксы является узлом не подлежащий ремонту, который не требует смазки, подшипниковый узел возвращается заводу-изготовителю подшипника FAG для обслуживания через каждые 500 тыс. км.

**⚠** Ремонт подшипников следует производить на заводе-изготовителе или сертифицированных ремонтных участках. Качество подшипников не может быть обеспечено после демонтажа неквалифицированными работниками.

**⚠** Всякая работа, связанная с транспортировкой, монтажом, демонтажем, обслуживанием и ремонтом, должна быть выполнена квалифицированными специалистами или под контролем опытных технических кадров.

- Проверять отсутствие ослабления и срыва соединительных болтов всех узлов;
- Проверять отсутствие трещин корпуса буксы, внутренней и наружных торцевых крышек;
- Проверять отсутствие трещин и износ резиновых элементов;
- Течь масла буксы не допускается;

- При нормальных условиях рабочая температура подшипников не должна превышать температуру  $55^{\circ}\text{C}$ . При температуре оси более  $100^{\circ}\text{C}$  эксплуатация подшипников не допускается;

- Проверять состояние открытого провода заземляющего устройства;
- Проверять износ заземляющей углеродистой щетки;
- Проверять визуально состояние заземляющих дисков, при возникновении повреждений следует заменить заземляющие диски.

### Рама

Рама состоит из двух боковых балок, одной поперечной балки, двух торцевых балок и дополнительных опор. Рама является основой монтажа других узлов тележки.

Боковая балка сварная, из стального листа. К балке прикреплены основания буксы, основание гасителей колебаний, тормозное основание и другие узлы.

Поперечная балка выполнена в виде ящика, сваренного из стального листа с профильной конструкцией, к которой прикреплены тяговое основание, основание для подвески электродвигателя, основание гасителей поперечных колебаний, поперечного и вертикального ограничителей и другие узлы.

Торцевая балка была выполнена в виде ящика, сваренного из стального листа с профильной конструкцией, к которой закреплены подвесное основание для привода, подвесное основание для тормоза и другие узлы.

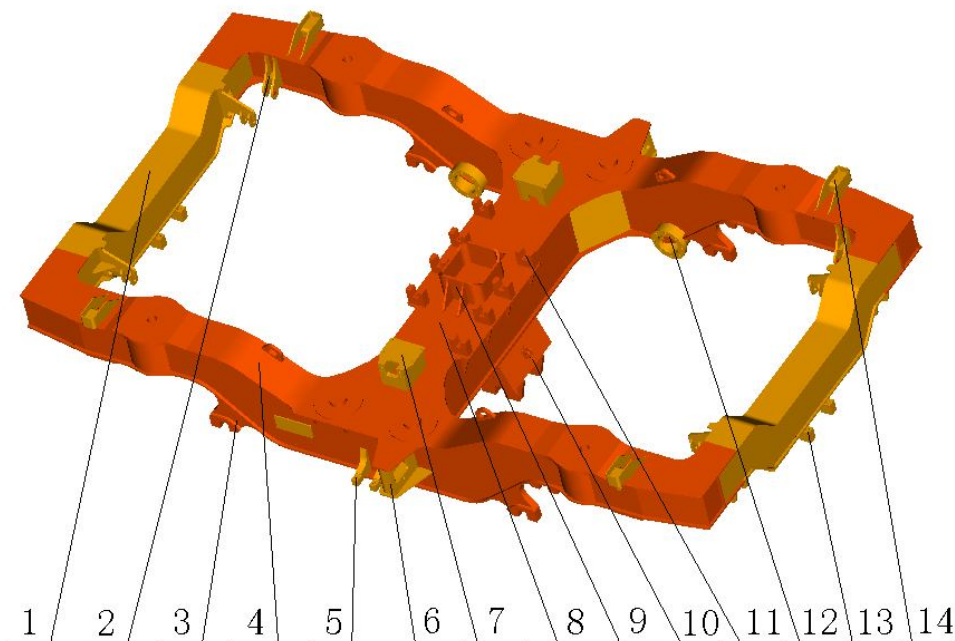


Рис. 25.7 Конструкция рамы

- 1 - Торцевая балка в сборе; 2 - Тормозное основание в сборе; 3 - Основание буксы; 4 - Боковая балка в сборе; 5 - Основание гасителя вертикальных колебаний; 6 - Основание гасителя крутящих колебаний; 7 - Основание гасителя поперечных колебаний; 8 - Поперечная балка; 9 - Поперечный ограничитель; 10 - Тяговое основание; 11 - Основание подвески электродвигателя; 12 - Основание очистителя бандажа; 13 - Подвесное основание привода; 14 - Ограничитель виляния

При постоянной эксплуатации или ремонте следует проверять раму, особенно следует проверять сварные швы на соединительных местах поперечной балки основания подвески электродвигателя, тягового основания, тормозного основания, основания гасителей колебаний с вертикальной балкой.

При возникновении трещины на раме допускается ремонтировать сваркой; перед ремонтом сверлить в конце трещины отверстие диаметром не менее 6 мм для предотвращения разрыва, потом подготовить кромку вдоль трещины и удалить трещины полностью. Следует принять меры для устранения внутреннего напряжения сварки, ремонтируемые места следует часто наблюдать и сделать запись.

### Первичное и вторичное подвешивание

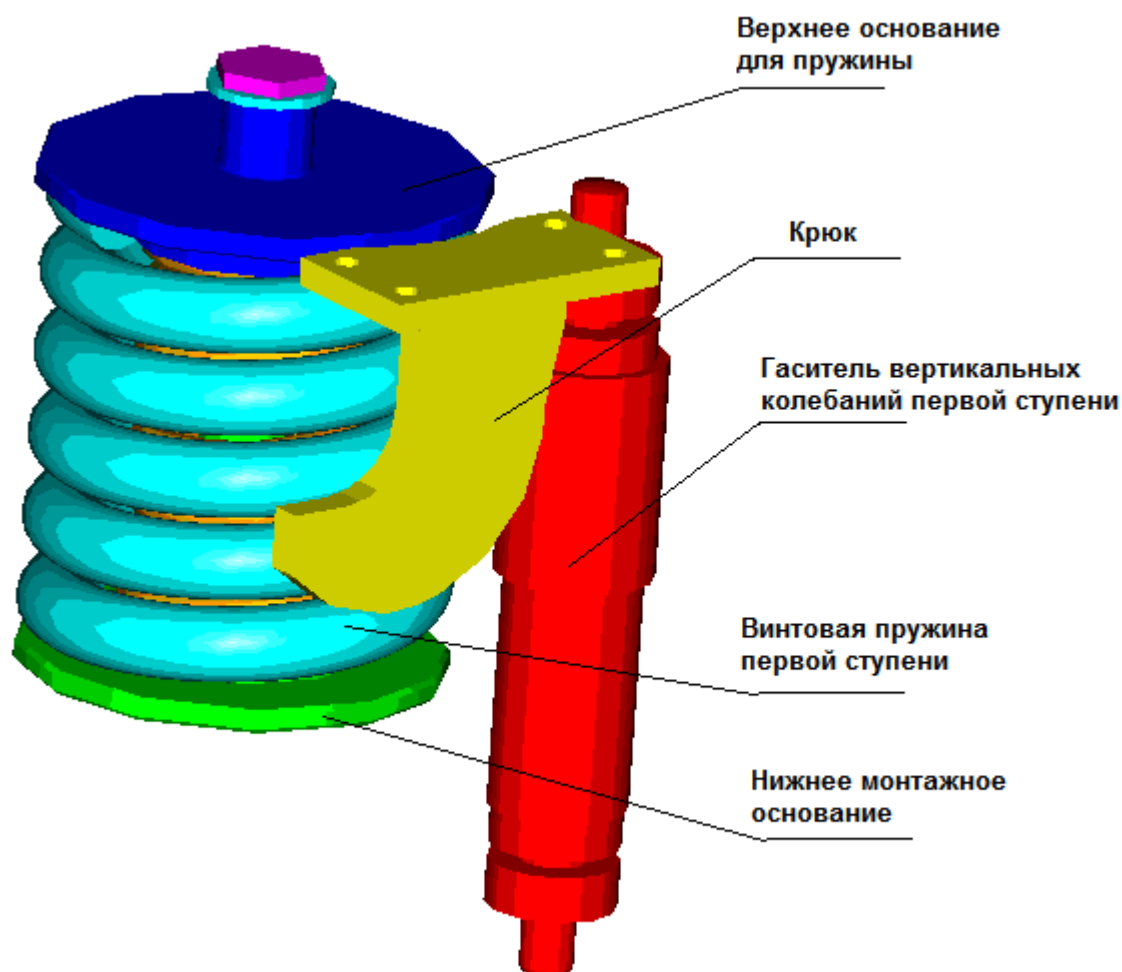
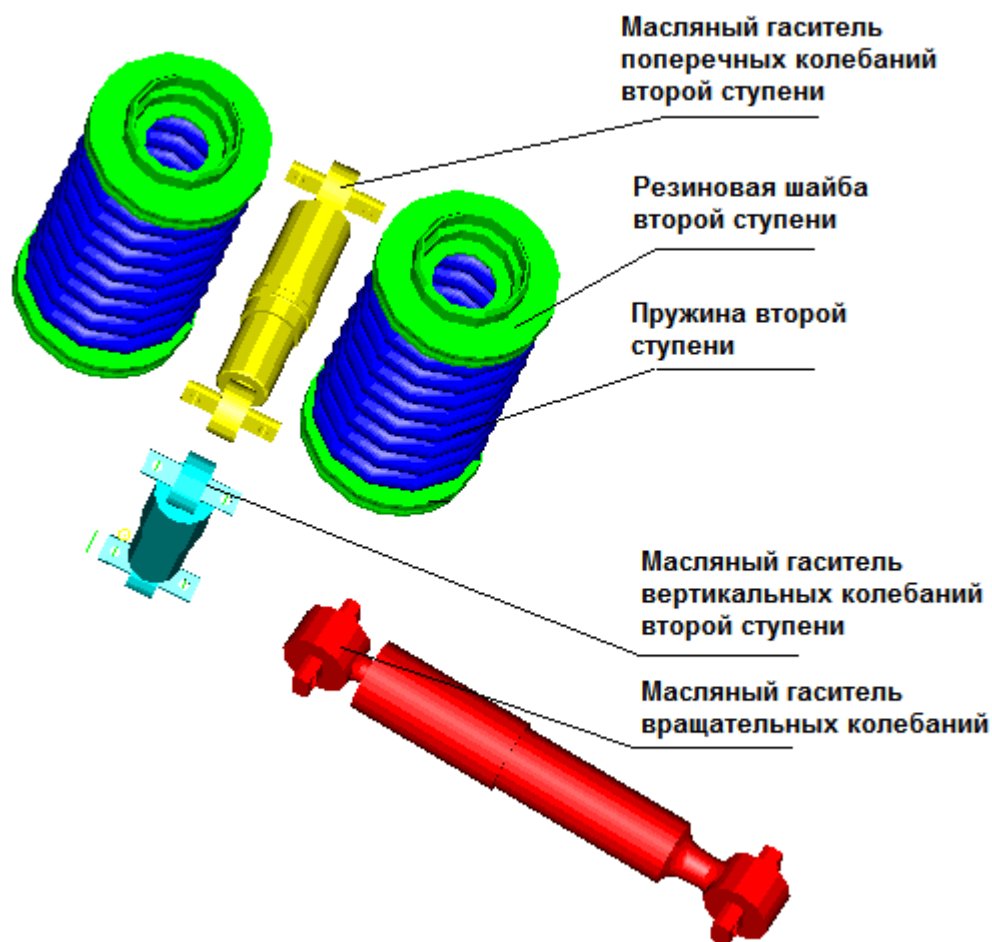


Рис. 25.8 Первичное подвешивание



*Рис. 25.9 Вторичное подвешивание*

Пружины первой и второй ступеней были подобраны по требованию на заводе, при переборке не разрешается разбирать прокладку, желательно, проводить сборку пружины из разобранных деталей этой пружины.

При стендовом ремонте следует измерить рабочую высоту пружин первой и второй ступеней, которая должна соответствовать требованию. Проверять отсутствие аномального состояния, при аномалии их следует заменить новыми.

При обнаружении трещин или отколов на резиновых шарнирах, соединяющих буксу с рамой, их следует заменить. При стендовом ремонте следует проверить и заменить резиновые шарниры.

Пружины первой и второй ступеней следует заменить после 2 периода стендового ремонта.

#### **Требование к обслуживанию гасителей колебания**

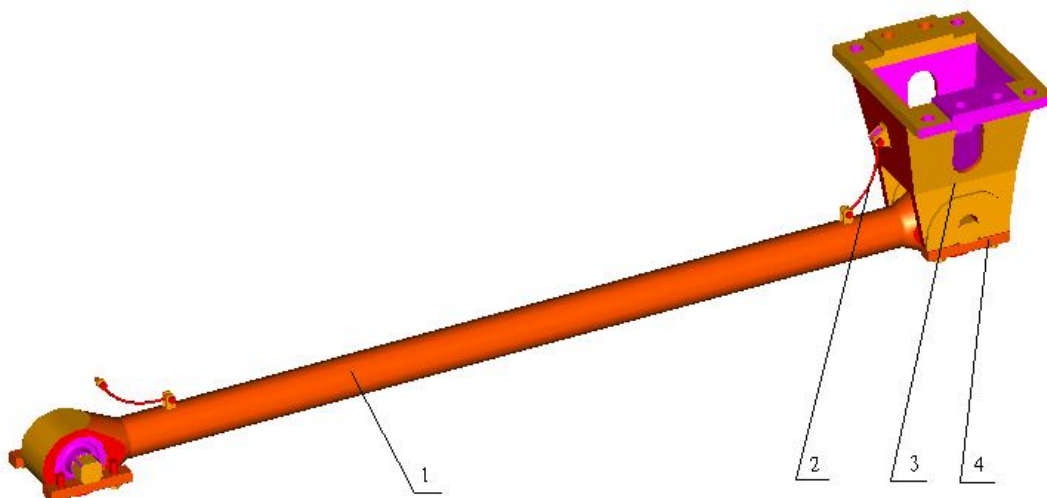
- Течь масла гасителя не допускается.
- В случае обнаружения трещины, расслоения, повреждений и деформации – заменить гаситель.

#### **Резиновые элементы**

При обнаружении расслоения резиновых прокладок их следует заменить.

### Тяговое устройство

Тележка выполнена конструкцией с одним тяговым рычагом, один конец тягового рычага соединен с рамой с помощью резиновых шарниров, другой конец соединен с тяговым основанием кузова с помощью резиновых шарниров;



*Рис. 25.10 Тяговое устройство  
1 - Тяговый рычаг в сборе; 2 – Петля из стальной проволоки; 3 – Тяговое основание; 4 -  
Ложемент*

Проверять тяговый рычаг и тяговое основание, деформация и трещины не допускаются, особенно на швах стыковой сварки головки и корпуса тягового рычага. Для кольцевых трещин тягового рычага не допускается заварка, вертикальные трещины разрешается заварить, но необходимо принять меры для обработки сварных швов и устранить сварные напряжения после сварки.

Для тягового рычага не допускается прогиб более 5 мм. При прогибе меньше 5 мм допускается поправка.

Все болты и гайки должны находиться в состоянии без ослабления, в противном случае их следует закрутить с помощью предельного ключа.

При обнаружении трещин, расслоения, повреждений и старения следует заменить резиновые шарниры. Резиновые шарниры обычно заменяются новыми при проведении промежуточного ремонта.

### Подвешивание электродвигателя

Подвеска электродвигателя электровоза выполнена в виде подвески через полу ось колесных пар, тяговый электродвигатель подвешивается на раму.



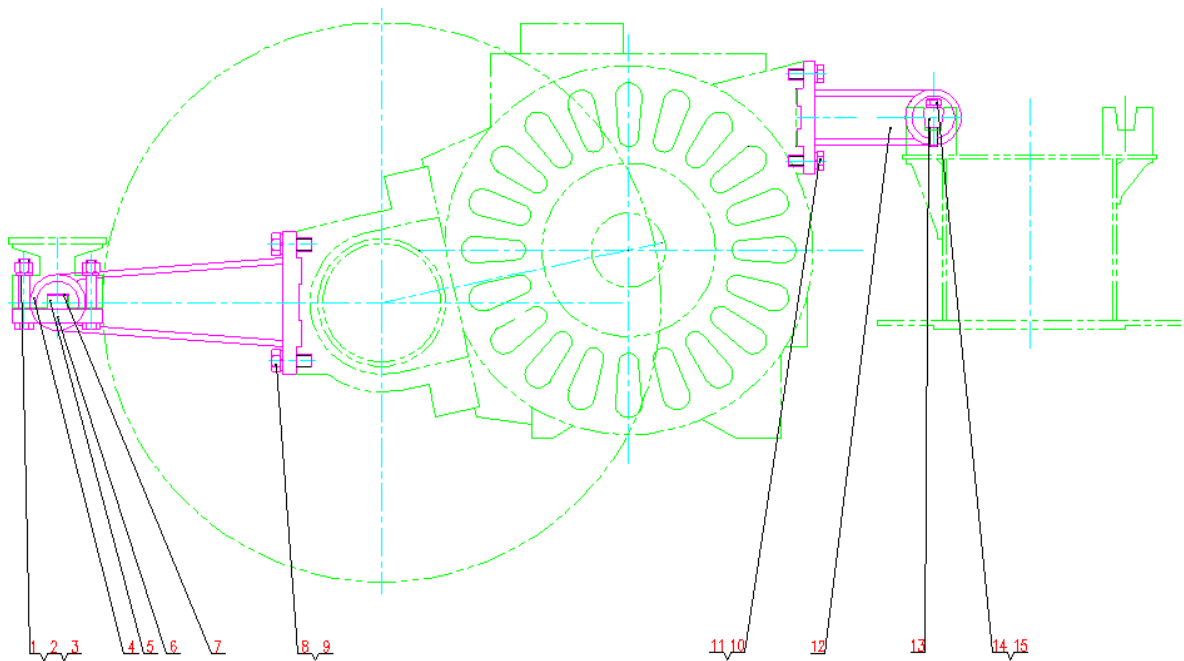


Рис. 25.11 Подвешивание электродвигателя

1 - Шестигранный болт M24×140; 2 - Пружинная шайба 24; 3 - Гайка M24; 4 - Подвесной рычаг; 5 - Шток (2); 6 – Ложемент; 7 - Регулировочная прокладка; 8 - Пружинная шайба 30; 9 - Шестигранный болт M30×70; 10 - Болт M24×1.5×65; 11 - Пружинная шайба 24; 12 - Подвесное основание; 13 - Шток (1); 14 - Пружинная шайба 20; 15--Шестигранный болт M20×90

Провести наружный осмотр всех болтов и гаек, ослабление не допускается, при ослаблении следует закрутить с помощью предельного ключа.

Провести наружный осмотр резиновых элементов штока (1), штока (2), при обнаружении трещин, отколов, повреждений и старения их следует заменить. Резиновые шарниры обычно заменяются новыми при проведении среднего ремонта.

Провести наружный осмотр подвесного рычага, подвесного основания, штока (1), штока (2) и ложемента, при обнаружении трещин их следует заменить и обработать.

### Тормозное оборудование

Локомотивный тормоз электровоза - дисковый, каждая тележка оборудована 4-мя блоками дисков (тип I и тип II по два) и 4-мя очистителями бандажа. Локомотивный тормоз непосредственно влияет на безопасность движения, в связи с этим, его необходимо содержать в хорошем техническом состоянии. Локомотивная бригада должна проверять все детали тормозного оборудования во время эксплуатации.

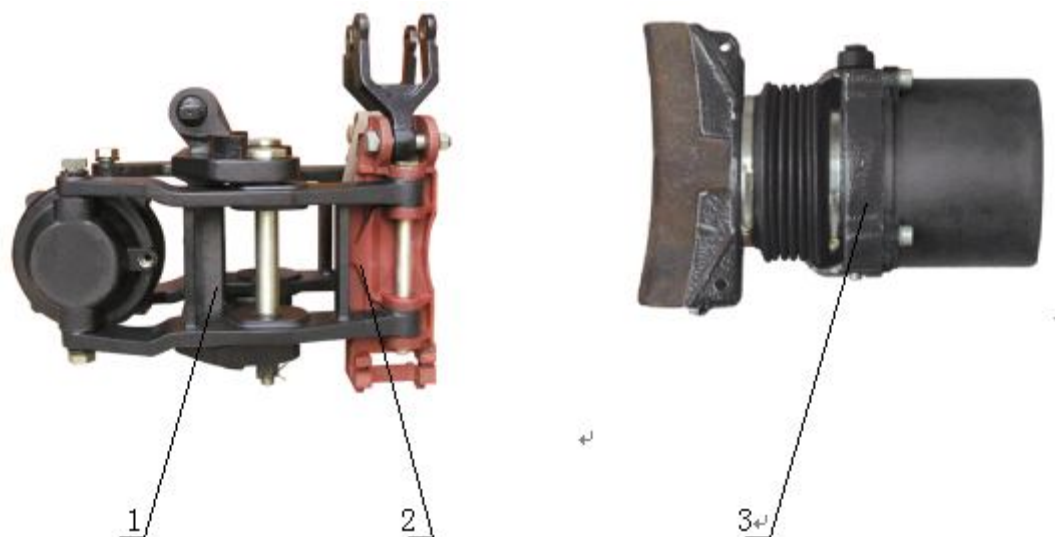


Рис. 25.12 Тормозное оборудование

1 - Блок тормозного диска (тип I); 2 – Клещи; 3 - Очиститель бандажа

Следует проверять отсутствие ослабления соединительных болтов блока тормоза и очистителя бандажа, а также их соединительных болтов с рамой тележки, при выявлении ослабления их следует закрутить специальным ключом.

Проверять блок тормозной колодки и подвижные соединительные узлы очистителя бандажа.

Часто проверять уплотняющий колпак, бугель и хомуты. При повреждении уплотняющего колпака или ослаблении бугеля и хомута, следует своевременно их заменить для обеспечения герметичности.

Зазоры между тормозными колодками (с одной стороны: от 1.5 мм до 2 мм) уже отрегулированы при выпуске с завода, после монтажа регулировка обычно не требуется. Регулировку производить гайками хомута.

При ремонте разборка и сборка блока тормоза и очистителя поверхности катания должна выполняться под руководством квалифицированных лиц или лицами, проходящими официальное обучение.

### **Вспомогательное устройство**

Провести текущую проверку высоты от резиновой плиты до поверхности рельса, при высоте более 35 мм следует открутить и отрегулировать крепёжные болты монтажной плиты для обеспечения высоты от резиновой плиты до поверхности рельса 30 мм, или заменить резиновую плиту.

Провести текущую проверку высоты от нижней поверхности монтажной плиты до поверхности рельса, при высоте меньше 75 мм следует открутить и отрегулировать крепёжные болты монтажной плиты для обеспечения высоты от резиновой плиты до поверхности рельса более 75 мм, или заменить резиновую плиту

Провести текущую проверку высоты от шланга подачи песка до поверхности рельса, при высоте меньше 30 мм (или более 50 мм.) следует открутить и отрегулировать бугель для обеспечения высоты от шланга подачи

песка до поверхности рельса, чтобы обеспечить высоту равную 40 мм, или регулировать шланг подачи песка.

Провести текущую проверку отсутствия ослабления всех соединительных болтов.

Расстояние между поперечным ограничителем положения, вертикальным ограничителем положения и кузовом приведено в следующей таблице:

	Основной размер	Предел допуска
Между поперечным ограничителем положения и упором кузова	35 мм	0 - 5 мм
Между вертикальным ограничителем положения и упором кузова	30 мм	0 - 5 мм

При обнаружении трещин, расслоений, повреждений и старения резиновых элементов резиновой плиты, поперечного ограничителя положения, вертикального ограничителя положения, следует их заменить.

### Воздушный трубопровод тележки

Проверить отсутствие трещин, деформации, расслоения, ржавчины, локального затвердения и т.д.

Проверить отсутствие ослабления болтов трубодержателя, скольжения стальной трубы в трубодержателе, трещин на поверхности трубодержателя.

### Гребнесмазыватель

Гребнесмазыватель состоит из горизонтального кронштейна для регулирования, неподвижной монтажной плиты, вертикального кронштейна для регулирования, направляющей и смазочного стержня. Внешний вид приведен на рис. 25.13.

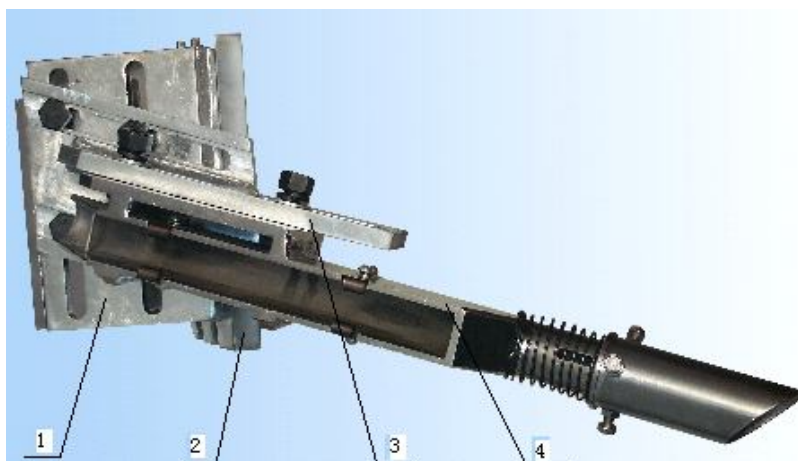


Рис. 25.13 Гребнесмазыватель

1 - Горизонтальный кронштейн для регулирования; 2 - Неподвижная монтажная плита;  
3 - Вертикальный кронштейн для регулирования; 4 - Направляющая

**Внимание**

Гребнесмазыватель серийного электровоза типа GR-3 не требует обслуживания, в процессе использования следует обратить внимание на:

- Проверку состояния подвижной направляющей, которая должна быть свободной, направляющие болты не ослаблены;
- Периодическую проверку состояния монтажа и применения оборудования, при ослаблении болтов следует своевременно их закрутить;
- Через 1 год после применения следует промыть масленку, проверить отсутствие деформации и трещин.
- После каждой обточки и замены колес необходимо регулировать положение и угол маслѐнки.

**Устранение неисправностей**

Вращение смазочного стержня в трубопроводе вызывает неточность места смазки и снижение антифрикционного эффекта.

Способ устранения: При замене смазочного стержня следует обратить внимание на касание с гребнем торца стержня со скосом во избежание вращения.

**Выскакивание смазочного стержня**

Причины неисправности:

- Зазор между передним концом направляющей масленки и гребнем колеса большой.
- Угол между направляющей маслѐнки и касательной контакта гребня слишком маленький.

Способ устранения: Регулировать положение масленки для обеспечения расстояния между масленкой и гребнем в диапазоне от 10 мм до 20 мм, умеренно увеличить угол между маслѐнкой и касательной контакта гребня.

**Заклинивание смазочного стержня в направляющей.**

Причины неисправности:

- В направляющей осталось постороннее вещество, следует удалить своевременно;
- Изгиб и деформация направляющей, следует заменить масленку своевременно.
- Изгиб и деформация смазочного стержня, следует его заменить своевременно.

**Глава 26 Пневматический стеклоочиститель типа TASW-75****Краткое описание**

Функция пневматического стеклоочистителя типа TASW-75 заключается в очистке лобовых стекол от воды или иных загрязнений (насекомые, грязь и т.п.).

## Условия эксплуатации и технические параметры

### Условия эксплуатации

Температура хранения	-40°C ~ 70°C
Температура эксплуатации	-25°C ~ 70°C
Максимальная относительная влажность	≤95%
Максимальная скорость движения локомотива	300км/ч
Максимальная высота	2500м

### Технические параметры

Максимальное рабочее давление воздуха	1.04МПа
Номинальное рабочее давление воздуха	0.82 МПа±0.07МПа
Минимальное пусковое давление воздуха	≤0.3МПа
Максимальный момент цилиндра	75Нм

### Конструкция

Пневматический стеклоочиститель установится на лобовом стекле кабины машиниста, в каждой кабине по 2 комплекта стеклоочистителя (левый и правый). Основные элементы включают:

Номер	Оцифровка	Кол.
1	834061420000	1
2	834061410000	2
3	834061500000	1
4	834061100000	1
5	834061600000	1
6	834062100000	1
7	834062420000	1
8	834061440000	2

### Часть 3 Карта смазки электровоза

#### Общее описание

При допуске условий техники и финансирования необходимо применять подходящие масла и смазки для смазывания узлов, в которых возникает трение от относительного движения, и оборудования с точечным трением, чтобы обеспечить безопасную работу, нормальную работоспособность, уменьшение трения, снижение расхода энергии, удлинение периода обслуживания и эксплуатационного ресурса.

При проектировании для обеспечения безопасной работы и характеристики электровоза надо удовлетворить требование к смазке оборудования на электровозе в разных рабочих состояниях. Данное оборудование: токоприёмник, тяговый электродвигатель, двигатели вентиляторов, компрессор, коробки шестерни, тормоза и тяговые устройства. При заводском выпуске электровоза необходимо чётко указать места блоков, которые должны смазываться, и типы масел, метод и количество. Для указанных особых масел особых блоков необходимо представить подробную информацию, например, название завода и способ связи. Чтобы потребители удобно использовали и обслуживали электровоз, разработана карта смазки электровоза.

**Карта смазки электровоза (Таблица 1)**

№	Название блока	Место использования	Название масла	Завод выпуска	Потребное количество (для каждого)	Период замены
1.	Тяговый электродвигатель	Подшипник на неприводной стороне	FAG Arcinol L280	FAG	0.3кг	Второй средний ремонт
2.	Токоприёмник	Сферический подшипник	Klüber LDS 18 Специальное использованиеА	STEMMA NN	До полного	Два года
3.	Вакуумный выключатель	Изолятор	MS4 DOW CORNING	ALSTOM		9 месяц
4.	Основной компрессор	Ёмкость фильтра масла	AlfasynT46	CASTRO L	6.2L	Два года
5.	Двигатель тягового вентилятора	Подшипник электродвигателя	Mobil SHC100		80мл	Мелкий ремонт

№	Название блока	Место использования	Название масла	Завод выпуска	Потребное количество (для каждого)	Период замены
6.	Двигатель главного вентилятора	Подшипник электродвигателя	Mobil SHC100		80мл	Мелкий ремонт
7.	Приводной подшипник	Внутри подшипника привода	FAG Arcenol L280	FAG	2000 г	Добавка смазки через 100 тысяч километров
8.	Коробка шестерни	Внутри коробки шестерни	Mobil gear SHC XMP 150	Компания Mobil	6 л	Контроль масла и обеспечение уровня масла
9.	Блок торможения диска колеса тип	Поверхность совпадения, зубчатая часть, резьба и подшипник	MobiltempSH C100	Компания Mobil	См.инструкции ремонта	Замена при среднем ремонте
10.	Блок торможения диска колеса тип II	Поверхность совпадения, зубчатая часть, резьба и подшипник	MobiltempSH C100	Компания Mobil	См.инструкции ремонта	Замена при среднем ремонте
11.	очиститель поверхности катания	Поверхность совпадения, зубчатая часть, резьба и подшипник	MobiltempSH C100	Компания Mobil	См.инструкции ремонта	Замена при среднем ремонте
12.	очиститель поверхности катания	Конкретное место приведено в инструкции ремонта	Смазка тормозного цилиндра 89D		См.инструкции ремонта	Замена при среднем ремонте
13.	Главный трансформатор	Бак главного трансформатора	ГОСТ 10121 - 76		См.инструкции ремонта	Замена при капитальном ремонте

## Основные технические параметры

Технический параметр UPG2# марки Royal Purple

Класс NLGI

Внешний вид

Загуститель (мыльный загуститель)

2

фиолетовый жир

компаундная алюминиевая группа

Содержание мыльного загустителя %	7.5
Масляный тип	компаундная синтетическая группа
Движущая вязкость cSt@40°C	150
Рабочая пенетрация мм	
Раз 0	293
Раз 10000	295
Раз 100000	294
Каплепадение °C	271
Нагрузка Timken ОК, Ф	100
Испытание предельного напряжения 4 шар	
Показатель износа под нагрузку	65.2
Нагрузка спекания, кг.	400
Износное испытание 4 шар	
Диаметр царапины, мм	
Кг. 40/1200об/мин,74°C /1 ч.	<0.6
Испытание окисления, (100 часов)	<5.0
Выедание листовой меди	1A
Испытание обливания водой, %	<5.0
Сепарация жира (FTMS791B, M321.2)	<5.0
Антикоррозия 38°C / 20 соль (NaCl)	<5.0
360+час	годное
Смазка LDS 18	
Цвет:	желтый
Диапазон температуры пользования °C:	-50 ~ 120
Густота: DIN 51757, 20°C, г/см <sup>3</sup>	0.88
Каплепадение: DIN ISO 2176, °C	>190
Вспышка: °C	>200
Рабочая пенетрация, DIN ISO 2137, 0.1мм	265 ~ 295
MS4 DOW CORNING	
Цвет:	белый
Диапазон температуры пользования °C:	-57 ~ 204
Вспышка: °C	>100
Диэлектрическая постоянная	
100Гц	2.98
100кГц	3.01
Коэффициент диссипации	
100Гц	0.0001
100кГц	<0.0002
Прочность изоляционная	>450



**Масло компрессора ALPHASYN T46**

Продукт			ALPHASYN
Градация			T46
	Метод испытания,	единицы	
Густота@15°C	ASTM D1298	кг/л	0.834
Движущая вязкость	ASTM D445		
@40°C	cSt		44.4
@100°C	cSt		7.5
Вспышка (раствор)	ASTM D92	°C	257
Показатель вязкости	ASTM D2270		135
Температура потери текучести	ASTM D97	°C	-42
Остаток карбона, Conr,	ASTM D189	%wt	0.01
Нейтрализующая величина	ASTM D664	мгKOH/г	0.23
Тенденция пеноудаление/испытание стойкости	ASTM D892		
Процесс	24°C	мл/мл	20/0
II	93.5°C	мл/мл	0/0
III после	93.5°C, 24°C	мл/мл	20/0
Отпускание воздуха	50°C IP313	мин	1.8
Испытание противоэмульгации	ASTM D1401		
Масло/вода/эмульсия		мл	40/40/0
время		мл	10
тест зубчатки FZG ( A/8.3F/90 ) IP334	класс пропуска		12

**Mobile Co., SHC 100**

Наименование продукта	Номер NLGI	Мыльная группа	Пенетрация (после операции 60 разы)	Конструкция	Каплепадение °C	цвет
смазка Mobil высокой температуры SHC 100 Mobiltemp SHC 100	2	усовершенствованная глина	280	гладкий	>260	бледно-желтый

**Смазка FAG Arcanol L280**

Заметка		DIN 51825
Вязкость базового масла (40°C) мм2/с	85	DIN 51562-1
Вязкость базового масла (100°C) мм2/с	12.5	DIN 51562-1
Пенетрация (0.1 мм)	265-295	DIN ISO 2137
Заполнение (показатель NLGI)	2	DIN 51818
Каплепадение °C	250	DIN ISO 2176
Стойкость окисления 99°C, после 100 часов, кПа	<40	DIN 518808
Водостойкость	1-90	DIN 51807 - 1
Текущее давление, 35 hPa	<1380	DIN 51805
Тест Emcor Corr.Grad	0/0	DIN 51802
Испытание коррозии меди 120 °C, после 24 часов Corr.Grad	1	DIN 51811
Испытание склеивания 4 шар N		DIN 51350-4
Износное испытание 4 шар мм		DIN 51350-5
FE8-износное испытание тела качения (536050 - 6000/5-85 v10/v50) мг	7/20	DIN 51819
FE9-испытание ресурса смазки (A/1500/6000-140 F10/F50) ч	170	DIN 51821

**Смазка MOBILGEAR SHC XMP 150**

Внешний вид:	жидкость
Цвет:	бледный цвет амбры
Запах:	легкий
Температура бурения °C (F)	> 316(600)
Вспышка °C (F)	207(405) (ASTM D-93)
Давление испарения - ммHg 20°C:	< 0.1
Густота испарения:	> 2.0
Относительная плотность, 15/4°C:	0.85
Коэффициент распределения:	> 3.5
Вязкость, 40°C, cSt:	150.0
Вязкость, 100°C, cSt:	20.7
Температура заливки °C (F):	-48(-54)
VOC:	< 3.00 (Wt. %); 0.215 lbs/gal
DMSO EXTRACT, IP-346 (WT.%):	<3, только для минерального масла

**Смазка Mobil высокой температуры SHC 100 (Mobiltemp SHC 100)**

Наименование продукта	Номер NLGI	Мыльная группа	Пенетрация (после операции 60 разы)	Конструкция	Каплепадение °C	Цвет	Вязкость базового масла
Смазка Mobil высокой температуры SHC 100	2	Усовершенствованная глина	280	гладкий	>260	бледно-желтый	100

Mobiltemp SHC 100							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

### Смазка 89D

пункт	показатель	метод испытания
рабочая пенетрация, 0.1мм	280 ~ 320	GB/T 269—91
каплепадение , °C не ниже	170	GB/T 4929—85
свободная щелочь , NaOH% не более	0.15	SH/T 0329—92
коррозия , (листовая сталь номера 45 , 100 , 3h)	годный	SH/T 0331—92
влага , % не более	след	GB/T 512—90
масло стальной сети (100°C , 21ч) , % не более	10	SH/T 0324—92
объём утечки обливания водой(38°C , 1ч) , % не более	10	SH/T 0109—92
удлиненная рабочая пенетрация конуса(разы 105) , 0.1 мм , не более	380	GB/T 269—91
устойчивость к окислению(100°C , 100ч , 0.78 5МПа) , падение давления МПа , не более	0.049	SH/T 0325—92
подобная вязкость(-50°C , 110.=sD) , Па·с не более	1500	SH/T 0048—91
Выше 10 μm не более содержание загрязнение, шт./см <sup>3</sup> 25μm не более 75μm не более Выше 125μm не более	5000 3000 500 0	SH/T 0336—92
рост маслопоглощение после вымочки смазки у каучука (70°C , 24ч), % ,	0 ~ 10	GB/T 1690 и замечание □
сохранение коэффициент компрессорно-холодостойкости после вымочки смазки у каучука (- 50°C), % не менее	80	GB/T 6034 и замечание □
<p>Замечание: ①Применяется специальный стандартный образец JH83—86 в соответствии с ТВ/Т 2236—91.</p> <p>Резиновый образец аналогичен с . Условие вымочки смазки: 70°C , 24ч.</p>		

### Масло главного трансформатора ГОСТ 10121 - 76

1	Внешний вид	прозрачный, без взвеси и механической загрязненности
2	Плотность, кг/м <sup>3</sup> не более	865
3	движущая вязкость мм <sup>2</sup> /с 40 не более 10 не более -30 не более	9(50) 28(20)1300
4	Точка твердения, °С не выше	-45
5	температура потери текучести, °С не выше	-45
6	Вспышка, °С не ниже	150
7	Кислотность, мгКОН/г не более	0.02
8	едкая сера	Без едкости
9	водорастворимая кислота или щелочь	нет
10	напряжение пробоя KV, не менее	-
11	фактор износа агента не менее	1.7
12	растяжение интерфазы, мН/м	-

### Часть 4 Ведомость проводов и кабелей электровоза

#### 1. Общее описание

Основное назначение проводов электровоза является соединение различных электрических оборудований для передачи электрической энергии и электрических сигналов. Поэтому необходимо выбрать кабеля разных типов в зависимости от интенсивности тока передающей электрической энергии и уровня напряжения.

В качестве проводов электровоза применяются противопожарные кабели с меньшим дымом. Температура эксплуатации всех кабелей более 105°С. Кабели имеют маленький радиус провода, лёгкий вес и высокую мягкость.

#### Ведомость проводов и кабелей электровоза

№	Тип кабеля	Проводная часть		Макс.внешний диаметр кабеля ( мм )	Место эксплуатации	Мин. изгибающий радиус (мм)	Примечание
		Площадь сечения (мм <sup>2</sup> )	Внешний диаметр (мм)				

1	9GKW-AX	185	18.5	25.4	Главная цепь	102	
2		150	16.8	23.4	Главная цепь	94	
3		70	11.5	16.9	Главная цепь	68	
4		50	9.5	14.9	Главная цепь	0	
5	9GKW-A	150	16.8	23.4	Цепь отопления в пассажирском поезде	140	
6	9GKW-AX EMC-L	150	16.8	27.4	Цепь отопления в пассажирском поезде	110	
7	DCJ-125 3000V	2.5	2.1	5.30	Цепь отопления в пассажирском поезде	16	
8	4GKW-AX	120	14.8	19.9	Вспомогательная цепь	80	
9		95	12.9	17.6	Вспомогательная цепь	70	
10		50	9.5	13.9	Вспомогательная цепь	56	
11		16	5.4	8.5	Вспомогательная цепь	26	
12		6	3.1	5.25	Вспомогательная цепь	16	
13	DCJ-125 1500V	2.5	2.1	5.0	Вспомогательная цепь	15	
14	LAPPTHERM 145	2.5	2.1	3.70	Цепь управления	15	

15		1.5	1.6	3.0	Цепь управления	12	
16		1.0	1.4	2.5	Цепь управления	10	
17	LAPP THERM 145+C	2×0.5	2×1.0	5.0	Цепь управления	20	
18		2×0.75	2×1.1	6.7	Цепь управления	27	
19		3×0.5	3×1.0	5.2	Цепь управления	21	
20	RVVP2×0.5	2×0.5	2×0.92	6.8	Цепь управления	27	
21	100G1141-1.0-9	4×1.0	4×1.2	5.59	Цепь управления	17	
22	GKW(552469)	2×0.75	2×1.1	8.6	Управление сплottedкой	35	
23	50 мягкий медный провод TJR X2	50	11.7	11.7	Заземление	35	Нет изоляционного слоя
24	6 особенно мягкий медный провод TRJ-JD	6	4.0	4.0	Заземление	8.0	Нет изоляционного слоя
25	16 особенно мягкий медный провод TRJ-JD	16	6.0	6.0	Заземление	12	Нет изоляционного слоя
26	120 особенно мягкий медный провод TRJ-JD	120	18.0	18.0	Заземление	54	Нет изоляционного слоя
27	Зелёный/ жёлтый провод заземления DCJ-JD - 16	16	5.90	7.70	Заземление	31	
28	DCJ-1500V/70	70	12.1	17.0	Заземление	68	
29	95 лужёно медный оплетенный провод TZ X-20	95	широта ≤ 20	широта ≤ 20	Заземление	/	Нет изоляционного слоя

## Часть 5 Бортовые агрегаты

### Описание бортовых агрегатов и их эксплуатация

После использования резервных запасов, которые указаны в сводной таблице бортовых агрегатов, необходимо их пополнить.

После использования запаса необходимо положить все на свои места. Необходимо периодически проверить огнетушитель и т. д.

### **Инструменты**

После использования инструментов необходимо сохранять их чистоту и положить на свои места. После использования ключа, тестера, торцевого ключа и других комплексных инструментов необходимо положить их на свои места.

Необходимо периодически проверять бортовые агрегаты для обеспечения полноты ассортимента и количества. При отсутствии каких-либо инструментов, необходимо своевременно добавить или заменить их на новые.

### **Метод эксплуатации некоторых агрегатов и инструментов**

#### **Переносная лампа**

Конструкция переноски приведена на рис. 5.1, состоит из защитной сетки, винтовой розетки лампы, провода, разъёма и винтовой лампы.



*Рис. 5.1 Переноска*

На двух внешних сторонах электровоза установлены специальные розетки для переноски по 2 штуки. В механической части установлены 2 специальные розетки для переноски. Источник питания: от электровоза 110В постоянного тока.

#### **Переносный огнетушитель**

На электровозе установлены 4 огнетушителя МУ-2 (тип 1211), которые расположены на правой и левой стенах в кабине машиниста.

Порядок работы:

- Снять огнетушитель.
- Вытянуть предохранительный штифт.
- Навести сопло на источник огня, и нажать ручку.

Подходящий объём для тушения: горючая жидкость, горючий газ, пожар на электрооборудовании, первоначальный пожар на органическом веществе.

Основные технические параметры:

Степень огнетушения:	4В
Давление внутреннего азота:	1.0 МПа
Испытание по водному давлению:	2.6 МПа
Эксплуатационная температура:	20 - 55°C
Температура хранения:	10 - 45°C
Срок годности:	5 лет



*После открытия огнетушителя необходимо снова его зарядить.*



*Через каждые 5 лет и перед второй зарядкой необходимо провести испытание по водному давлению 2.6 МПа.*



*Оберегайте огнетушитель от прямых солнечных лучей и от источников тепла.*



*Оберегайте от ударов огнетушитель.*



*Избегайте попадания влаги.*

### **Внешний вид**

Внешний вид огнетушителя приведен на рис. 5.2.



*Рис. 5.2 Внешний вид огнетушителя*

### **Пресс-масленка с обжимающим рычагом**

Метод эксплуатации:

- Сначала установить головку ключом и завернуть.
- Вытянуть рычаг, чтобы шлиц на середине рычага находился на круглом отверстии в задней крышке масленки.
- Снять цилиндр масла и залить чистое масло (жёлтое масло).
- Завернуть цилиндр масла и вращать рычаг на некоторый угол для возврата в исходное положение.
- Сильно нажимать ручку для залива до тех пор, пока масло непрерывно не выдавится из масленки.





*При добавке наклон между головкой и местом залива не более 15°. Необходимо медленно заливать масло для защиты от перелива.*



*Масло должно быть чистым. Не допускается ввод примеси в масленку для защиты от заедания.*



*При использовании новой масленки следует установить угол в 45° между рычагом и цилиндром масла.*

### **Ведомость бортовых инструментов**

Ведомость бортовых инструментов приведена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 Ведомость бортовых инструментов**

№	Наименование	Ассортимент	Единица	Количество	Примечание
1	Ручной молоток для проверки	С рукояткой	Штук	3	
2	Ручной молоток	0.88 кг, С рукояткой	Штук	1	
3	Двухголовый ключ	8 штук	Ком.	1	
4	Разводной ключ	100 мм	Штук	2	
5	Разводной ключ	200 мм	Штук	1	
6	Разводной ключ	300 мм	Штук	1	
7	Торцевой ключ	17 штук	Ком.	1	
8	Трубные плоскогубцы	300 мм	Штук	1	
9	Трубные плоскогубцы	600 мм	Штук	1	
10	Острогубцы	200 мм, изоляционная рукоятка	Штук	1	
11	Кусачки	160 мм, изоляционная рукоятка	Штук	1	
12	Плоскогубцы для отслоения проводов	Ф0.6 ~ 2.2 мм	Штук	1	
13	Монтерский нож	Резинная рукоятка	Штук	1	
14	Отвёртка с пластическим рычагом	50 мм, шлицевая	Штук	1	
15	Отвёртка	200мм, крестовая	Штук	1	
16	Отвёртка	75мм, шлицевая	Штук	1	
17	Отвёртка	75 мм, крестовая	Штук	1	
18	Отвёртка	150 мм, шлицевая	Штук	1	
19	Отвёртка	150 мм, крестовая	Штук	1	
20	Отвёртка	200 мм, шлицевая	Штук	1	
21	Плоский мелкий напильник	150 мм, с рукояткой	Штук	1	
22	Плоский средний	200 мм, с	Штук	1	

№	Наименование	Ассортимент	Единица	Количество	Примечание
	напильник	рукояткой			
23	Круглый напильник	150 мм, с рукояткой	Штук	1	
24	Треугольный напильник	150 мм, с рукояткой	Штук	1	
25	Рамка для ножовочных полотен	Обычный, с 3 ножовочными полотнами	Штук	1	
26	Ножницы	обычные	Штук	1	
27	Специальный торцевой ключ	М4	Штук	1	ТХЖТ-021-00
28	Лом	0.4 м	Штук	1	ТХЖТ-022-00
29	Лом	1.0 м	Штук	1	ТХЖТ-023-00
30	Самостав		Штук	2	С ящиком инструментов
31	Башмак		Штук	2	ТХЖТ-012-00
32	Пресс-масленка		Штук	1	Агрегат автомобиля
33	Шприц с давлением		Штук	1	Агрегат станка
34	Машинная масленка	3 кг	Штук	1	ТВ1106-61
35	Ведро жёлтого масла	5 кг	Штук	1	ТВ1105-61
36	Ведро машинного масла	20л	Штук	1	ТХЖТ-031-00
37	Ведро для воды		Штук	1	ТХЖТ-037-00
38	Тарелка масла		Штук	1	ТХЖТ-033-00
39	Совок для мусора		Штук	1	ТХЖТ-034-00
40	Щётка		Штук	2	
41	Щётка	Для очистки электровоза	Штук	2	
42	Веник		Штук	2	
43	Шланг для продувки электровоза	Ф8 резиновый шланг 15М	Штук	1	
44	Двенадцатигранный неразводной ключ М20		Штук	1	Q/ТХ66-012/9
45	Машина для перевоза нечистот		Штук	1	Одна для 3 электровозов
46	Специальный ключ с внутренним шестигранником для болтов	М6	Штук	1	
47	Специальный ключ с внутренним шестигранником для болтов	М10	Штук	1	
48	Специальный ключ с внутренним шестигранником для болтов	М12	Штук	1	
49	Специальный ключ для регулировки тифона		Штук	1	



## Рисунки некоторых бортовых инструментов



Рис. 5.3 ручной молоток для проверки



Рис. 5.4 Ручной молоток



Рис. 5.5 Двухголовый ключ (8 штук)



Рис. 5.6 Торцевой ключ (17 штук)



Рис. 5.7 Разводной ключ



Рис. 5.8 Разводной ключ (300мм)



Рис. 5.9 Трубные плоскогубцы ( 300мм )



Рис. 5.10 Трубные плоскогубцы ( 600мм )



Рис. 5.11 Острогубцы (200 мм)



Рис. 5.12 Кусанцы(160мм)



Рис. 5.13 Плоскогубцы для отслоения проводов (Ф0.6 ~ 2.2)



Рис. 5.14 Обычные ножницы 200 мм



Рис. 5.15 Отвёртка с пластиковой рукояткой (50 мм)



Рис. 5.16 Плоский мелкий напильник (150 мм)



Рис. 5.17 Отвертка (шлицевая)



Рис. 5.18 Отвёртка (крестовая)



Рис. 5.19 Плоский средний  
напильник (200мм)



Рис. 5.20 Круглый напильник (150  
мм)



Рис. 5.21 Треугольный напильник  
(150мм)



Рис. 5.22 Монтерский нож



Рис. 5.23 Спец. торцевой ключ (М4)



Рис. 5.24 Лом (0.4 м)



Рис. 5.25 Лом (1.0 м)



Рис. 5.26 Башмак



Рис. 5.27 Масленка (с отжимающим рычагом)



Рис. 5.28 Шприц с давлением



Рис. 5.29 Смазочник (3 кг)



Рис. 5.30 Емкость для масла



Рис. 5.31 Ведро чистого масла (5 кг)



Рис. 5.32 Ведро машинного масла (20 л)



Рис. 5.33 Шланг (15 м)



Рис. 5.34 Совок



Рис. 5.35 Ведро для воды



Рис. 5.36 Ножовка

### Ведомость бортовых агрегатов

Ведомость бортовых агрегатов приведена в таблице 5.2.

**Таблица 5.2 Сводная таблица бортовых агрегатов**

№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1		Рычаг контроллера машиниста	1	TKS25B
2		Ключ для двери электровоза	3	
3		Ключ машиниста	1	
4		Рычаг контроллера электропневматического торможения	1	TKS26-5/110
5		Рычаг контроллера отдельного торможения	1	TKS27-5/110
6		Ключ блокировки подачи питания на поезд	1	
7		Ключ для туалета	1	
8	306301	Ключ для двери экранного шкафа	3	
9	AS360301/ AS153100	Ключ выключателя заземления	2	
10	WTZ-288	Термометр (обычный)	2	
11	19083451	Стальная фляга 220 мм	1	
12	Резьбовое отверстие E27	Переноска (с проводом 15 м)	2	Тип разъёма: MENNEKS 3794
13	MENNEKS 1450	Деповская розетка главной цепи	1	
14	MENNEKS 1570	Деповская розетка управляемой цепи	1	
15	KPSE120061-23	Розетка сплотки магистрали	1	
16	Л1.0095.03.00.000	Провод для подачи питания на поезд	2	Длина провода 1850 мм, с разъемом
17	800019083431	Складной стул ( тип 7337 )	2	
18	19060000	Переносная сигнальная лампа	1	С батареей
19	19064000	Сигнальный флаг	2	красный
20	19064020	Сигнальный флаг	2	жёлтый
21		Палочка для флага	4	
22	SHC220	Смазка	10 кг	



№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
23	GB7324-94	Смазка лития 3#	2 кг	
24	2#	Керосин	6 кг	
25	17311110	Хлопчатобумажная пряжа	3 кг	
26	4121N4000000	Штанга заземления 25 КВ	1	
27	4121J0000030	Резиновое ведро	2	
28	Mobil gear SHC150	Шестерное масло	10 кг	
29	FAG Arecnol L280	Смазка	2 кг	
30	800005069901	Мочка тросов	8	Для целого подъёма (длина: 1940 мм)
31	800016005593	Уплотнитель	2	

### Рисунки некоторых бортовых агрегатов



*Рис. 5.37 Рычаг контроллера машиниста*



*Рис. 5.38 Термометр (обычный)*



*Рис. 5.39 Стальная фляга ( 220 мл )*



*Рис. 5.40 Переносная сигнальная лампа (57.4)*



Рис. 5.41 Переноска (110В,25Вт)



Рис. 5.42 Сигнальный флаг (красный)



Рис. 5.43 Сигнальный флаг (жёлтый)

### Ведомость хрупких деталей (Таблица 5.3)

Таблица 5.3 Ведомость хрупких деталей

№	Наименование блоков	Тип и ассортимент	Цикл замены	Примечание
1. Тяговый двигатель				
14.	Стопорная прокладка	1 Оцинкованный лист Q195F	Второй средний ремонт	При снятии перегородки заменить
15.	Захват	1 Оцинкованный лист Q195F	Второй средний ремонт	При снятии ведущей шестерни заменить
16.	Подшипник (передний)	NH219EC	Второй средний ремонт	При разборке двигателя заменить
17.	Подшипник	N326EC/C4	Второй средний	При разборке

№	Наименование блоков	Тип и ассортимент	Цикл замены	Примечание
	(задний)		ремонт	двигателя заменить
18.	О-образное уплотнительное кольцо	345×5.3G тройной этиленпропиленовый каучук	5 лет	
19.	Уплотнительная шайба	Кремнекаучук	5 лет	
20.	Уплотнительное кольцо		5 лет	
<b>2. Токоприёмник</b>				
21.	Воздушный шланг		8 лет	
22.	Воздушная коробка		8 лет	
23.	Сборка троса		8 лет	
24.	Уплотнительное кольцо вала		8 лет	
25.	Сферический подшипник		8 лет	
26.	Правая вращающаяся головка		8 лет	
27.	Левая вращающаяся головка		8 лет	
28.	Скользящий подшипник		8 лет	
29.	Лента контакта		4 лет	
30.	Сборка пружины		8 лет	
31.	Скользящий полоз		8 лет	
32.	Полоса источника питания		4 лет	
33.	Монтажный клей	VOLER-A.C	8 лет	При разборке заменить
34.	Смазка	Klüber LDS18 special A	1 год	При разборке заменить
35.	Сказка контакта	FT 40 V1	1 год	При разборке заменить
<b>3. Вакуумный выключатель</b>				
36.	Смазка	MS4 DOW CORNING	9 месяцев	При разборке заменить
<b>4. Трансформатор</b>				
37.	Уплотнительное кольцо для края коробки	Маслоупорная резина	5 лет или при капитальном ремонте	
38.	Уплотнительные детали втулок	Маслоупорная резина	5 лет или при капитальном ремонте	
39.	Другие резиновые уплотнительные детали	Маслоупорная резина	при капитальном ремонте	

№	Наименование блоков	Тип и ассортимент	Цикл замены	Примечание
40.	Влагопоглотитель во влагосорбнике		Заменить по результату проверки	заменить
41.	Кран выпуска давления	70/50К	5 лет	
42.	Реле потока масла	YJ-80A	5 лет	
43.	Термометр сопротивления	902002/20-402-2003-1-7-50-104/320	5 лет	
5. Тормоз				
44.	Резиновая прокладка электропневматического клапана	TFK 110	1 год	
45.	Быстродействующий соединитель	СК-1/4-ПК-6	1 год	
46.	Пластмассовая воздушная труба	PAN-8*1.25	1 год	
47.	Специальное масло для винтового компрессора	AlphasynT46	2 года	
48.	Соединитель шланга главного воздуха	R-17B	1 год	
49.	Соединитель шланга поезда	369A	1 год	
50.	Металлический шланг	XJR-DN15-80-1/2A×1/2B	2 года	
51.	Металлический шланг	XJR-DN25-120-3/4B×1A	2 года	
52.	Металлический шланг	XJR-DN25-90-1B×1A	2 года	
53.	Металлический шланг	XJR-DN25-100-1B×1C	2 года	
54.	Металлический шланг	Ф25	2 года	
55.	Сушитель		2 года	
6. Часть отопления и вентиляции				
56.	Подшипник перед двигателем тягового вентилятора	NSK 6310/ NSK 6311	В процессе ремонта заменить при повреждении	
57.	Подшипник за двигателем тягового вентилятора	NSK 6310	В процессе ремонта заменить при повреждении	
58.	Смазка	MOBIL SHC100	В процессе ремонта заменить при повреждении	

№	Наименование блоков	Тип и ассортимент	Цикл замены	Примечание
59.	Сборка трубы масла перед тяговым вентилятором	411131105000	В процессе ремонта заменить при повреждении	
60.	Сборка трубы масла за тяговым вентилятором	411131108000	В процессе ремонта заменить при повреждении	
61.	Сборка трубы масла перед главным холодным вентилятором	833128030000	В процессе ремонта заменить при повреждении	
62.	Сборка трубы масла за главным холодным вентилятором	833128040000	В процессе ремонта заменить при повреждении	
<b>7. Тележка</b>				
63.	Смазка	800069116226		При износе до предела заменить
51.	Масло шестерни	Mobilgear XMP SHC150		Периодичная добавка масла
52.	Смазка	FAG Arecnol L280		Периодичная добавка смазки
53.	Резинная плата уборника камня	800099999918		При износе до предела заменить
54.	Пластинка ножа(правый)	800063400066		При износе до предела заменить
55.	Пластинка ножа (левый)	800063400065		При износе до предела заменить
56.	Пластинка ножа чугунного литья	800069124301		При износе до предела заменить
57.	Сборка тормозного шланга L=500	800069124050		Заменить при повреждении
58.	Сборка тормозного шланга L=700	800069124070		Заменить при повреждении
59.	Сборка тормозного шланга L=400	800069124040		Заменить при повреждении
60.	Угольная щётка заземления			При износе до предела заменить
61.	Шланг (L=240)	442520000030		Заменить при повреждении
62.	Резиновая чашка на уборнике	8000E3043002		Заменить при повреждении
63.	Кожух защиты от пыли	E30430000300		Заменить при повреждении
64.	Резиновая чашка на тормозном цилиндре	8000E3041501		Заменить при повреждении
65.	Кожух защиты от	E30420002600		Заменить при

№	Наименование блоков	Тип и ассортимент	Цикл замены	Примечание
	пыли			повреждении
66.	Резиновая чашка на аккумуляторе энергии	8000E3042001		Заменить при повреждении

### Часть 6 Основное оборудование электровоза

Основное оборудование электровоза состоит из 4-х частей: экранный шкаф оборудования, основное электрическое оборудование, основные блоки воздухопроводов, основные блоки тележки.

### Перечень оборудования экранного шкафа

№	Обозначение	Наименование	Тип	Количество	Примечание
1	4121D1000000	Шкафа тягового воздуха		4	
2	4121E1000000	Пневмопанель		1	
3	4121M1000000	Шкаф подачи питания к электровозу		1	
4	800069116401	Главный шкаф образования тока		2	
5	4121J1000000	Главный охлаждающий шкаф		2	
6	800069116402	Вспомогательный шкаф образования тока		2	
7	4121K1000000	Шкаф безопасных сигналов		1	
8	800039104380	Шкаф кондиционера		2	
9	210420000000	Главный преобразователь напряжения		1	
10	4121P1000000	Шкаф инструментов и одежды		1	
11	800037908011	Туалет		1	
12	4121L1000000	Электрический шкаф источника питания		1	
13	800069116403	Шкаф компьютера		1	
14	327000000000	Тележка		2	

### Перечень основных электрических аппаратов

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	1AP,2AP	Токоприёмник	DSA-250	2	Крыша кузова
2	1F	Молниеотвод	HEC42	1	Крыша кузова
3	1TA	Трансформатор тока		1	Крыша кузова
4	2TA	Трансформатор тока	LQG-0.5 300A/5A	1	Крыша кузова
5	1QF	Главный выключатель	22CB019A1	1	Крыша кузова
6	1 QS,2QS	Разъединитель	THG2-400/25	2	Крыша кузова
7	3QS	заземление	TQJ	1	Крыша кузова
8	4QS	Переключатель движения в депо	THD5A	1	Силовой шкаф
9	1TV	Трансформатор высокого напряжения	EH 25-24 Eet Q	1	Крыша кузова
10	1L, 2L	Реактанс второго поглощения	0.4мН	2	Силовой шкаф

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
11	1KC	Реле перегрузки	JL14-20J 5A	1	Силовой шкаф
12	1QA	Однополюсный автоматический выключатель	5SX2106-7-Z	1	Силовой шкаф
13	1 ~ 2PV	Вольтметр контактной сети	YDS1	2	Кабина машиниста
14	1PJ	Электросчётчик	DDSDJ	1	Силовой шкаф
15	1XS	Главный ввод	HVTE-ADG-075	1	Машинное отделение
16	2XS	Розетка передвижения в депо	MENNEKES-3583	1	Под кузовом
17	1-4E	Заземляющее устройство	AB401H	4	Торец вала
18	1,2SC	Датчик тока первичной обмотки	NT1000-S	2	Силовой шкаф
19	1OL	Заземление	L—18	1	Силовой шкаф
20	11TA	Трансформатор тока	LMZJ-0.5 400A/5A	1	Шкаф электрооборудования
21	11KC	Реле перегрузки	JL14-20J 5A	1	Шкаф электрооборудования
22	11-14L	Реактанс	1.4мН	4	Главный трансформатор
23	17-25KM	Контактор переменного тока	3TB50 17-OLF4	9	Шкаф электрооборудования
24	26,27KM	Контактор переменного тока	3TF42 11-OLF4	2	Шкаф электрооборудования
25	28KM	Контактор переменного тока	3TB50 17-OLF4	1	Шкаф электрооборудования
26	17,18MA	масляный насос тягового трансформатора напряжения	B245-15/4B-3	2	Главный трансформатор
27	11-14QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1340-1MP00	4	Шкаф электрооборудования
28	15,16QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1640-1MP00	2	Шкаф электрооборудования
29	17,18QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1340-1NL00	2	Шкаф электрооборудования
30	19,20QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1340-1MM00	2	Шкаф электрооборудования
31	21,22QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1340-1MG00	2	Шкаф электрооборудования
32	23,24QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1340-1MM00	2	Шкаф

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
					электрооборудования
33	25-26QA	Трёхполюсный выключатель	3VU1640-1MR00	2	Шкаф электрооборудования
34	11XS	Розетка ввода в депо	TLZ4A-750/380	1	Под кузовом
35	11QS	Переключатель в участке	THD4B	1	Шкаф электрооборудования
36	20R	Нагреватель компьютера	300Вт	1	Компьютерный шкаф
37	21-24R	Печь	WHCR-1	4	Кабина машиниста
38	25-26R	Печь	BSJCR-1	2	Кабина машиниста
39	27-30R	Печь	JL-6	4	Кабина машиниста
40	31R	Нагреватель умывальника	4кВт	1	Туалет
41	37-38R	Главный нагреватель с измерением частоты	8.9кВт	2	Шкаф главного преобразования тока
42	39 ~ 40R	Вспомогательный нагреватель с измерением частоты	5кВт	2	Шкаф вспомогательного преобразования тока
43	11-14EH	Нагревание лобового стекла	R1000Вт, 100Ом	4	Кабина машиниста
44	15-18EH	Устройство отопления механической кабины	2500Вт	4	Боковая стена
45	13-14XS	Розетка 220В	Тайная розетка с 5 отверстиями 146Z2 23RA15	2	Кабина машиниста
46	27QA	Двухполюсный выключатель	5SX2203-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
47	28QA	Двухполюсный выключатель	5SX2203-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
48	29QA	Двухполюсный выключатель	5SX2225-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
49	30QA	Двухполюсный выключатель	5SX2225-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
50	31QA	Двухполюсный выключатель	5SX2250-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
51	32QA	Двухполюсный выключатель	5SX2220-7-Z	1	Шкаф



№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
					электрооборудования
52	33QA	Двухполюсный выключатель	5SX2203-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
53	34QA	Двухполюсный выключатель	5SX2216-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
54	35QA	Двухполюсный выключатель	5SX2240-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
55	36QA	Двухполюсный выключатель	5SX2240-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
56	37QA	Двухполюсный выключатель	5SX2225-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
57	38QA	Двухполюсный выключатель	5SX2225-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
58	39QA	Двухполюсный выключатель	5SX2203-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
59	40QA	Двухполюсный выключатель	5SX2250-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
60	13-14QS	Розетка с выключателем	KCB2612F1C1	2	Кабина машиниста
61	15-16QS	Выключатель нагревания переднего бокового стекла	KCB4P4022SC4	2	Кабина машиниста
62	19-20QS	Выключатель камина и наземной печи	KCB4P2035SC5	2	Кабина машиниста
63	21QS	Выключатель подогрева трубопровода	KCB2P13SC4	1	Шкаф электрооборудования
64	15KE	Заземлённое устройство без источника	TPB9-3	1	Шкаф электрооборудования
65	12XS	Розетка нагревания в депо	TLZ6-600/860	1	Под кузовом
66	12QS	Переключатель в участке	THD4B	1	Шкаф электрооборудования
67	31KM	Контактор переменного тока	3TB50 17-OLF4	1	Шкаф электрооборудования
68	11-12FU	Предохранитель	(NH2)NT-355A/400	2	Шкаф электрооборудования

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
69	11AW	Электродуховка для еды	WRFR-1 1.2кВт	1	Кабина машиниста
70	11-12PV	Вольтметр питания на поезд	YDS-1 0, 4500В	2	Силовой шкаф
71	12ТА	Трансформатор переменного тока	LMZJ-0.5 400/5А	1	Силовой шкаф
72	12КС	Реле перетока	JL14-20J 5А	1	Силовой шкаф
73	36KM	Контактор переменного тока	BMS15.04/2	1	Силовой шкаф
74	11SV	Датчик напряжения	TV200-AW/2/3000V/SP3	1	Силовой шкаф
75	15-16XS	Розетка питания на поезд		2	Торец электровоза
76	13FU	Предохранитель	RS12-A3 3000В(AC)/400А-РС	1	Силовой шкаф
77	11RV	Пьезорезистор	MYG-7000V/50kA	1	Силовой шкаф
78	41SA, 42SA	Тумблер для подъема токоприемника		2	Кабина машиниста
79	43SA, 44SA	Тумблер для открытия и закрытия VCB		2	Кабина машиниста
80	45SA, 46SA	Тумблер компрессора		2	Кабина машиниста
81	51SA, 52SA	Тумблер лампы в кабине машиниста		2	Кабина машиниста
82	53SA, 54SA	Тумблер лампы в проходе		2	Кабина машиниста
83	55SA, 56SA	Тумблер переселения фаз		2	Кабина машиниста
84	57SA, 58SA	Тумблер лампы в проходе		2	Кабина машиниста
85	59SA, 60SA	Тумблер головного света		2	Кабина машиниста
86	61SA, 68SA	Тумблер лампы на пульте первого машиниста		8	Кабина машиниста
87	69SA, 76SA	Тумблер лампы на пульте второго машиниста		8	Кабина машиниста
88	41SBL, 42SBL	Кнопка снятия торможения при остановке (с лампой)	QXJTDGRTATL110	2	Кабина машиниста
89	43SB, 44SB	Резервная кнопка	QXJTDGGNATI	2	Кабина машиниста
90	45SB, 46SB	Кнопка устранения неисправности	QXJTDGGNATI	2	Кабина машиниста
91	47SBL, 48SBL	Кнопка определения скорости (с лампой)	QXJTDGRTATL110	2	Кабина машиниста
92	49SBL, 50SBL	Кнопка остановки для обмена стороны (с лампой)	QXJTDGRTATL110	2	Кабина машиниста
93	51SB, 52SB	Кнопка снятия остановки для обмена стороны	QXJTDGGNATI	2	Кабина машиниста

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
94	53SB, 54SB	Кнопка уборки поверхности колеи	QXJTDGWSATI	2	Кабина машиниста
95	55SB, 56SB	Педаль-выключатель для пескоподачи	TZJ1-1G	2	Кабина машиниста
96	57SB, 58SB	Кнопка аварийного торможения	QRVMT00	2	Кабина машиниста
97	41QS, 42QS	Выключатель ключа машиниста		2	Кабина машиниста
98	43QS, 44QS	Переключатель аварийный	KCB2P12SC3	2	Кабина машиниста
99	45QS, 46QS	Выключатель ключа подачи питания	KCB2612K1C0	2	Кабина машиниста
100	47QS	Выключатель питания компьютера	KCB2P13SC4	1	Шкаф электрооборудования
101	52QS	Переключатель выбора токоприёмника		1	Компьютерный шкаф
102	53QS	Раздельный выключатель тележки		1	Компьютерный шкаф
103	54QS	Переключатель (резервный)	KCB3P303SC4	1	Шкаф электрооборудования
104	55QS	Переключатель (резервный)	KCB2P13SC4	1	Шкаф электрооборудования
105	56QS	Выключатель ключа машиниста (резервный)	KCB2P13KC4	1	Шкаф электрооборудования
106	57QS	Переключатель подогревания	KCB2O13SC4	1	Шкаф электрооборудования
107	59QS, 60QS	Выключатель зеркала заднего зрения	KCB3612F1C2	2	Кабина машиниста
108	61QS, 62QS	Переключатель кондиционера	KCB4P3203SC4	2	Кабина машиниста
109	65QS, 66QS	Выключатель управления электрощёткой	KCB4P1113SC6	2	Кабина машиниста
110	67QS	Ручной раздельный выключатель торможения при остановке	KCB2P13SC4	1	Шкаф электрооборудования
111	41AC, 42AC	Контроллер машиниста	TKS25B	2	Кабина машиниста
112	43AC, 44AC	Контроллер помощника	TKS36	2	Кабина машиниста
113	41P, 42P	Прибор момента	SGS-C-W	2	Кабина машиниста
114	41 <sup>ST</sup> , 42 <sup>ST</sup>	Датчик температуры трансформаторного масла	902002/10-402-2003-1-7-50-	2	Главый трансформат

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
			104/320		
115	41, 42EL	Занк-лампа на стороне 1(правая, левая)		2	Торец кузова
116	43, 44EL	Занк-лампа на стороне (правая, левая)		2	Торец кузова
117	45, 48EL	Лампа на потолке	JKD110	4	Кабина машиниста
118	49, 58EL	Лампа в разных кабинах	NW-12J-	10	Механическая кабина
119	59, 60EL	Передняя лампа	JTD230--C	2	Торец кузова
120	81, 92EL	Приборная лампа	DC24B, 0.5вТ	12	Кабина машиниста
121	41KM	Контактор ножа источника питания компьютера	6C9C	1	Шкаф электрооборудования
122	61, 62KM	Контактор управления передней лампы	6C9C	2	Шкаф электрооборудования
123	71KM	Контактор источника питания компьютера	6C9C	1	Шкаф электрооборудования
124	72KE	Заземлённое устройство управления цепью	TPB9-1	1	Шкаф электрооборудования
125	61QP	Выключатель хода двери в верх кузова	LX19-12/B	1	Дверь на верхней части кузова
126	45KF	Кран выпуска давления в трансформаторе	YSF-70/50KJ	1	Главный трансформатор
127	43, 44KF	Выключатель потока трансформаторного масла	YJ-80A	2	Главный трансформатор
128	41KA	Промежуточное реле тяговых сигналов	D-U204-KC	1	Шкаф электрооборудования
129	42KA	Промежуточное реле перетока	D-U204-KC	1	Шкаф электрооборудования
130	43KA	Промежуточное реле восстановления	D-U204-KC	1	Шкаф электрооборудования
131	61, 66XS	Розетка переноски	MENNEKES-217	6	Внутри кузова/вне кузова
132	71XS	Розетка 110В в участке	MENNEKES-1263	1	вне кузова
133	41, 44EC	Контроллер стеклоочиститель	TQC-3	4	Кабина машиниста
134	41, 44ER	Электрощётка дождя		4	Торецт кузова
135	41HA	Оборудование диагноза и контроля температуры оси	JK00430A-1	1	Безопасный шкаф

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
136	41FA	Оборудование сигнализации пожара	KVS2000	1	Безопасный шкаф
137	41QA	Однополюсный выключатель	5SX5120-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
138	42QA	Однополюсный выключатель	5SX5120-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
139	43QA	Однополюсный выключатель	5SX5140-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
140	44QA	Однополюсный выключатель	5SX5104-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
141	45QA	Однополюсный выключатель	5SX5104-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
142	46QA	Однополюсный выключатель	5SX5120-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
143	47QA	Однополюсный выключатель	5SX5120-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
144	48QA	Однополюсный выключатель	5SX5125-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
145	49QA	Однополюсный выключатель	5SX5110-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
146	50QA	Однополюсный выключатель	5SX5110-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
147	51QA	Однополюсный выключатель	5SX5106-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
148	52QA	Однополюсный выключатель	5SX5104-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
149	53QA	Однополюсный выключатель	5SX5116-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
150	54QA	Однополюсный выключатель	5SX5120-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
151	55QA	Однополюсный выключатель	5SX5110-7-Z	1	Шкаф электрооборудования
152	56QA	Однополюсный выключатель	5SX5110-7-Z	1	Шкаф

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
					электрооборудования
153	58QA	Однополюсный выключатель	5SP4280-7	1	Шкаф электрооборудования
154	61QA	Однополюсный выключатель	5SP4280-7	1	Шкаф электрооборудования
155	62QA	Однополюсный выключатель	5SP4280-7	1	Шкаф электрооборудования
156	63QA	Однополюсный выключатель	5SP4280-7	1	Шкаф электрооборудования
157	GW	Шлюз		1	Компьютерный шкаф
158	DSU1	Блок управления кабины машиниста на стороне 1	TEC02-DSU1	1	Кабина машиниста1
159	DSU2	Блок управления кабины машиниста на стороне 2;	TEC02-DSU2	1	Кабина машиниста2
160	BCU	Блок управления шкафа воздуховода	TEC02-BSU	1	Шкаф трубопровода
161	ACU1, ACU2	Блок управления вспомогательного преобразователя тока		2	Шкаф вспомогательного деления тока
162	DCU1, DCU2	Блок управления главного преобразователя тока		2	Шкаф главного деления тока
163	CPS	Блок управления шкафа источника питания	TEC02-CPS	1	Шкаф электрооборудования
164	IDU1, IDU2	Дисплей компьютера	TPX12B	2	Кабина машиниста
165	LCU	Блок управления блок шкафа низкого напряжения		1	Компьютерный шкаф
166	CCU1	Центральный блок управления главного контроллера		1	Компьютерный шкаф
167	CCU2	Резервный центральный блок управления		1	Компьютерный шкаф
168	SC1, SC2	Оптико-электрический Звздообразное оптико-электрическое связующее устройство		2	Компьютерный шкаф
169	41- 54B	Раздельный диод	ST-1N4007	14	Кабина машиниста
170	41AW	Холодильник		1	Кабина машиниста1
171	91-94SS	Датчик скорость	TQG15B	2	Торец валов 1, 4

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
172	92-93SS	Датчик скорость	TSM-U-05	2	Торец валов2, 3
173	41-44XS	Розетка сплотки магистрали	KPSE-7E14-5P-DZ-BM221-F0	4	Торец кузова
174	41,42HL	Лампа главного выключателя	QXJL5DGWS110	2	Кабина машиниста
175	43,44HL	Лампа неисправности	QXJL5DGGB110	2	Кабина машиниста
176	47,48HL	Лампа запрещения тяги	QXJL5DGGB110	2	Кабина машиниста
177	49,50HL	Лампа холостого хода	QXJL5DGGB110	2	Кабина машиниста
178	51,52HL	Лампа в области фазорасщепителя	QXJL5DGKL110	2	Кабина машиниста
179	53,54HL	Лампа разделения неисправности	QXJL5DGRT110	2	Кабина машиниста
180	41-44EH	Нагревание стекла на боковом окне	0.2kW	4	Кабина машиниста
181	41FU	Предохранитель	(NHO) NT-160A/DC110V	1	Шкаф электрооборудования
182	71PV	Вольтметр постоянного тока	6C2B 0 –15B	1	Шкаф электрооборудования
183	72,73PV	Вольтметр постоянного тока (общий с сетевым напряжением)	YDS1	2	Кабина машиниста
184	71,72RS	Постоянный делитель тока	FL2 150A/75mB	2	Шкаф электрооборудования
185	71,72PA	Амперметр постоянного тока	6C2-A - ±150A	2	Шкаф электрооборудования

### Перечень основных блоков воздухопроводов

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	1AC,2AC	Контроллер электропневматического торможения	TKS26-5/110	2	Кабина машиниста
2	3AC,4AC	Контроллер вспомогательного тормоза	TKS27-5/110	2	Кабина машиниста
3	3,4	Резервный клапан пневматического торможения	TXJT-514A	2	Кабина машиниста
4	5,6	Манометр УР	YYD1-100Z	2	Кабина машиниста
5	7,8	Манометр главного	YYD1-160Z	2	Кабина

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
		резервуара			машиниста
6	9,10	Манометр тормозной магистрали	YYD1-100Z	2	Кабина машиниста
7	11,12	Манометр тормозных цилиндров	YYD1-100Z	2	Кабина машиниста
8	13,14SB	Кнопка свистка у машиниста	QRsGNMT11R B	2	Кабина машиниста
9	15,16SB	Кнопка свистка у пом. машиниста	QRsGNMT11R B	2	Кабина машиниста
10	17,18YV	Электропневматический клапан тифона	TFK1B 110B	2	Кабина машиниста
11	19,20YV	Электропневматический клапан свистка	TFK1B 110B	2	Кабина машиниста
12	21,22	Клапан электрического переключения		2	Шкаф трубопровода
13	23,26	Зеркало заднего зрения	JHJ	4	Вне кузова
14	27,28	Тифон	TXJT-501	2	Торец кузова
15	31,32	Тифон	TXJT-502	2	Торец кузова
16	33,34SA	Педадь тифона	TZJ1-1	2	Кабина машиниста
17	35,36SB	Кнопка вспомогательного компрессора	QRTGBMT11R B	2	Кабина машиниста
18	37	Устройство блокировки	JPS-3	1	Шкаф безопасности
19	39,40EL	Лампа неисправности BLCU	QXJL5DGRT1 10	2	Кабина машиниста
20	42	Манометр, с двумя стрелками, цепей управления и вспомогательного резервуара	YYs11600	1	Пневмопанель
21	43,44	Главный компрессор	SL20-5-81	2	Пневмопанель
22	45	Предохранительный клапан главного компрессора		1	Пневмопанель
23	49	Осушитель воздуха	TAD-4.8-H	1	Пневмопанель
24	49AT	Устройство управления осушителем		1	Пневмопанель
25	50	Обратный клапан на ГР	Dg32	1	Под кузовом
26	53,54	Редуктор резервного пневматического тормоза	Dg10	2	Кабина машиниста
27	55	Редуктор УР	Dg10	1	Пневмопанель
28	56,57	Резервуар с двумя камерами 9L 4L		1	Пневмопанель
29	59,60	Концевой кран ТМ	4304	2	Торец кузова
30	61,62	Концевой рукав ТМ	369A	2	Торец кузова
31	63,64	Концевой кран ГР	4304	2	Торец кузова



№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
32	65,66	Концевой рукав ГР	R-17B	2	Торец кузова
33	71,74	Форсунка песочницы		4	Под кузовом
34	79,82	Соединительный шланг тормозных цилиндров	Dg20	4	Тележка
35	89,90	Соединительный шланг главного компрессора	Dg25	2	Шкаф трубопровода
36	91,92	Главный резервуар	500L	2	Под кузовом
37	91,92PTC	Нагреватель крана выпуска воды	PTC	2	Под кузовом
38	94	Электро-воздухоотводящий клапан		1	Пневмопанель
39	94YV	Клапан экстренного торможения	TFK1B 110B	1	Пневмопанель
40	95	Распределительный клапан	Алюминиевый сплав	1	Пневмопанель
41	95SA	Микродействующий выключатель аварийного выключателя	LXW2-11	1	Шкаф трубопровода
42	96	Вспомогательный компрессор	D-100	1	Пневмопанель
43	97	Разобщительный кран резервуара ЦУ	Dg10	1	Пневмопанель
44	99	Рабочий резервуар	11L	1	Пневмопанель
45	100	Фильтр питательной магистрали	Dg25	1	Пневмопанель
46	101	Распределительный кран ТЦ	MSP119	1	Пневмопанель
47	102	Резервуар цепей управления	55L	1	Пневмопанель
48	103	Стопорный клапан холодной фильтрации пыли		1	Пневмопанель
49	104	Промежуточный клапан		1	Пневмопанель
50	105	Вспомогательный резервуар	13.5L	1	Пневмопанель
51	108	Обратный клапан ГВ и ТКП	Dg15	1	Пневмопанель
52	111	Разобщительный кран ГР	Dg32	1	Под кузовом
53	112	Разобщительный кран ГР	Dg32	1	Под кузовом
54	113	Разобщительный кран ГР	Dg32	1	Под кузовом
55	114	Кран промежуточного клапана	Dg25	1	Пневмопанель
56	115	Кран тормозной магистрали клапана 104	Dg25	1	Пневмопанель
57	116	Кран ТМ экстренного торможения	Dg25	1	Пневмопанель
58	117	Кран клапана 94	Dg25	1	Пневмопанель

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
59	119,120	Кран тормозных цилиндров	Dg20	2	Пневмопанель
60	121,122	Кондукторский кран	Dg20B	2	Кабина машиниста
61	123	Распределительный кран	Dg20	1	Пневмопанель
62	124	Кран подачи воздуха в санузел	Dg15	1	Под кузовом
63	125,126	Кран ЭПК	Dg10	2	Кабина машиниста
64	127,128	Кран резервного клапана пневматического торможения	Dg10	2	Кабина машиниста
65	129	Кран редуктора 170	Dg10	1	Пневмопанель
66	130	Кран очистителя бандажа	Dg10	1	Пневмопанель
67	131,132	Кран песочниц	Dg10	2	Кабина машиниста
68	133,134	Кран тифона	Dg10	2	Кабина машиниста
69	135,136	Кран свистка	Dg10	2	Кабина машиниста
70	137,138	Кран зеркал заднего вида	Dg10	2	Кабина машиниста
71	139	Кран к реле давления компрессора	Dg10	1	Пневмопанель
72	140	Кран к магистрали ТКП и ГВ	Dg10	1	Пневмопанель
73	143,144	Кран подачи воздуха на токоприёмник	Dg10	2	Боковая стена
74	145	Кран подачи воздуха на главный выключатель	Dg10	1	Пневмопанель
75	146	Кран обдува электровоза	Dg10	1	Пневмопанель
76	147	Кран реле давления вспомогательного компрессора	Dg10	1	Пневмопанель
77	148	Кран стояночного тормоза	Dg10	1	Пневмопанель
78	149,150	Разобщительный кран ПМ кабины машиниста	Dg10	2	Кабина машиниста
79	152	Кран стояночного тормоза	MSP213-B	1	Пневмопанель
80	153	Электропневматический клапана торможения	MSP213-B	1	Пневмопанель
81	154	Переключательный клапан п асс. и груз.	MSP213-B	1	Пневмопанель
82	155	Кран холодного следование	Dg10	1	Пневмопанель
83	156	Кран отпуска распределительного клапана 101	Dg10	1	Пневмопанель
84	157	Кран к редуктору ТМ 55	Dg10	1	Пневмопанель
85	158	Кран к клапану 94	Dg10	1	Пневмопанель

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
86	161,162	Краны на ТЦ	Dg10	2	Пневмопанель
87	163,166	Краны продувки ГР		4	Под кузовом
88	169	Кран продувки вспом. Резервуара105	ZZ10008	1	Пневмопанель
89	170	Редуктор давления ТЦ	Dg10	1	Пневмопанель
90	171	Редуктор стояночного тормоза(6,5ат)	Dg10	1	Пневмопанель
91	172	Кран регулировки давления устройства очистки колеса	Dg10	1	Пневмопанель
92	173,174	Краны ТМ 153 к ЭПК	Dg10	2	Кабина машиниста
93	180	Соединительный рукав стояночного тормоза тележке 1	Dg10	1	Тележка1
94	181,182	Тормоз тележки 1		2	Тележка1
95	183,184	ТЦ		2	Тележка1
96	185-188	Цилиндры очистки колёс		4	Тележка1
97	189	Соединительный рукав для очистки колёс	Dg10	1	Тележка1
98	190	Соединительный рукав стояночного тормоза тележки2	Dg10	1	Тележка2
99	191,192	Тормозные цилиндры тележки 2		2	Тележка2
100	193,194	Тормозные цилиндры стояночного тормоза тележки2		2	Тележка2
101	195,198	Цилиндры очистки колёс		4	Тележка2
102	199	Соединительный рукав для очистки колёс тележки2	Dg10	1	Тележка2
103	200BP	Датчик ТМ	C206	1	Пневмопанель
104	201BP	Датчик давления Тц тележки1	C206	1	Пневмопанель
105	202BP	Датчик давления ТЦ тележки2	C206	1	Пневмопанель
106	203BP	Датчик давления уравнительного резервуара	C206	1	Пневмопанель
107	204BP	Датчик давления ПМ для общей цепи	C206	1	Пневмопанель
108	205BP	Датчик давления ТКП и ГВ	C206	1	Пневмопанель
109	206BP	Датчик давления ТМ при двойной тяги	C206	1	Пневмопанель
110	208	Выключатель давления(300kПа)	JY-13-00	1	Пневмопанель
111	208SA	Микровыключатель пневматический	LXW-11	1	Пневмопанель
112	209	Выключатель	JL-03-00	1	Шкаф

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
		пневматический(490кПа)			трубопровода
113	209SA	Микровыключатель пневматический	LXW2-11	1	Пневмопанель
114	210	Пневмовыключатель (490кПа)	JL-03-00	1	Пневмопанель
115	210SA	Микровыключатель пневматический	LXW2-11	1	Пневмопанель
116	215, 216	Влагоотделитель пневматический в кабине машиниста	Dg10	2	Кабина машиниста
117	217	Влагоотделитель пневматический от вспомогательного компрессора для ТКП иГВ	Dg10	1	Пневмопанель
118	218	Нагреватель воздухопроводов	PTC	1	Пневмопанель
119	219,220	Спираль нагрева	8BTV1	2	Пневмопанель
120	222AT	Совмещенный электропневматический переключатель	KDL-1	1	Пневмопанель
121	231,234	Концевые краны ПМ иТМ	Dg25	4	Под кузовом
122	241YV,251YV	Электропневматический клапан пескоподачи в кабине 1	TFK1B 110B	2	Кабина машиниста
123	240YV,250YV	Электропневматический клапан пескоподачи в кабине 2	TFK1B 110B	2	Кабина машиниста
124	244YV	Электропневматический клапан наполнения ТЦ лок. Тормоза.	TFK 110B	1	Пневмопанель
125	245YV	Электропневматический клапан стояночного тормоза	TFK1B 110B	1	Пневмопанель
126	246YV	Электропневматический клапан выпуска воздуха сТЦ	TFK 110B	1	Пневмопанель
127	247,248YV	Электропневматический клапан очистки колёс	TFK1B 110B	2	Пневмопанель
128	252YV	Электропневматический клапан от перезарядки	TFK 110B	1	Пневмопанель
129	253YV	Нейтральный электропневматический клапан (в положении «0»,» «СМЕ», «экстр.»).	TFK 110B	1	Пневмопанель
130	254YV	Электропневматический клапан выпуска воздуха изТЦ локомотива	TFK 110B	1	Пневмопанель
131	256YV	Электропневматический клапан 2го положения	TFK 110B	1	Пневмопанель

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
132	257YV	Электропневматический клапан торможения	TFK 110B	1	Пневмопанель
133	258YV	Электропневматический клапан отпуска	TFK 110B	1	Пневмопанель
134	259YV	Электропневматический клапан двойной тяги	TFK 110B	1	Пневмопанель
135	261,264YV	Клапана лротивоюзозового устройства	EMV920	4	Под кузовом
136	265,266YV	Электропневматический переключательный клапан	TFK1B 110B	2	Пневмопанель
137	441KM	Контактор отпуска ЭПТ	CZT-20	1	Пневмопанель
138	442KM	Контактор перекрыши и поездного положения	CZT-20	1	Пневмопанель
139	443KM	Контактор торможения поезда	CZT-20	1	Пневмопанель
140	445KM	Контактор вспомогательного компрессора	CZT-20	1	Пневмопанель
141	455,456EL	Лампа контроля цепи ЭПТ (синяя)	D/704/2-5-110D	2	Кабина машиниста
142	457,458EL	Лампа перекрыши (жёлтая)	D/704/2-5-110D	2	Кабина машиниста
143	459,460EL	Лампа торможения (красная)	D/704/2-5-110D	2	Кабина машиниста
144	463QS	Выключатель для выбора дополнения воздуха	KN3-3	1	Пневмопанель
145	464QS	Кнопочный выключатель для выбора защиты от расцепки	KN3-3	1	Пневмопанель
146	BLCU	Блок логического управления тормозом	DKL-412	1	Пневмопанель
147	466QS	Переключатель комбинированного торможения		1	Пневмопанель
148	467QS	Кнопочный выключатель для выбора самостоятельного торможения	KN3-3	1	Пневмопанель
149	BCU	Управляющий блок пневмопанели	TEC02-BCU	1	Пневмопанель
150	468QS	Выключатель ЭПТ	KN3-3	1	Пневмопанель
151	469,470QS	Переключатель ЭПТ	QRWAMT1OR B	2	Кабина машиниста
152	489,490SB	Кнопка отпуска тормоза локомотива	QRSGBMT1O RB	2	Кабина машиниста
153	545KP	Реле давления стояночного тормоза	P8PS-FA- 4.5Bar-R-4G-C-	1	Пневмопанель

№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
			HC-2-3AX		
154	546KP	Реле давления очистки колёс	P8PS-FA-2.8Bar-R-4G-C-HC-2-3AX	1	Пневмопанель
155	547KP	Реле давления главного компрессора	YWK-50C	1	Пневмопанель
156	548KP	Реле давления вспомогательного компрессора	PEV-1/4-B	1	Пневмопанель
157	549-556BP	Датчики контроля давления		8	Кабина машиниста

### Ведомость главных блоков тележки (таблица 6.4)


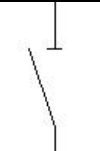
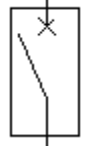
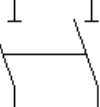
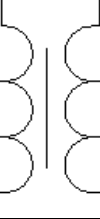



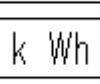
**Таблица 6.4 Ведомость главных блоков тележки**


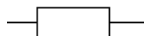








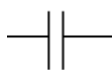
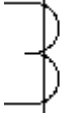
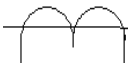





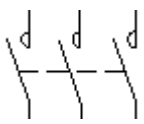
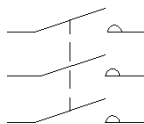
№	Обозначение	Наименование	Тип	Кол-во	Примечание
1	800069401234	Сборка ведомой шестерни		4	Тележка
2	800069401233	Ведущая шестерня	20Cr2Ni4A	4	Тележка
3	800069401235	Сборка коробки шестерни		4	Тележка
4	800069503501	Группа винтовой пружины первой серии		8	Тележка
5	800063404201	Круговая пружина второй серии		8	Тележка
6	800099999151	Вертикальный ограничитель		4	Тележка
7	800099999152	Поперечный ограничитель		4	Тележка
8	800063403016	Демпфер вертикального давления масла второй серии	KONI	4	Тележка
9	800063403017	Демпфер поперечного давления масла второй серии	KONI	4	Тележка
10	800063403018	Демпфер давления масла (левый)	KONI	2	Тележка
11	800063403019	Демпфер давления масла (правый)	KONI	2	Тележка
12	800063403015	Вертикальный демпфер первой серии	KONI	8	Тележка

## Часть 7 Комментарий к электрической принципиальной схеме электровоза

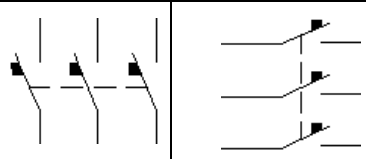
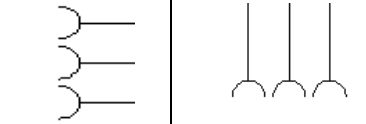
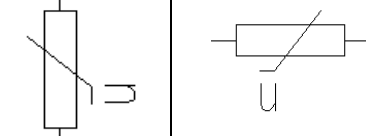
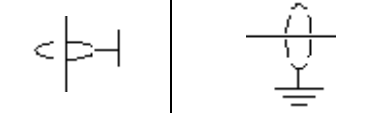
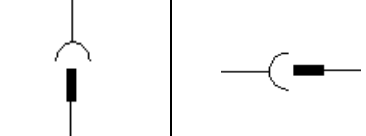
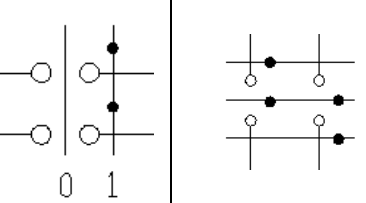
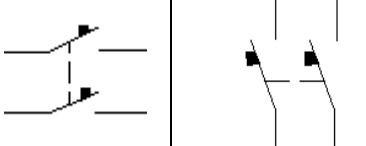
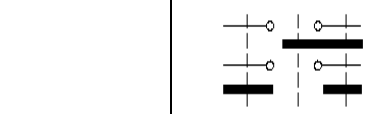

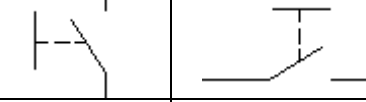
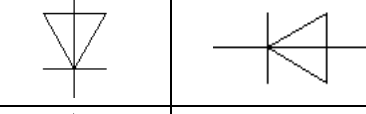
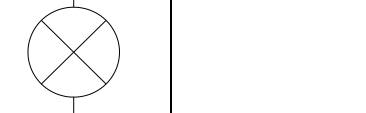
7.1 Обозначение и шифр электрической принципиальной схемы (Таблица 7.1).

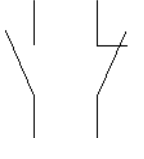
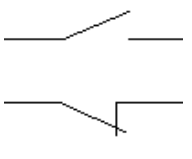
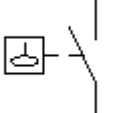
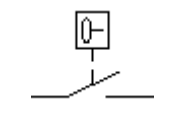
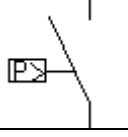
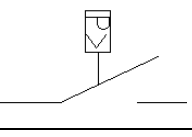
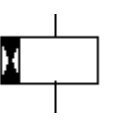
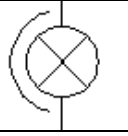
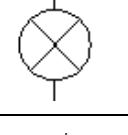
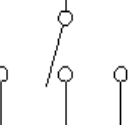

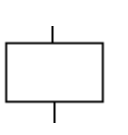
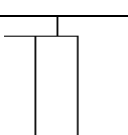
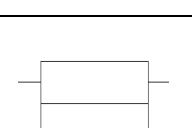
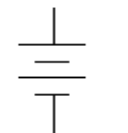
**Таблица 7.1 Обозначение и шифр электрической принципиальной схемы.**

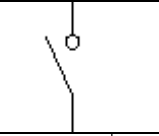
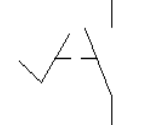
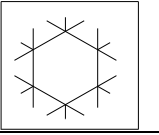
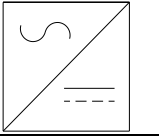
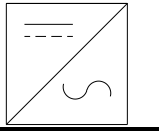
№	Условное обозначение	Наименование аппаратуры	Стандарты обозначения	Шифр аппаратуры	Стандарты шифра
1.		Токоприемник	UIC613	*AP*	ТВ/Т1398
2.		Однополярный разъединитель	IEC617	*QS*	ТВ/Т1398
3.		Главный выключатель	IEC617	*QF*	ТВ/Т1398
4.		Биполярный разъединитель	IEC617	*QS*	ТВ/Т1398
5.		Трансформатор	IEC617	*Т*	ТВ/Т1398
		Трансформатор напряжения	IEC617	*TV*	ТВ/Т1398
6.		Однополярный выключатель	IEC617	*QA*	ТВ/Т1398
7.		Вольтметр	IEC617	*PV*	ТВ/Т1398
8.		Амперметр	IEC617	*РА*	ТВ/Т1398
9.		Ваттметр	IEC617	*PJ*	ТВ/Т1398

№	Условное обозначение		Наименование аппаратуры	Стандарты обозначения	Шифр аппаратуры	Стандарты шифра
10.			Сопротивление	IEC617	*R*	ТВ/Т1398
11.			Реактор	IEC617	*L*	ТВ/Т1398
12.			Главный контакт замыкателя	IEC617	*KM*	ТВ/Т1398
13.			Переменный ток	IEC617		
14.			Трехфазный переменный ток	IEC617		
15.			Постоянный ток	IEC617		
16.			Конденсатор	IEC617	*C*	ТВ/Т1398
17.			Трансформатор тока	IEC617	*TA*	ТВ/Т1398
18.			Устройство рециркуляции заземления	IEC617	*E*	ТВ/Т1398
19.			Трехфазный клеточный асинхронный двигатель переменного тока	IEC617	*M*	ТВ/Т1398
20.			Реле максимального тока (МКР)	IEC617	*КС*	ТВ/Т1398
21.			Быстродействующий предохранитель	IEC617	*FU*	ТВ/Т1398
22.			Главный контакт трехфазного замыкателя	IEC617	*KM*	ТВ/Т1398



№	Условное обозначение	Наименование аппаратуры	Стандарты обозначения	Шифр аппаратуры	Стандарты шифра
23.		Трехфазный выключатель	IEC617	*QA*	ТВ/Т1398
24.		Трехфазная розетка	IEC617	*XS*	ТВ/Т1398
25.		Варистор	IEC617	*R*	ТВ/Т1398
26.		Экранированный провод	IEC617		
27.		Однофазная розетка, вилка	IEC617	*XS*	ТВ/Т1398
28.		Последовательный выключатель двойного положения	IEC617	*QS*	ТВ/Т1398
29.		Биполярный выключатель	IEC617	*QA*	ТВ/Т1398
30.		Контроллер машиниста	IEC617	*AC*	ТВ/Т1398
31.		Выключатель в виде грибка	IEC617	*QS*	ТВ/Т1398
32.		Кнопочный выключатель	IEC617	*SB*	ТВ/Т1398
33.		Диод	IEC617	*V*	ТВ/Т1398
34.		Светофор	IEC617	*EL*	ТВ/Т1398

№	Условное обозначение		Наименование аппаратуры	Стандарты обозначения	Шифр аппаратуры	Стандарты шифра
35.			Вспомогательные постоянно-включенный и постоянно-отключенный контакты	IEC617 <sup>(1)</sup>	Обозначается при конкретном требовании	
36.			Выключатель уровня	IEC617	*WLR*	ТВ/Т1398
37.			Выключатель давления	IEC617	*KF* *KP*	ТВ/Т1398
38.			Электромагнитный привод (например, электромагнитный клапан)	IEC617	*YV*	ТВ/Т1398
39.			Передняя фара	IEC617	*EL*	ТВ/Т1398
40.			Осветитель	IEC617	*EL*	ТВ/Т1398
41.			Главный контакт перекидного выключателя тройного положения	IEC617	*SA*	ТВ/Т1398
42.			Минимальное реле	IEC617 <sup>(2)</sup>	*KU*	ТВ/Т1398
43.			Обмотка промежуточного реле	IEC617	*KA*	ТВ/Т1398
			Обмотка замыкателя	IEC617	*KM*	ТВ/Т1398
44.			Токодробитель	IEC617	*RS*	ТВ/Т1398
45.			Аккумулятор	IEC617	*GB*	ТВ/Т1398

№	Условное обозначение	Наименование аппаратуры	Стандарты обозначения	Шифр аппаратуры	Стандарты шифра
46.		Главный контакт перекидного выключателя	IEC617	*SA*	ТВ/Т1398
47.		Ножной выключатель	IEC617	*SA*	ТВ/Т1398
48.		Кондиционер	IEC617	*EV*	ТВ/Т1398
49.		Выпрямитель	IEC417	*UR*	ТВ/Т1398
50.		Инвертор	IEC417	*UA*	ТВ/Т1398

Примечание:

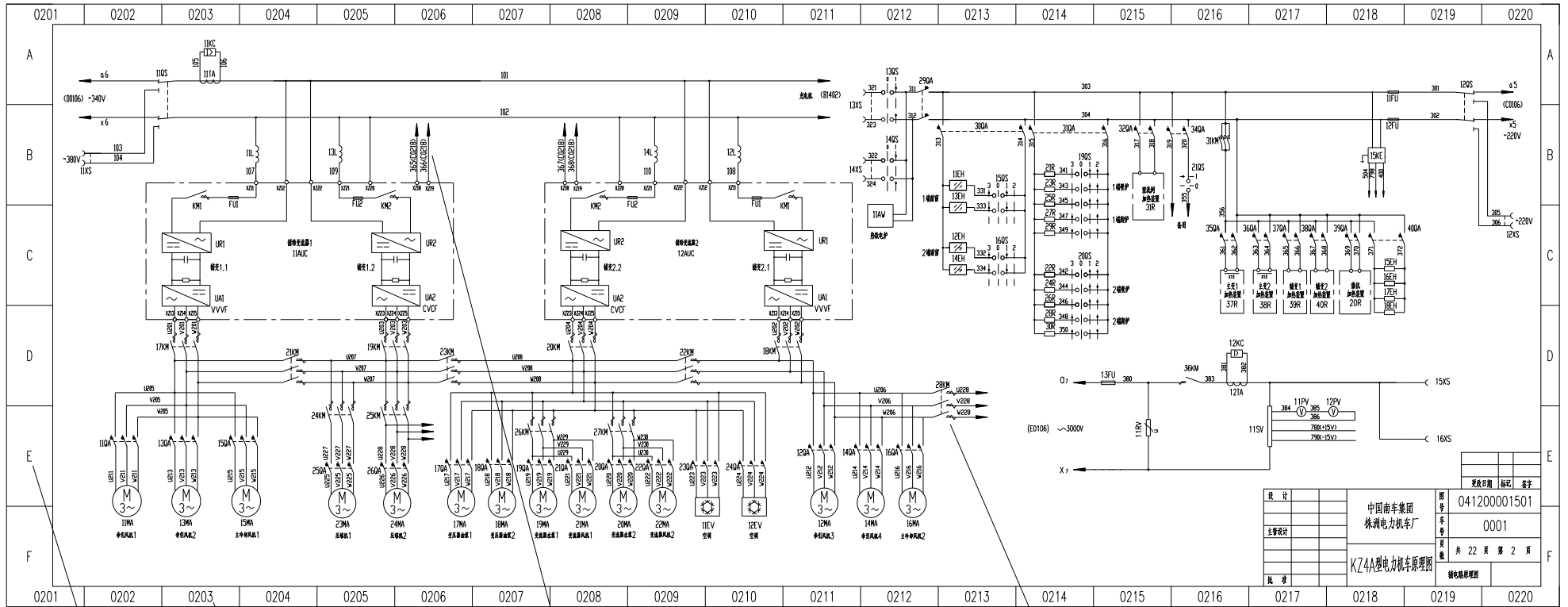
Первый знак \* означает цифру, например шифр аппаратуры 41SA означает выключатель управления токоприемника, в том числе SA – перекидной выключатель, 41 – порядковый номер перекидного выключателя, соответственно, шифр выключателя управления токоприемника 2-конца обозначает как 42SA; второй знак \* означает порядковый номер, в принципе не указывается. Для узлов того же типа отличается оборудование 1-конца от оборудования 2-конца с помощью четных и нечетных соседних цифр.

 Данный метод не абсолютный, был определен только для удобства чтения рисунки.

(1) Постоянно-включенный и постоянно-отключенный контакты принимают принцип: включение – налево, отключение – направо; включение – вверх, отключение – вниз.

(2) Означает, что данное обозначение модернизировано на основе IEC617, на пример 77KU, в обозначение которого была добавлена его уставка для защиты от минимального напряжения DC77B для удобного понятия рисунка.

## 7.2 Блок-схема электрической принципиальной схемы и соответственная информация



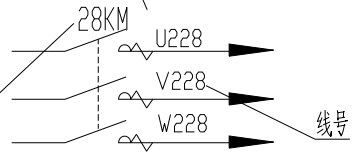
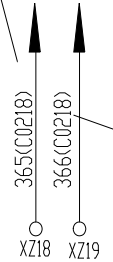
纵向分区

横向分区

指向区域

部件代码

线号



设计		图号	041200001501
主设计		图名	KZ4A型电力机车原理图
批准		共	22 页 第 2 页
		修改日期	标记
		签字	
		审核	
		校对	

Вышеприведенная электрическая принципиальная схема по поперечной стороне была разделена на 20 зон, которые обозначаются в виде XXYY, в том числе XX – номер листов данной схемы в общей принципиальной схеме, YY – номер зоны (от 1 до 2); по вертикальной стороне схема была разделена на 6 зон, которые обозначаются (A-F). Зона направления означает дополнительную информацию частичной линии (информация в скобках), например, в случае если нужно выводить линию №365 на втором листе в другое место данного листа, следует указать зону направления C0218, в том числе C означает продольную зону C, 02 - второй лист, 18 - поперечную зону 18.

### **Информация о номере линии в электрической принципиальной схеме**

В принципе, номер линии в главной цепи меньше 100, номер линии во вспомогательной цепи находится в диапазоне 101-399, номер линии управляющей цепи 400-999.

Обозначение оборудования буквенное, оборудование того же типа отличается порядковым номером (номером оборудования), диапазон порядкового номера принимается: для главной цепи 1-10, для вспомогательной цепи 11-40, для управляющей цепи 41-100.

Для оборудования того же типа, обозначающего с помощью непрерывного порядкового номера, с целью отличия оборудования I-конца от II-конца принимается нечетный и четный порядковый номер.

## **Инструкция о применении микрокомпьютерной сетевой и контрольной системы**

### **Общий обзор**

Микрокомпьютерная контрольная и сетевая система магистрального электровоза KL1 заимствовала и приняла технику MICAS-S2. Она основана на микрокомпьютерной контрольной и сетевой системе распределительным вариантом ТЕС01 “Аосин” DJ2, причем она сочетала в себе контрольную систему распределительным вариантом, которая развивалась на основе нынешней самой новой микрокомпьютерной сетевой техники, автоконтрольной техники, микроэлектронной техники. Полностью учитывая системную надёжность, возможность расширения, возможность обслуживания, система стала интеллектуацией, автоматизацией, унификацией, система также улучшилась, учитывая компьютерную, сетевую и контрольную систему распределительным вариантом ТЕС02, рабочее условие которой подходит большим температурным пределам, учитывая технические условия для Казахстанского магистрального электровоза. Данный системный комплекс является микрокомпьютерной контрольной и сетевой системой с распределительным вариантом второго поколения, которая создана нашим НИИ.

### **Представление о микрокомпьютерной контрольной и сетевой системе**

Микрокомпьютерная сетевая и контрольная система ТЕС02 применяет распределительный вариант для собрания и выполнения, модель центрального централизованного управления и контроля. Она состоит из центральных контрольных ячеек ССU1 и ССU2, шлюза WTB, контрольной ячейки низкого напряжения LCU, контрольных ячеек в шкафу источников СPS1 и СPS2, контрольной ячейки торможения ВСU, контрольных ячеек в кабине машиниста DSU1 и DSU2, ЖКМ-ов IDU1 и IDU2, через сетевую карту проводит связь с контрольной ячейкой передачи DCU, контрольной ячейкой вспомогательного преобразователя АСU, контрольным над неисправностью оси устройством АТХ и т.д.

Топологическая структура (topological structure) микрокомпьютерной контрольной и сетевой системы для Казахстанского электровоза показана на рис.1:

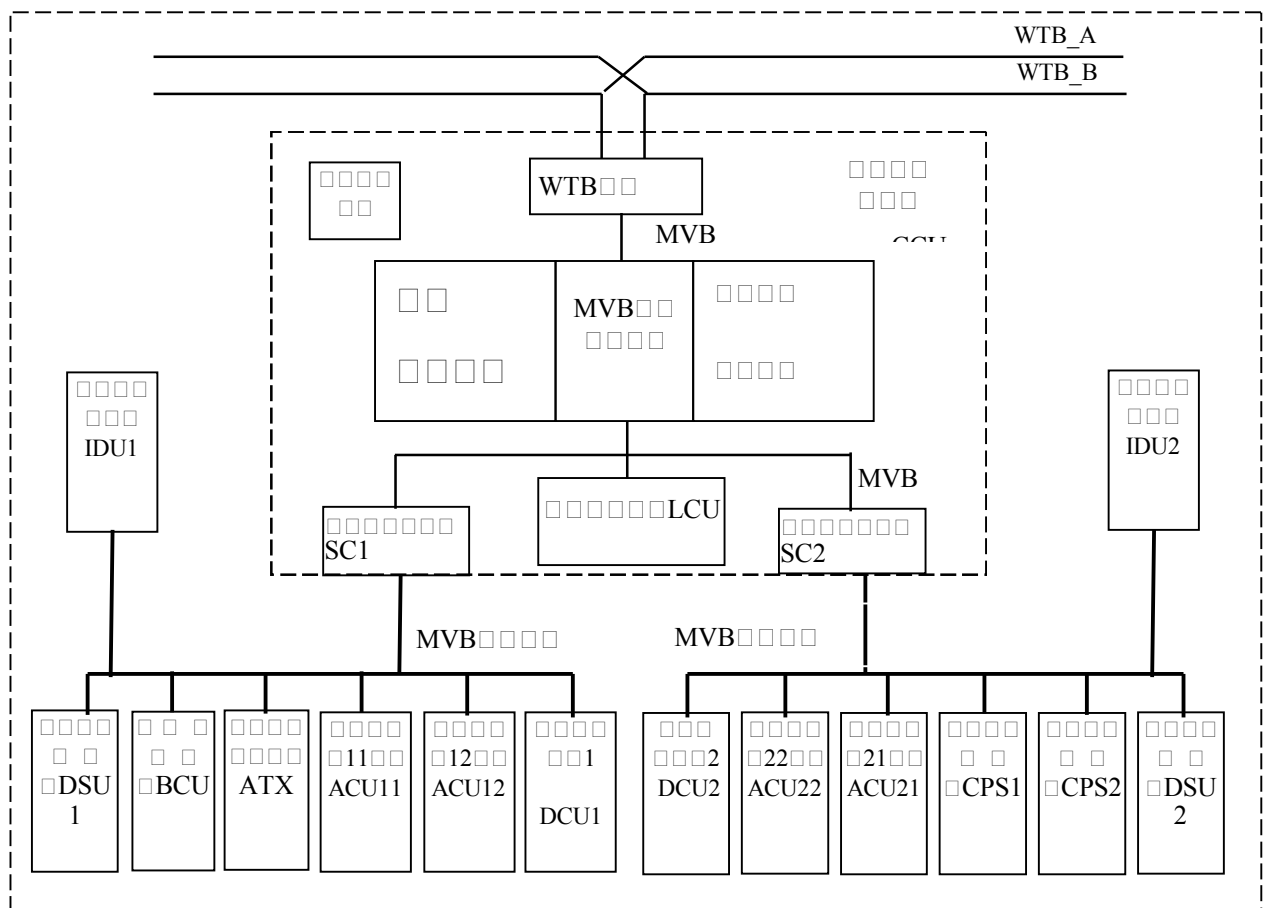


Рис.1 Схема топологической структуры микрокомпьютерной контрольной и сетевой системы

По компоновке системы микрокомпьютерная сетевая и контрольная система применяет распределительную структуру, разные ячейки для подфункций размещаются в своих контрольных шкафах, распределительно собирают данные и контролируют, через сетевую связь между разными ячейками для подфункций намного уменьшились монтажные провода и пути электромагнитной помехи, повысилась системная надёжность.

По контрольной слоистой структуре система применяет трехслойную структуру, первый – поездной, второй – вагонный контрольный, третий – передаточный контрольный. Поездной общий провод применяет WTB, локомотивный вагонный общий провод применяет MVB.

По выполненным контрольной системой функциям, система работает со стороны локомотивного контроля, связи, диагноза неисправности.

Описание трехуровневых функций контрольной системы

В соответствии с принципиальной схемой микрокомпьютерной сетевой системы данного локомотива, контрольная функция относительно делится на три уровня: поездной, вагонный контрольный и передаточный контрольный.

Главным образом, поездной контроль через WTB совершается как контроль связи между локомотивом и другими вагонами и обмен информацией между ними, т.е. связь, как выше сказали, контроль поездного класса проводит шлюз.

Главным образом, вагонный контроль выполняет серию функций как счет тягового свойства, логический контроль за локомотивом, электровоздушный соединительный контроль, диагноз неисправности, показ информации, управление вагонным общим проводом MVB и др. внутри данного локомотива. Для локомотива вагонный контроль, связь, диагноз неисправности проводит центральная контрольная ячейка CCU.

Главным образом, передаточный контроль совершает контроль над сетевым блоком главной цепи, над боковым преобразователем электродвигателя и контроль сцепления, передаточный контроль проводит DCU, к тому же через вагонный общий провод MVB проводится связь с центральной контрольной ячейкой. Для других функциональных контрольных классов, например воздушной электропневматической контрольной системы BLCU, она обменивается данными с тормозной контрольной системой через сигналы о данных выключателя, тем самым вспомогательная контрольная система проводит связь с центральной контрольной ячейкой через панель для сетевой карты, таким образом, выполняет её контрольную функцию.

### **Контрольные ячейки**

#### **Центральный микрокомпьютерный контрольный шкаф (CE)**

Размеры центрального микрокомпьютерного контрольного шкафа: 800 (ширина, включая продолжительную часть низкой подставки 1050) x 500 (глубина) x 1800 (высота), общий вид на рис. 3.

- Центральный микрокомпьютерный контрольный шкаф плотно закрыт и хорошо экранирован.

- Вес: 175кг.

- Можно с лицевой поверхности проводить всесторонний осмотр и ремонт, удобно для осмотра и ремонта, время подмены не будет превышать 15 минут.

- С нагревательного устройства при низкой температуре, для источника нагревания применяется переменный ток с 220В.

- Имеет способность внешнего самостоятельного вентилирования (механическое отделение).
- Центральный микрокомпьютерный контрольный шкаф включает в себя: CCU, GW, LCU, SC, преобразовательный изолирующий выключатель, панель показа положений, нагревательное устройство, систему вентиляции, внешнюю соединительную розетку и др. Составные части, см. на рис. 4.



*Рис. 3 Центральный микрокомпьютерный контрольный шкаф*

Все источники и сигналы, вагонный общий провод MVB, поездной общий провод WTB всяких контрольных ячеек выводятся из передней лицевой панели для электронных сменных модулей в левую сторону шкафа, т.е. через внешнюю розетку и фотоэлектрическую звездообразную машину соединения (coupling machine) в левой стороне центрального микрокомпьютерного контрольного шкафа совершается передача сигналов, в том числе электрических и оптических сигналов.

Следует обратить внимание на следующие стороны при использовании:

- В процессе осмотра и ремонта необходимо регулярно выметать пыль из контрольной ячейки во всех шкафах экрана, чтобы обеспечить хорошую характеристику теплорассеивания и рабочую среду для разных контрольных ячеек.

- Периодически проверять положение релаксации. Об этом необходимо сколько только возможно предупредить неисправности из-за не напряженного контакта.

- Необходимо проводить снятие оптического волокна в сколько только возможной чистой среде. После снятия оптического волокна необходимо закрыть головку оптического волокна и его розетку оптического волокна футляром для оптического волокна, чтобы предотвратить загрязнение пылью головки оптического волокна. Мотание оптического волокна не менее 120 градусов, иначе возможна порча оптического волокна.



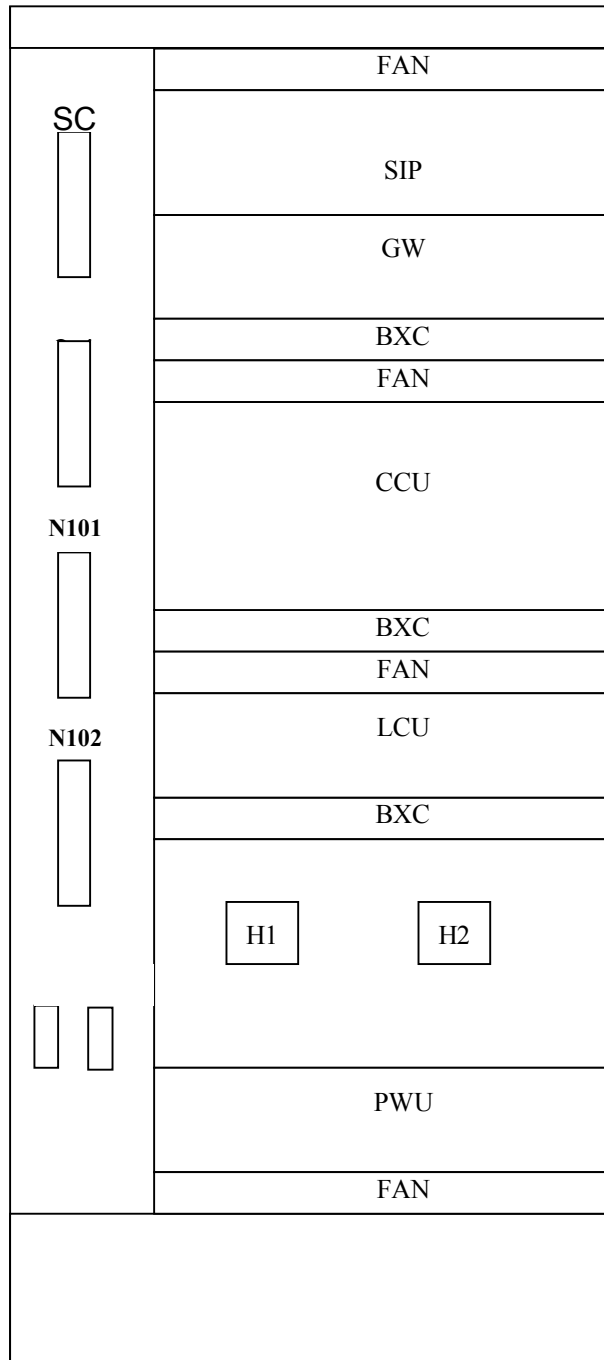


Рис. 4 Схема компоновки в центральном микрокомпьютерном контрольном шкафу

### Слой вентилятора (FAN)

Всего имеются четыре слоя вентилятора, из них верхний и нижний питаются от DC110В, средние два питаются от DC110В или AC220В. Их питание совершается через ячейку источника PWU.

### Паз размещения проводов (ВХС)

Провод I/O корпуса ячейки, провод источника и пр. выводятся через паз размещения проводов под корпусом, соединяются с корпусом. Щетка в пазу размещения проводов играет роль пыльника, уменьшая вредность статического электричества.

### Преобразовательный изолирующий выключатель и панель показания положения SIP

- Контроллер температуры и влажности.

Контроллер температуры и влажности может предварительно определить температуру термодатчика при замыкании и отключении, тем самым, контролируя работу нагревателя.

- Преобразовательный кран и указательная лампа положения

Для предоставления некоторых данных выключателя, причем соответствующие лампы указания напоминают нынешнее положение, см. таб. 1.

Место	Функция	Первоначальное назначенное системой положение
Над областью А	Нагреватель 1 в положении 1 выключен	В положении 0, нагреватель 1 в авто режиме.
Под областью А	Нагреватель 2 в положении 1 выключен	В положении 0, нагреватель 2 в авто режиме.
Слева от области В	Выбор пантографа 1	В положении 0, выбор пантографа 1 автоматический
Справа от области В	Выбор пантографа 2	В положении 0, выбор пантографа 2 автоматический
Слева от области С	Изоляции тележки 1	В положении 0, включены ТЭД Тележки 1
Справа от области С	Изоляции тележки 2	В положении 0, включены ТЭД Тележки 2
Слева от области D	Уменьшение мощности сцеплением	В положении 0, применяется полная мощность в режиме тяги
Справа от области D	Уменьшение мощности торможения	В положении 1, увеличивается мощность силы электрического торможения

### Звездообразная соединительная машина SC1 и SC2

Она принадлежит виду изолирующих машин общего провода, совершает звездообразную топологическую структуру (topological structure). Она является

мостом соединения между вагонным общим проводом MVB для центральной контрольной ячейки и вагонным общим проводом для разных отделенных ячеек вне контрольного шкафа.

Звездообразная соединительная машина одновременно дает путь строению связного соединения при входе WTB в микрокомпьютерный контрольный шкаф.

Когда звездообразная соединительная машина контролирует неисправности в каком-то участке оптического волокна или неисправности кабельной связи, участок неисправности будет изолироваться, чтобы не влиять на связи в других путях.

### **Розетки соединения внешних сигналов N101 и N102**

Они являются двумя 56-х портными розетками, часть внешних сигналов передается центральному контрольному шкафу через них.

### **Розетка питающего источника с DC110В XA1, розетка питающего источника с AC220В XA2**

Они дают источник с DC110В, AC220В целому микрокомпьютерному контрольному шкафу, применяется операция волноцилитрования. О конкретных портах см. приложение.

О конкретном положении см. рис. 5:



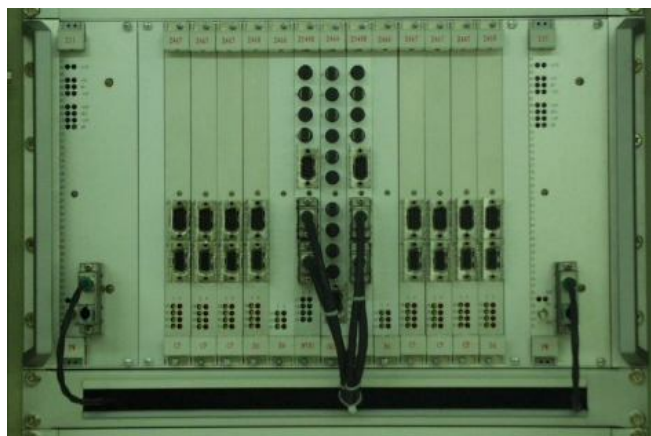
*Рис. 5 Внешний вид розетки источника*

### **Центральная контрольная ячейка (CCU)**

Центральная контрольная ячейка находится в центральном микрокомпьютерном шкафу, размеры объёма представляют собой размеры стандартного корпуса 6Ux84R, она является центральной частью локомотива, она выполняет, главным образом, следующие функции: контроль вагонного класса, управление вагонным общим проводом MVB, диагноз неисправности локомотива.

Для связи между центральной контрольной ячейкой и подячейками применяется электросоединительный MVB. По требованию резервирующего контроля центральная контрольная ячейка делится на ССУ1 и ССУ2, нормально ССУ1 выполняет функции контроля и связи, когда с ССУ1 случилась неисправность, ССУ2 автоматически переменяется на главную контрольную ячейку, выполняет функции контроля и связи.

О проекте компоновки сменных модулей в шкафу для сменных модулей см. рис.6.



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U

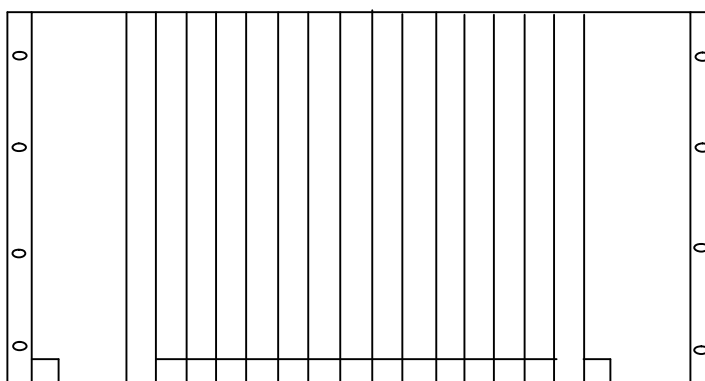


Рис. 6 Проект компоновки сменных модулей в шкафу для сменных модулей ССУ

### Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей см. таб. 2, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Chinese Наименование	Name Наим-ние	Адрес кодировки	Нормы
А	ZS224.1-00-00	Источник	PW	—	6Ux12R
В					
С					

D	————	————	————	————	————
E	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	50	6Ux4R
F	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	60	6Ux4R
G	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	70	6Ux4R
H	ZS368-320-000	Диагностный компьютер	DA	20	6Ux4R
I	ZS368-319-000	Управленческое устройство для общего провода	BA	64	6Ux4R
J	ZS528D-000-000	Порт для MVB	MVBI	————	6Ux4R
K	ZS368-316-000	Резервирующее соединение	OGFR	————	6Ux4R
L	ZS528D-000-000	Порт для MVB	MVBI	————	6Ux4R
M	ZS368-319-000	Управленческое устройство для общего провода	BA	66	6Ux4R
N	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	52	6Ux4R
O	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	62	6Ux4R
P	ZS368-321-000	Однопанельный компьютер	CP	72	6Ux4R
Q	ZS368-320-000	Диагностный компьютер	DA	22	6Ux4R
R	————	————	————	————	————
S	ZS224.1-00-00	Источник	PW	————	6Ux12R
T					
U					

### Функциональное объяснение

1. Панель источника с выключателем главным образом, дает +5В +15В –15В +24В –24В и питает разные отдельные панели внутри корпуса, вентиляторные охлаждающие устройства и части устройств.

2. Однопанельная машина: однопанельные машины в разных местах выполняют соответственные функции через общий провод AMS: например, локомотивный логический контроль, специфический контроль, защитный контроль и другие функции, передачу и запись неисправностей.

3. Диагностический компьютер: главным образом, совершает выбор и записку данные о положениях и неисправностях.

4. Управляемые общим проводом устройства: главным образом, выполняют управление связи общим проводом

5. Портовая панель MVB: главным образом, выполняет связь между центральной контрольной ячейкой и другими подячейками.

6. Резервирующая соединительная панель: преобразование между оптическими сигналами MVB и электрическими сигналами MVB.

### Описание указательной лампы контрольных сменных модулей

Через указательную лампу LED ясно воплощается положение разных сменных модулей, дается эффективное обеспечение для нормальной, стабильной работы системы, конкретно см. на таб. 3:

Тип сменного модуля	Положение указательной лампы LED	Значение	Вариант решения
Источник с выключателем	● горит зеленая лампочка 11В	Панель источника работает	
	● горит красная лампочка 37В	Панель источника не работает	
Однопанельная машина	● сверкает желтая лампочка 403	Однопанельная машина нормально работает	
	● быстро сверкает желтая лампочка 403, ● горит красная лампочка 404	Нет программ для однопанельной машины	Скачать программы соответствующих панельных мест
	● горит желтая лампочка 383, ● горит красная лампочка 404	Ошибка написания программы однопанельной машины	Копировать программный чик, потом скачать
	● горит красная лампочка 404, потом ● гаснет желтая лампочка 403	Однопанельная машина была соединена	
	● горит красная лампочка 394, ● горит красная лампочка 404	Однопанельная машина была прервана	
	● горит зеленая лампочка 11В	FLASH был удален	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● периодически быстро сверкает красная лампочка 394, ● горит зеленая лампочка 404</li> </ul>	Скачивается программа	
Диагно з н ы й к о м п ь ю т е р	<ul style="list-style-type: none"> <li>● сверкает желтая лампочка 403</li> </ul>	Диагностический компьютер работает нормально	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● быстро сверкает желтая лампочка 403, ● горит красная лампочка 404</li> </ul>	Нет программ для диагностического компьютера	Скачать программы соответствующих панельных мест
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит желтая лампочка 383, ● горит красная лампочка 404</li> </ul>	Ошибка написания программы диагностического компьютера	Копировать программный чип, потом скачать
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● сверкает желтая лампочка 403, ● горит красная лампочка 394</li> </ul>	Диагностический компьютер был соединен	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит красная лампочка 404, потом ● гаснет желтая лампочка 403</li> </ul>	Диагностический компьютер Был прерван	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит красная лампочка 394, ● горит красная лампочка 404</li> </ul>	FLASH был удален	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● прерывисто быстро сверкает красная лампочка 394, ● горит красная лампочка 404</li> </ul>	Скачивается программа	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит красная лампочка 384, ● горит красная лампочка 404</li> </ul>	Не заряжена литая батарея	Соединить с футляром переключения у литой батареи
Управленч еская машина общего провода	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горят желтые лампочки 393, 403</li> <li>● быстро сверкают красные лампочки 394, 404</li> </ul>	Управленческая машина общего провода стала первоначальной	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит желтая лампочка 393, ● горит желтая лампочка 403</li> </ul>	Работает управленческая машина общего провода	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит красная лампочка 404</li> </ul>	Ждет управленческая машина общего провода	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● горит красная лампочка 394</li> <li>● горит красная лампочка 404</li> <li>● горит красная лампочка 414</li> </ul>	Прерывается управленческая машина общего провода	Из-за загрузки или необычной работы

Порт MVB	● горит зеленая лампочка 37А	Оптическое волокно I нормально принимает	Нормально не горит
	● горит зеленая лампочка 37В	Оптическое волокно I нормально отправляет	
	● горит зеленая лампочка 38А	Оптическое волокно II нормально принимает	Нормально не горит
	● горит зеленая лампочка 38В	Оптическое волокно II нормально отправляет	
MVB	● быстро сверкает зеленая лампочка 39А	Нормально принимается ESD+	
	● горит зеленая лампочка 39В	Нормально отправляется ESD+	
	● горит зеленая лампочка 40А	Нормален источник +5V для ESD+	
	● горит зеленая лампочка 40В	Нормален источник +5В	

#### Устранение неисправностей (таб. 4)

Наименование неисправности	Происхождение неисправности	Вариант решения
CCU не работает	Источник с 110В	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить, что напряжение 110В из аккумулятора нормально подается.</li> <li>2. Проверить, нормально ли работает панель источника или нет.</li> </ol>
Однопанельная машина не работает	Не на месте сменный модуль	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить, есть ли сменный модуль на месте или нет.</li> </ol>
Ошибка написания программы однопанельной машины		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Копировать программный чик машиной для составления программ, потом снова скачать. (обратите внимание на низкое и высокое место)</li> </ol>
Связь ССУ1 прервана		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ССУ2 продолжает управление, взять в склад за проверкой.</li> </ol>
Связь ССУ2 прервана		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взять в склад за проверкой.</li> </ol>



## Шлюз WTB(GW)

Шлюз находится в центральном микрокомпьютерном контрольном шкафу, является стандартным корпусом 3Ux84R (Европа).

С одной стороны, он через MVB проводит обмен данными с центральной контрольной ячейкой CCU, с другой стороны, он через WTB выполняет поездную связь с другими вагонами. Шлюз оперирующего поезда отвечает за управление поездным общим проводом WTB.

О компоновке сменных модулей в шкафу см. рис.7.

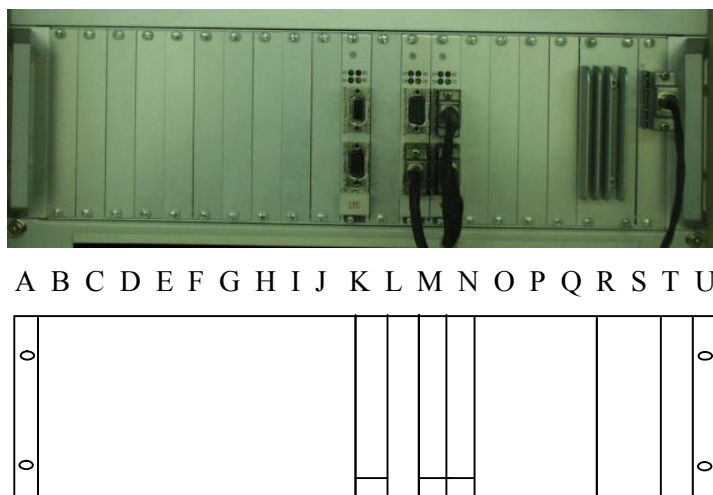


Рис.7 Компоновка сменных модулей в шкафу для шлюзовых сменных модулей WTB

## Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей см. таб. 5, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A-J	_____	_____	_____	_____	_____
K	ZS612-10-20-00	процессор	CP	_____	3Ux4R
L	_____	_____	_____	_____	_____
M	ZS612-10-40-00	Вагонный общий провод	MVB	_____	3Ux4R
N	ZS612-10-30-00	Поездной общий провод	WTB	_____	3Ux4R
O-R	_____	_____	_____	_____	_____
S	ZS612-10-90-00	Источник	PW	_____	3Ux8R

T					
U	ZS678-700-001	Соединительная панель источника	—	—	3Ux4R

### Функциональное объяснение

1. Панель источника: главным образом, дает +5В,+12В,-12В,+24В,-24В питает разным отделенным панелям внутри корпуса.
2. Процессор: главная контрольная ЭВМ шлюза.
3. Вагонный общий провод: преобразование сигналов MVB.
4. Поездной общий провод: преобразование сигналов WTB.

### Объяснение указательной лампы контрольных сменных модулей

Через указательную лампу LED ясно воплощается положение разных сменных модулей, дается эффективное обеспечение для нормальной, стабильной работы системы, конкретно см. таб. 6:

Тип сменного модуля	Положение указательной лампы LED	Значение	Вариант решения необычного положения
Источник выключателя	● Горит зеленая лампа 11В	Работает панель источника	
Процессор	● Горит зеленая лампа ST	Нормально работает процессор	
	● Быстро мигает зеленая лампа BA	Процессор передает документы	
	● Горит желтая лампа BE	Программа процессора не в движении	
	● мигает желтая лампа BE	Не подходит или имеется ошибка при передаче документов	Еще раз передать или возвратить на место
	● Горит красная лампа SE	Самопроверка не удалась (последовательно вернуть на место)	вернуть на место, поменять
	● Горит зеленая лампа ST, ● Горит красная лампа SE	Однопанельная машина работает не нормально	
Вагонный общий	● Горит зеленая лампа ST	Нормально работает панель MVB	

провод	●Быстро мигает зеленая лампа UB	Панель MVB обменивается данными	
	●мигает желтая лампа UE	Ошибка при обмене данными	
	●Горит желтая лампа UE	Продолжительная ошибка в общем проводе MVB	
	●Горит красная лампа SE	Другие сменные модули продолжительно возвращаются на место	
	●Мигает красная лампа SE	При модуле возвращения на место	
Поездной общий провод	●Горит зеленая лампа ST	Нормально работает панель WTB	
	●Быстро мигает зеленая лампа ТВ	Панель WTB обменивается данными	
	●Мигает желтая лампа TE	Ошибка при обмене данными	
	●Горит желтая лампа TE	Продолжительная ошибка в общем проводе MVB	
	●Горит красная лампа VE	Другие сменные модуля продолжительно возвращаются на место	
	●Мигает красная лампа VE	При модуле возвращения на место, нельзя приводить в действие.	

### Контрольная ячейка низкого напряжения (LCU)

Она находится в центральном микрокомпьютерном шкафу, является стандартным Корпусом 3Ux84R (Европа) главным образом, выполняет логическую контрольную функцию контактора в шкафу низкого напряжения, через электросоединительный MVB проводит связь с центральной контрольной ячейкой CCU.

О компоновке сменных модулей в шкафу для сменных модулей см. рис. 8



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U

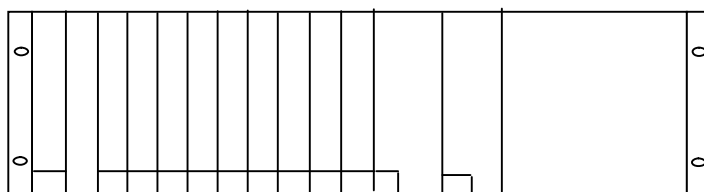


Рис. 8 Компоновка сменных модулей в шкафу для сменных модулей LCU и предметный рисунок

### Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей см. таб.7, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A	ZS421A-00-00	Порт оптического волокна	MVBIA	—	3Ux4R
B	—	—	—	—	—
C	ZS418-00-00	Процессор	CP	14	3Ux4R
D	ZS422-00-00	Импорт и экспорт аналоговых данных	A/D	1121	3Ux4R
E	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
F	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
G	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
H	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
I	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
J	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
K	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
L	ZS426-000-000	Источник	PW	—	3Ux8R

M					
N	ZS727-000-000	Перемещение источника	PT	—	3Ux8R
O					
P-U	—	—	—	—	—

### Функциональное объяснение

1. Портовая панель оптических волокон: преобразование между оптическими сигналами MVB и электрическими сигналами MVB.

2. Процессор: после обработки цифровых входящих сигналов, цифровых исходящих сигналов, аналоговых входящих и исходящих сигналов обменивается данными с высшей ЭВМ.

3. Аналоговые экспорт и импорт: главным образом совершается импорт и экспорт аналоговых данных.

4. Цифровой импорт: импорт главных цифровых данных.

5. Цифровой экспорт: экспорт главных цифровых данных.

6. Источник: главным образом, дает +5В,+15В,-15В,+24В питает разные отдельные панели внутри корпуса.

7. Перемещение источников: главным образом, выполняет волноцилитрование источника с 110В и контрольную функцию над источником с 110В.

### Объяснение указательной лампы контрольных сменных модулей

Через указательную лампу LED ясно воплощается положение разных сменных модулей, дается эффективное обеспечение для нормальной, стабильной работы системы, конкретно см. таб. 8:

Тип сменного модуля	Положение указательной лампы LED	Значение	Вариант устранения неисправностей
Источник выключателя	●Горит желтая лампа 01А	Экспорт +24В нормален	
	●Горит желтая лампа 01В	Экспорт +15В нормален	
	●Горит желтая лампа 02А	Экспорт +5В нормален	
	●Горит желтая лампа 02В	Экспорт -15В нормален	

Процессор	●Сверкает желтая лампа 04А	Процессор работает нормально	
	●Быстро сверкает желтая лампа 04А, ●Горит красная лампа 04В	Нет программы для процессора	Скачать программы соответствующих панельных мест
	●Горят желтые лампы 04А,03В,●Горит красная лампа 04В	Ошибка написания процессорной программы	Копировать программный чик, потом скачать
	●Сверкает желтая лампа 04А, ●Горит желтая лампа 03В	Процессор был соединен	
	●Горит красная лампа 04В, потом ●Гаснет желтая лампа 04А	Процессор был прерван	
	●Горит красная лампа 04В, ●Горит желтая лампа 03В	FLASH был удален	
	●Прерывно быстро сверкает желтая лампа 03В, ●Горит красная лампа 04В	Скачивается программа	
Перемещение источника	●Горит зеленая лампа 01А	Импорт 110В нормален	
	●Горит зеленая лампа 02А	Экспорт 110В нормален	

### Характерные неисправности и методы их устранения (таб. 9)

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
LCU не работает	Источник с 110В	1. Определить, что напряжение 110В из аккумулятора подается нормально. 2. Проверить, нормально работает панель источника или нет.
Процессор не работает	Не на месте сменный модуль	1. Проверить, есть ли сменный модуль на месте или нет.
Ошибка написания процессорной программы		1. Копировать программный чик машиной для составления программ, потом снова скачать. (обратите внимание на низкое и высокое место)
Связь LCU прервано	Звездообразная соединительная машина, оптическое волокно, портовая панель оптического волокна	1. Проверить, соответственное место звездообразной соединительной машины нормально или нет. 2. Проверить, оптическое волокно нормально или нет

Нет нормального импорта и экспорта цифры I/O	Экспорт внешнего сигнала Цифровая импортная панель Цифровая экспортная панель	1. По перечню сигналов проверить, есть или нет импорта и экспорта сигнала 110В в соответственном месте 2 . Поменять соответственную панель
Необычен импорт АЮ	Экспорт внешнего сигнала Панель импорта и экспорта аналоговых данных	1 . Нормален импорт внешнего сигнала или нет. 2 . Правильно или нет.

### Ячейка источников PWU

Используется для питания звездообразной соединительной машины (coupling machine) и слою вентиляторов, О проекте компоновки сменных модулей в шкафу для сменных модулей см. рис 9:

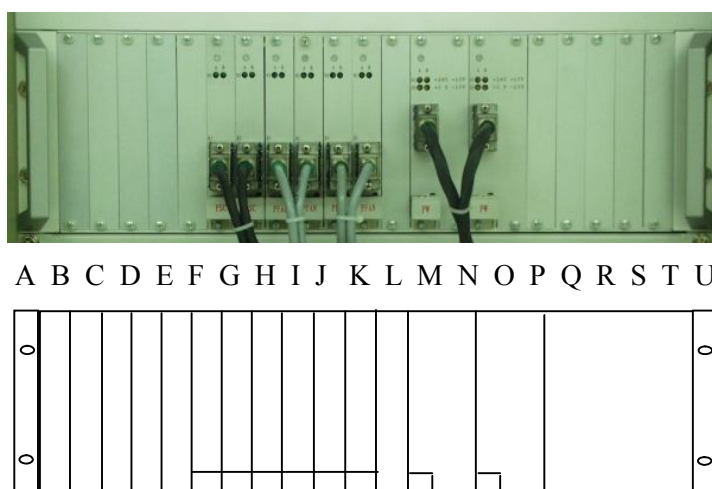


Рис.9 Компоновка сменных модулей в шкафу для сменных модулей слоя источников PW

### Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей см. таб.10, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A-E	_____	_____	_____	_____	_____
F	ZS678-630-000	Порт источника PSC	PSC	_____	6Ux4R

G	ZS678-630-000	Порт источника PSC	PSC	————	6Ux4R
H	ZS678-640-000	Порт источника PFAN	PFAN	————	6Ux4R
I	ZS678-640-000	Порт источника PFAN	PFAN	————	6Ux4R
J	ZS678-640-000	Порт источника PFAN	PFAN	————	6Ux4R
K	ZS678-640-000	Порт источника PFAN	PFAN	————	6Ux4R
L	————	————	————	————	————
M	ZS426-000-000	Источник	PW	————	6Ux8R
N					
O	ZS426-000-000	Источник	PW	————	6Ux8R
P					
Q-U	————	————	————	————	————

### Функциональное объяснение

1. Порт источника (PSC): дается напряжение +9В.
2. Порт источника (PSC): дается напряжение +24В.
3. Источник дается +5В, +15В, -15В, +24В питает разные панели в корпусе.

### Объяснение указательной лампы контрольных сменных модулей

Через указательную лампу LED ясно воплощается положение разных сменных модулей, дается эффективное обеспечение для нормальной, стабильной работе системы, конкретно см. на таб. 11:

Тип сменного модуля	Положение указательной лампы LED	Значение	Вариант устранения неисправности
Порт источника (PSC)	● Горит зеленая лампа 01A	Экспорт +9В нормален	
	● Горит зеленая лампа 01B	Экспорт -9В нормален	
Порт источника (PFAN)	● Горит зеленая лампа 01A	Экспорт +24В нормален	
Источник выключа-	● Горит желтая лампа 01A	Экспорт +24В нормален	



теля	●Горит желтая лампа 01В	Экспорт +15В нормален	
	●Горит желтая лампа 02А	Экспорт +5В нормален	
	●Горит желтая лампа 02В	Экспорт –15В нормален	

### Контрольная ячейка в кабине машиниста (DSU)

Является стандартным корпусом 4Ux63R (Европа), принимает команды машиниста, например: о подъеме и опускании пантографа, о включении и отключении главного выключателя, приказ о положении контроллеров машиниста и пр. Передает сигналы центральной контрольной ячейке ССУ, а также принимает её команды, дает соответствующую информацию машинисту, об указательной лампе постоянной скорости, стояночного тормоза, смены кабины управления и т.д.

В соответствии с компоновкой кабины машиниста данного локомотива, DSU делится: DSU1 в кабине машиниста 1, DSU2 в кабине машиниста 2.

Компоновка сменных модулей в шкафу см. на рис.10:

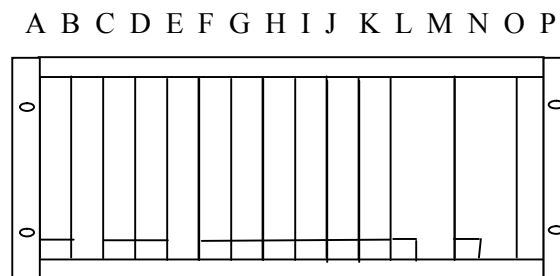


Рис. 10 Компоновка сменных модулей в шкафу

### 6.1 Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей см. таб.12, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
А	ZS421-00-00	Порт оптического волокна	MVBI		3Ux4R
В	_____	_____	_____	_____	_____

C	ZS418-00-00	Процессор	CP	12	3Ux4R
D	ZS422-00-00	Импорт и экспорт аналоговых данных	A/D	2121	3Ux4R
E	_____	_____	_____	_____	_____
F	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
G	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
H	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
I	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
J	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
K	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
L	ZS426-000-000	Источник	PW	_____	3Ux8R
M					
N	ZS727-000-000	Перемещение источника	PT	_____	3Ux8R
O					
P	_____	_____	_____	_____	_____

Примечание: соответствующий DSU2 адрес кодировки представляет собой 13.

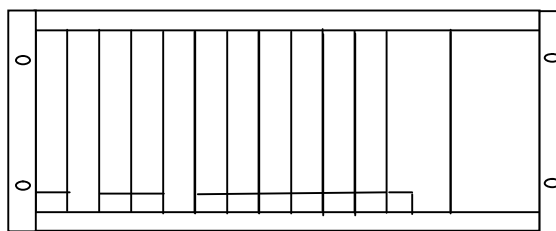
### **Контрольная ячейка пневматического торможения (BCU)**

BCU смонтирована на пневмопанели, является стандартным корпусом 3Ux63R (Европа).

Для системы пневматического торможения применяется панель типа DK-1. BCU принимает сигналы от ССУ, управляет соответствующими электропневматическими клапанами, одновременно собирает сигналы от датчиков пневматических цепей и другие обратные сигналы, которые передает ССУ для контроля. К тому же BCU обменивается информацией, поступающей через сигналы соответствующих выключателей.

Компоновка сменных модулей в шкафу см. на рис.11.

A B C D E F G H I J K L M N O P



Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A	ZS421-00-00	Порт оптического волокна	MVBI	—	3Ux4R
B	—	—	—	—	—
C	ZS418-00-00	Процессор	CP	16	3Ux4R
D	ZS422-00-00	Импорт и экспорт аналоговых данных	A/D	2121	3Ux4R
E	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
F	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
G	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
H	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
I	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
J	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	—	3Ux4R
K	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	—	3Ux4R
L	ZS426-000-000	Источник	PW	—	3Ux8R
M					
N	ZS727-000-000	Перемещение источника	PT	—	3Ux8R
O					
P	—	—	—	—	—

## Контрольная ячейка шкафа источников(CPS)

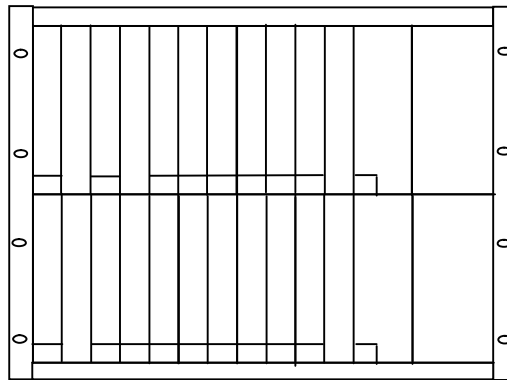
Данная контрольная ячейка является стандартным корпусом 7U63R (Европа).

Её функция похожа на функции контрольной ячейки низкого напряжения и функции контрольной ячейки торможения. Она также выполняет логическую контрольную функцию низкого напряжения и резервирующую контрольную функцию торможения, причём собирает информацию о соответственном положении в шкафу источников.

CPS делится на два ряда, т.е. верхний CPS1 и нижний CPS2;

Компоновку сменных модулей в шкафу см. на рис. 13.

A B C D E F G H I J K L M N O P



### Сопоставление китайского и английского наименований сменного модуля

О сопоставлении китайского и английского наименований всех сменных модулей для CPS1, CPS2 см. таб. 14 и 15, потом все наименования сменного модуля объясняются китайским языком, обратите внимание на соответствие английскому наименованию.

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A	ZS421-00-00	Порт оптического волокна	MVBI		3Ux4R
B	_____	_____	_____	_____	_____
C	ZS418-00-00	Процессор	CP	15	3Ux4R
D	_____	_____	_____	_____	_____
E	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R

F	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
G	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
H	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
I	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
J	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
K	_____	_____	_____	_____	_____
L	ZS426-000-000	Источник	PW	_____	3Ux8R
M					
N	ZS727-000-000	Перемещение источника	PT	_____	3Ux8R
O					
P	_____	_____	_____	_____	_____

Панельное место	Код	Наименование	Наименование	Адрес кодировки	Нормы
A	ZS421-00-00	Порт оптического волокна	MVBI		3Ux4R
B	_____	_____	_____	_____	_____
C	ZS418-00-00	Процессор	CP	1D	3Ux4R
D	ZS422-00-00	Импорт и экспорт аналоговых данных	A/D	2121	3Ux4R
E	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
F	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
G	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
H	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
I	ZS425-00-00	Цифровой импорт	DI	_____	3Ux4R
J	ZS424-00-00	Цифровой экспорт	DO	_____	3Ux4R
K	_____	_____	_____	_____	_____

L	ZS426-000-000	Источник	PW	_____	3Ux8R
M					
N	ZS727-000-000	Перемещение источника	PT	_____	3Ux8R
O					
P	_____	_____	_____	_____	_____

## **Операция нагревания при низких температурах**

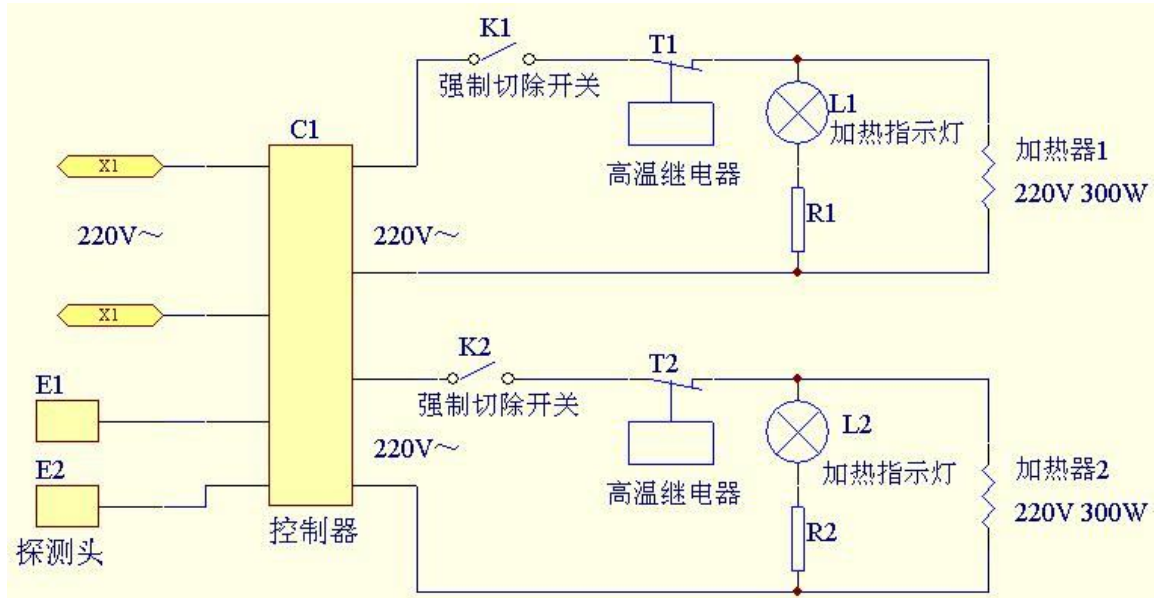
### **Проект нагревания при низких температурах:**

При самой низкой температуре сохранения  $-40^{\circ}\text{C}$ , когда температура ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ , надо проводить операцию нагревания при низких температурах, нагревать температуру до  $-25^{\circ}\text{C}$  для приведения устройств в действие, когда температура выше  $-15^{\circ}\text{C}$ , работа нагревательных устройств прекращается. Учитывая погрешность измерения температурного датчика и различие распределения температурных полей в микрокомпьютерном контрольном шкафу, при температуре ниже  $-25^{\circ}\text{C}$  -  $-30^{\circ}\text{C}$  нагревательные устройства приводятся в действие, при температуре выше  $-10^{\circ}\text{C}$  -  $-15^{\circ}\text{C}$  работа нагревательных устройств прекращается.

По требованию при нагревании в микрокомпьютерном контрольном шкафу температура внутри шкафа должна повыситься с  $-50^{\circ}\text{C}$  на  $-30^{\circ}\text{C}$  за 30 минут, требуется как можно краткого времени для нагревания, причем если слишком быстро нагревать, появится конденсация росы в электронных сменных модулях, тогда питание электрических проводов контрольной системы к источникам будет портить электронные сменные модуля. По теоретическому расчётному анализу и типу нагревательных устройств, используются два нагревателя мощностью 300Вт за работой, наибольший процент изменения температур в микрокомпьютерном контрольном шкафу должен меньше  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  /мин., наибольшее значение изменения температур меньше  $50^{\circ}\text{C}$ .

В проекте нагревательных устройств имеются устройства указания работы и ручные изолирующие устройства.

**Принципиальная схема работы нагревательных устройств при низких температурах:**



Комплекс нагревательных устройств состоит из: двух нагревателей, выключателей, высокотемпературных реле, контрольных ламп. Комплекс нагревательных устройств расположен в нижней части микрокомпьютерного шкафа, каждый нагреватель имеет свой самостоятельный источник 220В. При нормальных условиях оба нагревательных устройства работают одновременно. При возникновении неисправности одного из нагревательных устройств, они взаимно заменяют друг друга. При работе одного нагревательного устройства время обогрева микропроцессора увеличится. Для циркуляции теплого воздуха в шкафу используются вентиляторы.

Мощность устройства: 300Вт, место расположения и внешний вид нагревателя в микрокомпьютерном контрольном шкафу см. на рис. 14.



## Технические параметры нагревателя

Питающее напряжение: 220В,

Номинальный ток контакта реле: 5А,

При температурах ниже  $-25^{\circ}\text{C}$  -  $-30^{\circ}\text{C}$  реле автоматически включается, при температурах выше  $-10^{\circ}\text{C}$  -  $-15^{\circ}\text{C}$  реле отключается, нагревательные устройства отключаются.

Используется высокотемпературное реле типа JVC-1M, номинальное напряжение: 220В, номинальный ток: 3А. При температурах выше  $25^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$  высокотемпературное реле отключает цепь нагревания, обогрев прекращается.

## Перечень сигналов микрокомпьютерной сетевой системы

### 1. Перечень портовых сигналов для контрольной ячейки DSU1 в кабине машиниста 1

Цифровой вход (F)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А		1	441
		9	442	Опускание токоприемника
		2	443	Замыкание главного выключателя
		10	444	Отключение главного выключателя
		3	403	Вперед
		11	404	Назад
		4	425	Главная регулирующая скорости рукоятка в большем "0" месте
		12	405	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте "0 тяги"
		5	413	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте "2/3 тяги"
		13	414	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте "наибольшая тяга"
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

Цифровой выход (G)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение



	A	4		471		Указательная лампочка "Отключение главного выключателя"
	C	2	15	477	431	Указательная лампочка "запрета тяги"
		10		472		Лампочка возвращения на место "указание неисправности"
		4		474		Указательная лампочка "изоляция неисправности"
		6		473		Указательная лампочка "тормозное положение при остановке поезда"
		14		478		Указательная лампочка "положение отделенной фазовой области"
		8		400		Batt-

Цифровой вход (H)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	A		1	401
		9	447	Выключение поездного питания
		2	450	Решение неисправности
		10	435	Срочное ведение
		3	445	Пуск воздушного компрессора (усильный насос)
		11	446	Остановка воздушного компрессора
		4	448	Торможение для остановки поезда
		12	449	Снятие торможения для остановки поезда
		5	798	Вагонное опознавание bit 1
		13	400	Вагонное опознавание bit 2
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

Цифровой выход (I)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
	A		4		475	
C		2	15	481	431	Указательная лампочка "холостой ход"
		10		479		Указательная лампочка "смена кабины управления"

		6		810		Клапан для засыпки песка 1
		14		408		Блок-вентиль безопасной двери
		8		400		Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (J)	А	1	407	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте “0 торможения” (предварительно)
		9	409	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте “2/3 торможения” (предварительно)
		2	411	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте “наибольшее торможение” (предварительно)
		10		
		3	451	Постоянная скорость
		11	459	Подача песка педалью
		4	499	Кнопка очистки бандажа
		12	453	Смена кабины управления
		5		
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (K)	А	1	455	Окончание смены кабины управления
		9		
		2	463	Неисправен кондиционер 1
		10	419	Вспомогательно-контрольная сторона 1 в конце 1
		3	417	Вспомогательно-контрольная сторона 2 в конце 2
		11	423	Вспомогательный контроллер машиниста в кабине 1
		4	422	Вспомогательный контроллер машиниста 2 в конце 1
		12	421	Вспомогательный контроллер машиниста 3 в конце 1
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

Вход и выход аналоговых данных	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
--------------------------------	----------------------------------	---------------	---------------	-----------------------

(D)	А	4	466	Датчик температуры масла трансформатора 1 pt100
		6	465	Датчик температуры масла трансформатора 1 pt100
		9	427	Расчётное значение главной регулирующей скорости рукоятки (0 ~ 8.8В, °С положительное отклонение 0.2В
		11	491	Практическая величина момента (0 ~ 10В)
		12	493	Дать определение величины момента (0 ~ 10В)

Сменный модуль источника (L)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А		1	431Вт
		5	400Вт	Batt-
		6	431Вт	Batt+
		7	430	+15В
		8	730	0В
		9	400Вт	Batt-

## 2. Перечень портовых сигналов для контрольной ячейки DSU2 в кабине машиниста 2

Цифровой вход (F)	Номер соединительного устройства	Место точки сигнала	Номер линии	Сигнальное объяснение
	А		1	441
		9	442	Опускание токоприемника
		2	443	Включение главного выключателя
		10	444	Отключение главного выключателя
		3	403	Вперед
		11	404	Назад
		4	425	Главная регулирующая скорости рукоятка в "0" положении
		12	405	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте "0 тяги"
		5	413	Главная регулирующая скорости рукоятка в положении "2/3 тяги"

		13	414	Главная регулирующая скорости рукоятка в месте “наибольшая тяга”
		15	432	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой выход (G)	A	4		471		Указательная лампочка “Отключение главного выключателя”
	C	2	15	477	432	Указательная лампочка “отключение тяги”
		10		472		Лампочка указания неисправности
		4		474		Указательная лампочка “устранение неисправности”
		6		473		Указательная лампочка “стояночное торможение”
		14		478		Указательная лампочка “ФР”
		8		400		Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (H)	A	1	402	Кабина машиниста 2 как управляющий конец
		9	447	Выключение поездного питания
		2	450	Устранение неисправности
		10	435	Аварийное управление
		3	445	Пуск воздушного компрессора (усиленный насос)
		11	446	Остановка воздушного компрессора
		4	448	Стояночный тормоз
		12	449	Отпуск стояночного тормоза

		5	798	Вагонное опознавание bit1
		13	400	Вагонное опознавание bit2
		15	432	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер Провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (I)	A	4		476		Указательная лампочка “постоянная скорость”
	C	2	15	482	432	Указательная лампочка “холостой ход”
		10		480		Указательная лампочка “смена кабины управления”
		4				
		6		820		Клапан подачи песка 2
		14		408		Блок-вентиль безопасной двери
		8		400		Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (J)	A	1	407	Контроллер машиниста в положении “0 торможения” (предварительно)
		9	409	Контроллер машиниста в положении “2/3 торможения” (предварительно)
		2	412	Контроллер машиниста в положении “наибольшее торможение” (предварительно)
		10		
		3	452	Постоянная скорость
		11	486	Ручная подсыпка песков
		4	458	Очистка диска
		12	454	Смена кабины управления
		5		

		15	432	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой вход (К)	А	1	456	Окончание смены кабины управления
		9		
		2	464	Неисправен кондиционер 1
		10	420	Вспомогательно-контрольная сторона 1 в конце 1
		3	418	Вспомогательно-контрольная сторона 2 в конце 2
		11	429	Вспомогательный контроллер машиниста в кабине 1
		4	426	Вспомогательный контроллер машиниста в кабине 2
		12	424	Вспомогательный контроллер машиниста в кабине 1
		15	432	Batt+
		8	400	Batt-
Вход и выход аналоговых данных (D)	А	4	468	Датчик температуры масла трансформатора 1 pt100
		6	467	Датчик температуры масла трансформатора 1 pt100
		9	428	Расчётное значение контроллера машиниста(0 ~ 8.8В)положительное отклонение 0.2В
		11	492	Практическая величина момента (0 ~ 10В)
		12	494	Дать определение величины момента (0 ~ 10В)

Сменный модуль источника (L)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А	1	432Вт	Batt+
		5	400Вт	Batt-
		6	432 Вт	Batt+
		7	440	+15В
		8	740	0В
		9	400 Вт	Batt-

### 3. Таблица о внешнем соединении оптических волокон звездообразной соединительной машины (coupling machine) SC1 и SC2

#### SC1

Номер	Код оптического волокна	Начало	конец	цвет	Расчетная длина	Практическая длина
		Центральный компьютерно-контрольный шкаф				
1	F101	X1A	1DU1A-B	оранжевый	22.5м	23м
		X1B	IDU1 : A-A	желтый		
2	F102	X2A	DSU1:A-B	оранжевый	22.5м	23м
		X2B	DSU1:A-A	желтый		
3	F103	X3A	BCU:A-B	оранжевый	18м	18м
		X3B	BCU:A-A	желтый		
4	F104	X4A	ACU11:G-B	оранжевый	18м	18м
		X4B	ACU11:G-A	желтый		
5	F105	X5A	ACU12:G-B	оранжевый	18м	18м
		X5B	ACU12:G-A	желтый		
6	F106	X6A	DCU1:A-B	оранжевый	13.5м	16м
		X6B	DCU1:A-A	желтый		
7	F107	X7A	ATX:BC-Tx	оранжевый	11м	12м
		X7B	ATX:BC-Rx	желтый		

#### SC2

Номер	Код	Начало	конец	цвет	Расчетная	Практическая
-------	-----	--------	-------	------	-----------	--------------

	оптического волокна	Центральный компьютерно-контрольный шкаф			длина	длина
1	F201	X1A	1DU2:A-B	оранжевый	15м	16м
		X1B	IDU2:A-A	желтый		
2	F202	X2A	DSU2:A-B	оранжевый	15м	16м
		X2B	DSU2:A-A	желтый		
3	F203	X3A	CPS1:A-B	оранжевый	5м	8м
		X3B	CPS1:A-A	желтый		
4	F204	X4A	CPS2:A-B	оранжевый	5м	8м
		X4B	CPS2:A-A	желтый		
5	F205	X5A	ACU21:G-B	оранжевый	11м	12м
		X5B	ACU21:G-A	желтый		
6	F206	X6A	ACU22:G-B	оранжевый	11м	12м
		X6B	ACU22:G-A	желтый		
7	F207	X7A	DCU2:A-B	оранжевый	15.5м	16м
		X7B	DCU2:A-A	желтый		

#### 4. Соединение поездного общего провода WTB с розеткой

Поездной общий провод центрального микрокомпьютер контрольного шкафа выводит из 9-й портовой розетки на звездообразной соединительной машине (coupling machine) SC1 и SC2, на SC1 9-я портовая розетка SUD соответствует проводу А для WTB, на SC2 9-я портовая розетка SUD соответствует проводу В для WTB. Ниже дается значение соединения сигналов:

##### SC1

Место сигнала	Розетка A1 (м. Розетка)	Розетка A2 (ж. Розетка)
1	A1X	A2X
2	A1Y	A2Y
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

##### SC2

Место сигнала	Розетка B1 (м. Розетка)	Розетка B2 (ж. Розетка)



1	B1X	B2X
2	B1Y	B2Y
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Экранирующий слой соединяется с SC вилке WTB. Замыкается на землю через прессованную на футляр вилки соединительную металлическую втулку.

### 5. Перечень портовых сигналов на 56-х соединительных розетках N101, N102 центрального микрокомпьютерного шкафа

#### N101

	1	2	3	4
A	Вспомогательное заземление 11 495	Вспомогательное реле перетока (11KC) 502		
B	Масляный насос 1 трансформатора автоматически включается и выключается (17QA) 511	Вентилятор охлаждающе башни 1 автоматически включается и выключается (15QA) 509	Тяговый вентилятор 2 автоматически включается и выключается (13QA) 507	Тяговый вентилятор 1 автоматически включается и выключается (11QA) 505
C	Вспомогательное заземление 12 497	Водонасос преобразователя 1 (26KM,19QA) 517		Компрессор 1 автоматически включается и выключается (25QA) 513
D	Выходное положение преобразовательной частоты вспомогательного преобразователя (17KM) 527	Положение преобразования при неисправности вспомогательного преобразователя (23KM) 525		Положение контактора компрессора 1 (24KM) 521
E			Положение преобразования при неисправности вспомогательного преобразователя 1 (21KM) 531	Выходное положение определенной чистоты вспомогательного преобразователя 1 (19KM) 529
F	Выключатель со склада	Вентилятор преобразователя 1		

	(11QS) 503	автоматически включается и выключается (21QA) 533		
G				
H				
J				
K	Экспорт преобразовательной частоты вспомогательного преобразователя 1 (17KM) 579	Водонасос преобразователя 1 (24KM) 577		Преобразование при неисправности вспомогательного преобразователя (23KM) 574
L			Экспорт определенной частоты вспомогательного преобразователя 1 (19KM) 583	Преобразование при внутренней неисправности вспомогательного преобразователя 1 (21KM) 581
M				
N				
P				

**N102**

	1	2	3	4
A	Кабина машиниста 2 как операционная сторона 402	Сигнал выгрузки АТР 910	Сигнал фазорасщепления 546	Положение микрокомпьютерного источника контрольного выключателя 565
B	Положение замыкания и отключения главного выключателя 540	Замыкание и отключение опускающего давление крана трансформатора 587	Необычное торможение 550	Предупреждение диагностики неисправности оси 548
C	Перегрузка поездного питания 551	Положение контактора поездного питания 515	Слежка за масляным каналом 1 трансформатора 519	Обратная связь главного выключателя 564
D	Боковая цепь АМР 563		Движение поезда в складе 4QS	Контрольное заземление 72KE

			501	547
E	Положение применения компрессора 2 ( 28KM ) 586	Положение контактора компрессора 2 ( 25KM ) 585	Положение автоматического включения и выключения компрессора 2 ( 26QA ) 590	Изоляция тележки 2 542
F				
G				
H				
J	Указание поездного питания 575	Замыкание контактора компрессора 1 (24KM) 573	Пантограф 242YV 597	Пантограф 141YV 596
K		Замыкание главного выключателя 561	Замыкание главного выключателя 560	
L	выключить компьютер откладывая Контроль 568	Контрольный источник 798	Боковая цепь DCU2 563	Боковая цепь DCU2 562
M	Боковая цепь AMP 563	Боковая цепь AMP 564	Компьютер выключается из-за низкого напряжения 566	Контрольный источник 798
N				

## 6. Розетка источника питания центрального микрокомпьютера контрольного шкафа

### Розетка XA1 источника питания 110В

Место сигнала	Сигнальное объяснение	Место сигнала	Сигнальное объяснение
1	431W	9	431W
2	431	10	431
3	432W	11	432W
4	432	12	432
5	798	13	798
6	400W	14	400W

7	400	15	400
8	400	16	400

### Розетка ХА2 источника питания 220В

Место сигнала	Сигнальное объяснение	Место сигнала	Сигнальное объяснение	Место сигнала	Сигнальное объяснение
а					
3	369	1	369	2	369
6		4		5	
9	370	7	370	8	370
12		10		11	
		В			

### 7. Перечень сигналов для контрольной ячейки CPS1 в шкафу источника

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	9	498	Вспомогательное заземление 22	
	2	502	Вспомогательное реле перетока 11КС	
	10	587	Замыкание и отключение опускающего давление крана трансформатора	
	3	547	Заземление контрольной обратной цепи	
	11	598	Положение электромагнитного крана при подъеме пантографа 1	
	4	599	Положение электромагнитного крана при подъеме пантографа 2	
	12	549	Остановить и опустить тормозного ручно-отрезного выключателя	
	5			
	13	504	Заземление AC220В	
	15	432	Batt+	
	8	400	Batt-	

Цифровой экспорт (F)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
	С	2		961		Возвращение вспомогательного преобразователя 11

		10		963		Возвращение вспомогательного преобразователя 12
		4		962		Возвращение вспомогательного преобразователя 21
		6		964		Возвращение вспомогательного преобразователя 22
		8		400		Batt-

Цифровой вход (G)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	А				
		3		823	Положение “ослабления” противоскользющего крана оси 1
		11		824	Положение “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 1
		4		825	Положение “ослабления” противоскользющего крана оси 2
		12		826	Положение “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 2
		15		432	Batt+
8		400	Batt-		

Цифровой выход (H)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	С	А					
		2		15		550	
		10			823		Приказ “ослабления” противоскользющего крана оси 1
		4			824		Приказ “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 1
		6			825		Приказ “ослабления” противоскользющего крана оси 2
		14			826		Приказ “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 2
8			400		Batt-		

Цифровой вход (I)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	А		3	827	Положение “ослабления” противоскользющего крана оси 3
			11	828	Положение “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 3
			4	833	Положение “ослабления” противоскользющего крана оси 4
			12	834	Положение “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 4
		15	432	Batt+	
	8	400	Batt-		

Цифровой выход (J)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	А						
	С			15		550	
			10		827		Приказ “ослабления” противоскользющего крана оси 3
			4		828		Приказ “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 3
			6		833		Приказ “ослабления” противоскользющего крана оси 4
			14		834		Приказ “поддержки напряжения” противоскользющего крана оси 4
	8		400		Batt-		

Сменный модуль источника (L)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	А		1	432W	Batt+
				5	400W
			6	432W	Batt+

		9	400W	Batt-
--	--	---	------	-------

### 8. Перечень сигналов для контрольной ячейки CPS2 в шкафу источника

Цифрой вход (Е)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А		1	401
		9	565	Положение микрокомпьютерного источника контрольного выключателя
		2	550	Необычное торможение
		10		
		3	520	Служка 2 за масляным каналом трансформатора
		11		
		4	910	Сигнал выгрузки АТР
		12	546	Сигнал фазорасщепления
		5	540	Положение замыкания главного выключателя
		13	564	Обратная связь главного выключателя
		15	432	Batt+
	8	400	Batt-	

Цифрой выход (F)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А		2	6	564	563
		7	3	561	560	Замыкание главного выключателя
С		2	15	575	432	Приказ поездного питания
		10		578		Водонасосный контактор трансформатора 2
		4		524		Замыкание контактора трансформатора 2
		6		559		Перемещение компрессора 2(28км)
		8		400		Batt-

Цифрой вход (G)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
			1	542
		9	518	Положение насосного контактора трансформатора 2

		2	534	Положение автовыключателя вентилятора преобразователя 2
		10	551	Перегрузка поездного питания
		3		
		11	512	Положение насосного автовыключателя трансформатора 2
		4	510	Положение вентиляторного автовыключателя охлаждающей башни 2
		12	506	Положение автовыключателя тягового вентилятор 3
		5	508	Положение автовыключателя тягового вентилятор 3
		13	515	Положение контрактора поездного питания
		15	432	Batt+
		8	400	Batt-

Цифровой выход (Н)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А	2	6		567	798
7		3		566	798	Компьютер выключается из-за низкого напряжения
С	2	15		596	432	Пантограф 141YV
	10			597		Пантограф 242YV
	4					
	6					
	8			400		Batt-

Цифровой вход (I)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А	1		585
9			590	Положение автовыключателя компрессора 2
2			586	Положение перемещение компрессора (228KM)
10			850	Замыкание выключателя давления главного цилиндра
3			528	Экспортное положение преобразовательной частоты вспомогательного преобразователя 2
11			530	Экспортное положение определенной частоты вспомогательного преобразователя 2
4			532	Положение преобразования неисправности вспомогательного преобразователя 2
12			525	Положение преобразования неисправности вспомогательного преобразователя
5			867	Положение торможения при остановке
13			804	Положение срочного торможения



		15	432	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой выход (J)	А	2	6	562	561	Боковая цепь DCU1
		4		868		Торможение для остановки поезда
	С	2	15	804	432	Срочное торможение
		10		580		Экспорт преобразовательной частоты вспомогательного преобразователя 2
		4		584		Экспорт определенной частоты вспомогательного преобразователя 2
		6		582		Преобразование внутренней неисправности вспомогательного преобразователя 2
		14		574		Преобразование неисправности вспомогательного преобразователя
		8		400		Batt-

Сменный модуль источника (L)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
	А	1	432W	Batt+
		5	400W	Batt-
		6	432W	Batt+
		9	400W	Batt-

## 9. Перечень сигналов для тормозной контрольной ячейки ВСУ

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой импорт (F)	А	1	881	Сигнал 1 контрольного приказа крана ЕР “ослабление”
		9	882	Сигнал 2 контрольного приказа крана ЕР “поддержка напряжения”
		2	883	Сигнал 3 контрольного приказа крана ЕР “торможение”
		10	884	Сигнал 4 контрольного приказа крана ЕР “срочно”
		3	847	Часто употребляемое электропневматическое объединение
		11	844	Срочное электропневматическое объединение

		4	849	Сигнал о положениях давления трубы поезда
		12	857	Отдельный буфер
		5	837	Импорт ослабления тормозной машины
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой экспорт (G)	A	4		845		Тележка 1:застопоривание тормозного цилиндра
	C	2	15	846	431	Тележка 2:застопоривание тормозного цилиндра
		10		857		Ослабление тормозной машины
		4		860		Очистка педали
		8		400		Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой импорт (H)	A	1	812	Сигнал срочного вызвания засыпки песков
		9	859	Положение крана очистки педали
		2	829	Замыкание вспомогательного компрессора
		3	823	Положение "ослабления" противоскользящего крана оси 1
		11	824	Положение "поддержки напряжения" противоскользящего крана оси 1
		4	825	Положение "ослабления" противоскользящего крана оси 2
		12	826	Положение "поддержки напряжения" противоскользящего крана оси 2
		15	431	Batt+
	8	400	Batt-	

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положительного источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
Цифровой экспорт (I)	A	4		865		Замыкание контактора вспомогательного компрессора
	C	2	15		550	
		10		823		

		4		824		Приказ “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 1
		6		825		Приказ “ослабления” противоскользящего крана оси 2
		14		826		Приказ “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 2
		8		400		Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение
		3	827	Положение “ослабления” противоскользящего крана оси 3
		11	828	Положение “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 3
		4	833	Положение “ослабления” противоскользящего крана оси 4
		12	834	Положение “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 4
		5	867	Положение торможения остановки поезда
		13	804	Положение срочного торможения
		15	431	Batt+
		8	400	Batt-

	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Место положения источника	Номер провода	Номер провода	Сигнальное объяснение
	C	2	15	804	550	Срочное торможение
		10		827		Приказ “ослабления” противоскользящего крана оси 3
		4		828		Приказ “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 3
		6		833		Приказ “ослабления” противоскользящего крана оси 4
		14		834		Приказ “поддержки напряжения” противоскользящего крана оси 4
		8		400		Batt-

Импорт и экспорт аналоговых данных (D)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	A	1		891	Давление тормозного цилиндра 1 (4 ~ 20мА)
		2		892	Давление тормозного цилиндра 2 (4 ~ 20мА)
		9		890	Электроконтрольный блок поезда (0 ~ 20мА)
		10		889	Значение декомпрессии в трубе поезда при электропневматическом (0 ~ 10В)
		4		500	Датчик 0В
	D	1		893	Давление уравнивающего цилиндра (4 ~ 20мА)
		2		894	Давление главного цилиндра (4 ~ 20мА)
		6		895	Давление контрольного цилиндра (4 ~ 20мА)
		7		896	Давление трубы поезда (4 ~ 20мА)
5			500	Датчик 0В	

Сменный модуль источника (L)	Номер соединительного устройства	Место сигнала	Номер провода	Сигнальное объяснение	
	A	1		431W	Batt+
		5		400W	Batt-
		6		431W	Batt+
		9		400W	Batt-

## **Инструкция по эксплуатации масляного амортизатора железнодорожного назначения LINCE**

### **Предохранительные меры безопасности**

Необходимо следовать нижеследующим предохранительным мерам безопасности при использовании масляного амортизатора железнодорожного назначения LINCE (далее – амортизатор), изготовленного ООО по изготовлению амортизатора при Группе LINCE в городе Чжучжоу.

- Все работы должны выполняться осторожно;
- Необходимо осторожно использовать амортизатор, падение и удары амортизатора запрещаются;
- Рекомендуется пользоваться домкратом или другим вспомогательным оборудованием при установке амортизатора с большим весом (больше 30 кг);
- Необходимо избегать попадания пыли и других примесей при очистке амортизатора.

## **Окружающая среда**

Необходимо применять подходящие меры при всех рабочих процессах амортизатора, избегая напрасных повреждений на окружающие среды.

- Амортизатор не содержит никакого повреждающего вещества и не влияет на окружающую среду. Амортизатор состоит из многих деталей разных материалов: стали (ее вес занимает 97%), масла амортизатора (его вес занимает примерно 5%), резины и пластмассы (их вес занимает примерно 1%), окраски (ее вес меньше 0.3%), меди (ее вес меньше 0.3%).

- Все металлические детали допускаются повторно использовать. Масло амортизатора является минеральным. Допускается полностью снимать амортизатор. Необходимо регенерировать масло амортизатора в процесс снятия амортизатора. Регенерирование и обработка масла должны быть выполнены по Правилам обработки отработанного машинного масла, установленным местным бюро защиты окружающей среды.

- Необходимо регенерировать отработанные резину и пластмасс и сжигать их в специальных печах.

## **Краткое описание изделия**

### **Назначение и область применения**

Амортизатор установлен между кузовом и тележкой, или буксой и тележкой и образует с упругими элементами упругое подвесное вибропоглощающее устройство. Он работает с целью ослабления низкочастотной и высокочастотной вибрации частей подвижного состава из-за касания локомотива с рельсом, неровности поверхности колеса и неровности рельса, повышения безопасности, стационарности и комфортабельности в процессе движения локомотива.

Амортизаторы серии 60, 50, 40 удовлетворяют требованиям к амортизаторам таких подвижных средств, как электровоза, тепловоза, пассажирского вагона, вагона метрополитена, вагона обслуживания рельсового строительства и городского рельсового вагона.

Амортизатор LINCE распространяется на электровозах серии SS1, SS3, SS3B, SS3B многих единиц, SS4, SS4B, SS6, SS6B, SS7, SS7C, SS7D, SS7E, SS8, SS9, DJ, тепловозах серии DF4, DF4D, DF7, DF8B, DF11, эксплуатируются партиями на пассажирском вагоне, вагоне обслуживания рельсового строительства, вагоне метрополитена, городском рельсовом вагоне и тяжелогрузной строительной техники. Специальная разработка идет при наличии другого требования потребителя.

### **Условия окружающей среды эксплуатации**

Рабочая температура окружающей среды : -40°C ~ 70°C. (Температура заказана потребителем со специальными требованиями).

Амортизатор имеет способность нормально работать под дождем, снегом, льдом, пылью, ветром, песком и солнцем.

## Основной рабочий принцип

### Принцип

Амортизатор LINCE является гидравлической конструкцией. Сила амортизации образуется маслом амортизатора, протекающим через односторонний клапан и дроссель. Силы амортизации натяга и сжатия почти равны при любой скорости вибрации двухстороннего амортизатора.

### Наименование и назначение главных деталей

Амортизатор состоит из многих главных деталей. Типичная конструкционная блок-схема амортизатора приведена на рис.1. Полная конструкционная блок-схема профиля приведена в приложении.

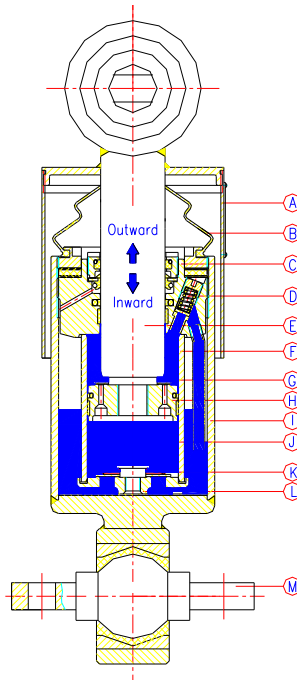


Рис.1 Типичная конструкционная блок-схема амортизатора

А – Ограждение: во избежание попадания загрязнения в амортизатор.

В – Пыльник: во избежание наличия загрязнения на рабочей поверхности штока.

С - Направляющая опора: наводитимо поддерживает шток, вместит уплотнительные детали и клапана регулировки амортизации.

Д - Клапан амортизации: регулирует силу амортизации, обычно использованы два или больше клапана.

Е – Шток: соединяет принадлежности амортизатора и поршень, передает силы амортизации.

Ф – Маслобак: сила амортизации образуется в маслобаке.

Г - Односторонний клапан поршня: допускает протекание масла амортизатора из нижней части до верхней части поршня под действием маленького сопротивления.

Н – Поршень: разделяет маслобак на две полости: верхняя и нижняя, направляет шток. Образует с клапанными досками и пружиной односторонний клапан поршня.

I – Маслобак: для масла амортизатора.

J - Масло амортизатора: среда, создающая силы амортизации.

К - Односторонний клапан нижнего клапана: допускает протекание масла амортизатора из резервуара масла в маслобак под действием давления.

## **Функция**

### **Движение растяжения наружу**

Как показано на рис.1, односторонний клапан находится в положении постоянного закрытия при движении растяжения штока, при этом, давление в верхней полости (окружающей поршнем, штоком, маслобаком и направляющей опорой) поршня увеличивается. Уменьшение объема данной полости вынуждает протекание масла через дроссель (клапан D открывается при достижении установленного давления), через трубы направления масла в резервуар масла. Встречая управляемое сопротивление, масло амортизатора создает силы амортизации натяга. Между тем, объем нижней полости (окружающей поршнем, нижним клапаном, и маслобаком) поршня увеличивается, односторонний клапан нижнего клапана открывается под действием притягивания, масло амортизатора вбирает требуемое масло из резервуара масла через односторонний клапан и заполняет оставленную часть движением поршня.

### **Движение сжатия внутрь**

Как показано на рис.1, односторонний клапан нижнего клапана находится в положения постоянного закрытия при движении сжатия внутрь штока, односторонний клапан поршня открывается под давлением масла в нижней полости поршня, давление в маслобаке (верхней и нижней полости поршня) увеличивается. Данный объем уменьшается из-за входа штока, таким образом, масло амортизатора принудительно протекает через дроссель (клапан D открывается только при достижении до установленного давления), через трубы направления масла в резервуар масла. Встречая управляемое сопротивление, масла амортизатора создает силы амортизации сжатия внутрь.

Масло амортизатора все время течет по одному направлению в процессе движения амортизатора растяжения наружу и сжатия внутрь.

## **Техническая характеристика изделия**

На амортизаторе установлены клапаны регулировки амортизации и у каждого клапана регулировки разная управляемая сила амортизации. Получаются разные силы амортизации, требуемые потребителем, целесообразным комбинированным использованием разных клапанов регулировки, как показано на рис.2.

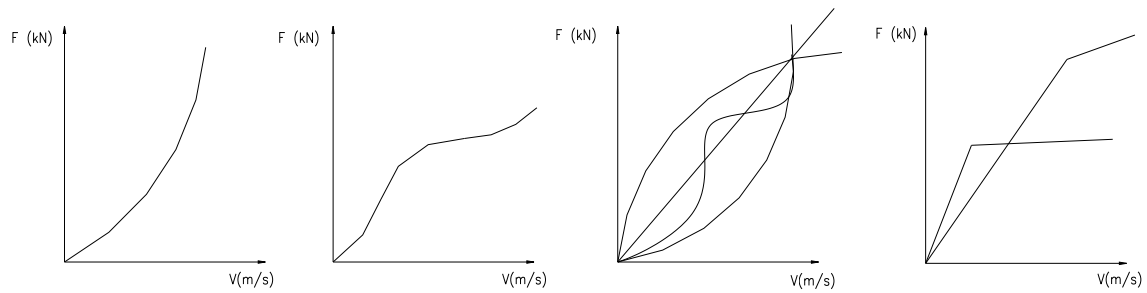


Рис. 2 Типичная характеристика силы амортизации

### Стабильная динамическая характеристика

Площадь поперечного сечения поршня (маслобака) проектирована в определенной пропорции с площадью поперечного сечения штока. Все вместе с этим обеспечивает несимметричность силы натяжения и сжатия амортизатора не больше 10%. У амортизатора получаются одинаковые силы натягивания и сжатия (с одинаковой скоростью поршня) потому, что площадь поперечного сечения поршня в два раза больше площади сечения штока. Индикаторная диаграмма амортизатора гладкая без дисторсии. Фактическая сила амортизации находится в диапазоне 90% ~ 115% от номинальной.

### Длительный срок службы

На ключевых деталях амортизатора применяется импортный материал и изделия, удовлетворяющие требованиям длительного срока службы амортизатора, например, пружинная проволока клапана регулировки, клапанная доска, консервация каркаса и специальное масло амортизатора. На рабочей поверхности штока применяется новая технология обработки поверхности специального брызгообразования с самовольным смазыванием, износостойкостью, стойкостью к усталости и коррозионной стойкостью.

### Надежная безопасность

На амортизаторе установлен клапан безопасной разгрузки нагрузки. Клапан безопасной разгрузки открывается при выходе силы амортизации из установленного безопасного значения, приводимого нормальной вибрацией подвижного состава из-за случайного фактора, таким образом, сила амортизации не увеличивается линейно. Создаваемая сила амортизации не повреждает основание установки амортизатора, таким образом, обеспечена безопасность движения подвижного состава.

Удобные ремонт и наладка, имеется оптимальное отношение между качеством и ценной.

Здесь применяется проектирование модульного типа, имеется хорошая взаимозаменяемость деталей. При обнаружении снижения силы амортизатора после долгого использования амортизатора только требуется простая регулировка силы амортизатора, не надо снимать его и менять детали. Его ремонт очень простой. Поэтому, общая себестоимость использования амортизатора низкая, и у него оптимальное отношение между качеством и ценой.



### **Классификация по функции и месторасположению установки Вертикальный амортизатор первой серии**

Данный амортизатор предназначен для уменьшения вертикальной вибрации между маленькой буксой и тележкой в системе первого подвешивания подвижного состава, особенно для ослабления наклонной вибрации каркаса относительно колесной пары. Данный амортизатор устанавливается вертикально (или под углом не больше 45 градусов). Торец ограждения находится на верху при установке амортизатора. Его тип выражается следующим образом: J1C $\times\times$ - $\times\times$ - $\times\times$ .

### **Вертикальный амортизатор второй серии**

Данный амортизатор предназначен для управления вертикального движения между кузовом и тележкой, то есть поклонной и плавающей вибрации. Данный амортизатор устанавливается вертикально (или под углом не больше 45 градусов). Торец ограждения находится на верху при установке амортизатора. Его тип выражается следующим образом: J2C $\times\times$ - $\times\times$ - $\times\times$ .

### **Поперечный (горизонтальный) амортизатор второй серии**

Данный амортизатор предназначен для управления поперечного движения кузова относительно тележки, то есть поперечного колебания и наклонной вибрации. Он также установлен между соседними торцами некоторых пассажирских вагонов для уменьшения относительного движения между ними. Данный амортизатор устанавливается горизонтально. Необходимо обратить внимание на знак направления установки при его установке. Его тип выражается следующим образом: J2H $\times\times$ - $\times\times$ - $\times\times$ .

### **Амортизатор против змеевидного движения**

Данный амортизатор предназначен для глушения змеевидного движения при движении подвижного состава. Данный амортизатор устанавливается горизонтально. Необходимо обратить внимание на знак направления установки при его установке. Его тип выражается следующим образом: J3H $\times\times$ - $\times\times$ - $\times\times$ .

### **Классификация по нагрузке**

Амортизаторы разделяются на амортизаторы серии 40, 50 и 60 по безопасной допустимой максимальной нагрузке при его работе. Норма главных технических параметров амортизатора приведена в Таблице 1.

**Таблица 1    Норма главных технических параметров амортизатора LINCЕ**

Наименование \ Серия	Серии 40	Серии 50	Серии 60
Диаметр поперечного сечения маслобака (поршня) (мм)	42	50	60
Диаметр поперечного сечения штока (мм)	30	35.4	42.5

Диаметр поперечного сечения резервуара масла (мм)	72	92	108
Диаметр поперечного сечения ограждения (мм)	83	103	120
Безопасная допустимая максимальная нагрузка (мм)	10000	18000	25000
Безопасный допустимый максимальный коэффициент амортизации (КНс/м)	90	180	1000

Требования к длине, ходу, принадлежностям, соединенным с подвижным составом, характеристике амортизации амортизатора определены по потребления потребителя.

### **Классификация по принадлежностям амортизатора**

Амортизаторы по принадлежностям разделяются главным образом на амортизаторы с рычажной, сквозной шиповой и мостовой упругой соединительными принадлежностями.

#### **Рычажная упругая соединительная принадлежность**

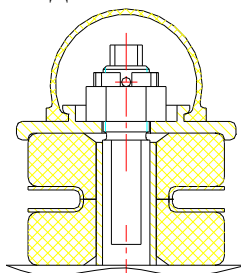
Упругая рычажная соединительная принадлежность показана на рис. 3. Данную принадлежность можно поменять на месте применения.

#### **Сквозная шиповая упругая соединительная принадлежность**

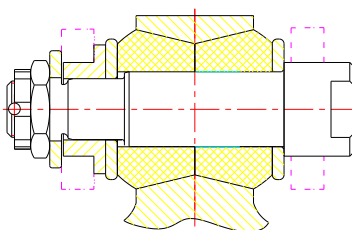
Сквозная упругая шиповая соединительная принадлежность показана на рис. 4. Данную принадлежность можно поменять на месте применения.

#### **Мостовая упругая соединительная принадлежность**

Мостовая упругая соединительная принадлежность показана на рис.5. Рекомендуется замена данной принадлежности сотрудниками компании LINCE или утвержденным ей ремонтным заводом.



*Рис.3 Рычажная упругая соединительная принадлежность*



*Рис.4 Сквозная упругая шиповая соединительная принадлежность*

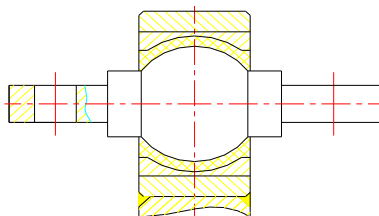
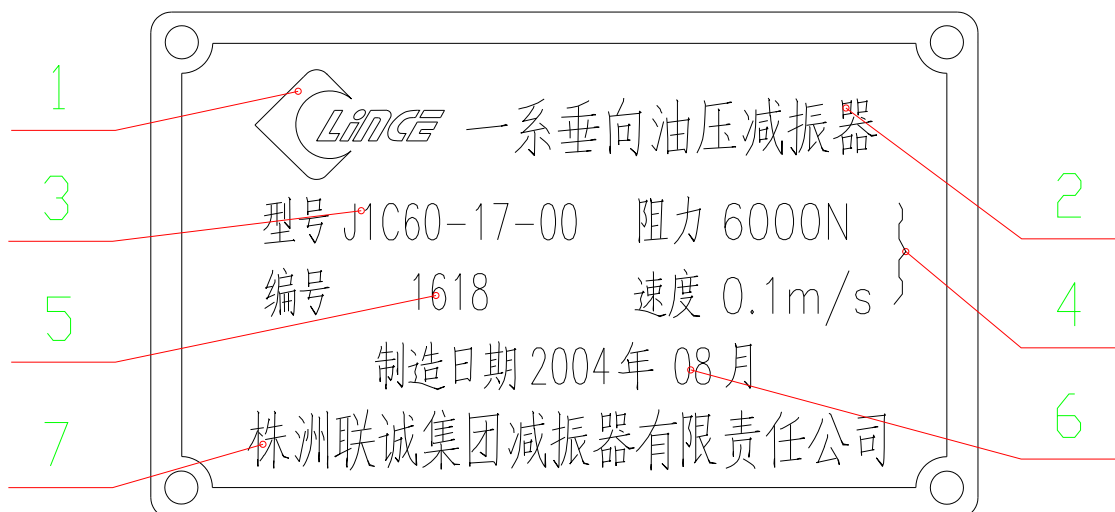


Рис.5 Рычажная упругая соединительная принадлежность

## Маркировка

У каждого амортизатора есть маркировка. Расположение и содержание маркировки относительно неизменны. Они предоставляют потребителям интуитивные информации изделия. Обычно, на одном амортизаторе 3 маркировки: табличка, номер резервуара масла и место установки (только на амортизаторе, установленном горизонтально).

## Табличка



Табличка амортизатора зафиксирована закрепками на внешней трубе ограждения, как показано на рис. 6. На табличке содержатся 7 видов информации амортизатора. Информации показаны в нижеследующем:

Номер 1 – марка: лейбл группы “LINCE”

Номер 2 - наименование амортизатора, например: вертикальный амортизатор первой серии, вертикальный амортизатор второй серии, поперечный амортизатор второй серии, амортизатор против змеевидного движения, амортизатор связывания

Номер 3 - тип амортизатора, форма выражения типа: J1233-44-56. В том числе, значение букв и цифр в “J1233-44-56” таким образом:

Буква J – амортизатор;

Цифра 1 - место установки амортизатора, “1” – первая серия, “2” – вторая серия, “3” – амортизатор против змеевидного движения, “4” – амортизатор связывания, “5” – для тяжелогрузной строительной техники;

Цифра 2 - направление установки амортизатора. Буква “С” - вертикально, “Н” – горизонтально;

Цифра 33 - серия амортизатора. Цифра “40” обозначает что, внутренний диаметр маслобака составляет 40 мм, “50” – диаметр составляет 50 мм, “60” - диаметр составляет 60 мм;

Цифры 44, 56 - обозначение амортизатора;

Номер 4 - характеристика амортизации, характеристика амортизации образуется двумя частями: номинальной силы амортизацией натягивания/нажатия и соответствующей скоростью гармоника.

Номер 5 - нумерация. Нумерация амортизатора выражается четырехзначной арабской цифрой. Нумерация увеличивается с 0001 по очереди с каждым годом по его типу. Нумерация амортизатора согласуется с нумерацией на поверхности резервуара масла и единственно определяет информации амортизатора. Необходимо постараться обеспечить нанесение нумерации на удобном для обозрения месте при установке амортизатора, с целью управления информацией в процесс эксплуатации.

Номер 6 - дата изготовления. Дата (год и месяц) изготовления амортизатора выражается шестизначной арабской цифрой. Например, “август 2004г.” Обозначает, что данный амортизатор изготовлен в августе 2004.

Номер 7 - изготовитель. Изготовитель амортизатора - ООО по изготовлению амортизатора при группе LINCE в городе Чжучжоу.

### **Маркировка резервуара масла**

В нижней части внешней поверхности резервуара масла амортизатора нанесены тип и нумерация амортизатора. Как табличка, тип и нумерация амортизатора тоже могут единственно определять информации амортизатора.

### **Маркировка направления установки**

Специально установлены маркировки направления установки для поперечного амортизатора второй серии, амортизатора против змеевидного движения и амортизатора связывания с целью подсказывания правильного направления установки. Маркировка установки амортизатора образуется входящими точками и биркой на резервуаре масла. Она должна быть лицом наверху при установке, то есть, обратным к земле.

### **Упаковка и документы**

Амортизатор упакован полиэтиленовым мешком, пеноматериалом и покоробленным ящиком из крафт-бумаги, законтрен тесьма-завязкой. Он защищен от влаги, вибрации и коррозии. Упаковочные материалы возвращаются и используются вторично.

В упаковочном ящике находятся упаковочный лист, паспорт и индикаторная диаграмма амортизатора.

Новым потребителям предоставлены «Инструкция по эксплуатации и обслуживанию масляного амортизатора железнодорожного назначения LINCE» и «Руководство по ремонту масляного амортизатора железнодорожного назначения LINCE».

## **Хранение и транспортировка**

### **Хранение**

Амортизатор должен быть поставлен вертикально (ограждение наверху) или горизонтально в сухом складе с хорошей вентиляцией и защищен от влажности, жары и дождей. Срок хранения амортизатора не больше 18 месяцев. Необходимо менять резиновые уплотнительные детали и вновь проверять индикаторную диаграмму в случае срока хранения больше 18 месяцев.

### **Транспортировка**

Амортизатор должен быть защищен от удара и выстукивания его деталей в процесс транспортировки.

### **Упаковка**

#### **Замечание безопасности**

- Амортизатор собран и точно налажен до выпуска из завода, нельзя снять его внутренние детали.

- Проверять совпадение амортизатора с подвижным составом по его наименованию и норме до его установки. Допускается натягивать и сжать амортизатор по его установочному расстоянию при установке с целью достижения требуемой установочной длины.

- Необходимо закрутить все соединительные болты при установке амортизатора во избежание ослабления

- Необходимо внимательно провести операции в процессе доставки и установки и следовать безопасным предохранительным мероприятиям.

### **Идентификация амортизатора**

Обычно на подвижном составе имеются вертикальный амортизатор первой и второй серии, поперечный амортизатор второй серии и амортизатор против змеевидного движения. Нельзя ошибаться в направлении установки амортизатора. Ошибочная установка амортизатора в расположении приведет к опасности движения локомотива, например, если вертикальный амортизатор первой серии установлен на месте амортизатора второй серии (или вертикальный амортизатор второй серии установлен на месте амортизатора первой серии). Поэтому необходимо внимательно идентифицировать амортизаторы до установки и после нее и установить их на правильном месте.

Метод идентификации амортизатора: внимательно осмотреть его знак.

### **Установка амортизатора**

- Установка вертикального амортизатора

Вертикальный амортизатор обычно установлен вертикально (или под углом 45 градусов), следовая правилу “большая часть наверх” (то есть, сторона с ограждением наверху). Крутить все болты после установки амортизатора на подвижном составе. Рекомендуются момент затягивания 20 Нм.

- Установка поперечного амортизатора

Необходимо обратить внимание на маркировку направления установки при установке поперечного амортизатора. Необходимо следовать требованию маркировки направления и правилу “большая часть немножко выше” (то есть, сторона с ограждением немножко выше). Крутить все болты после установки амортизатора на подвижном составе. Рекомендуется момент затягивания 120 Нм.

## **Эксплуатация и обслуживание**

### **Эксплуатация**

Хотя у амортизатора крепкая и надежная конструкция и длительный срок службы, но он является легко-расходным изделием. Проверка амортизатора требуется в процессе текущей работы. Объем проверки приведен в нижеследующем тексте:

- Проверять амортизатор на наличие ослабления болтов и гаек на месте соединения при установке, закрутить их при ослаблении.

- Часто проверять принадлежности амортизатора на возникновение повреждений, необходимо поменять их при наличии повреждений.

- Проверять эффективность работы масляного амортизатора.

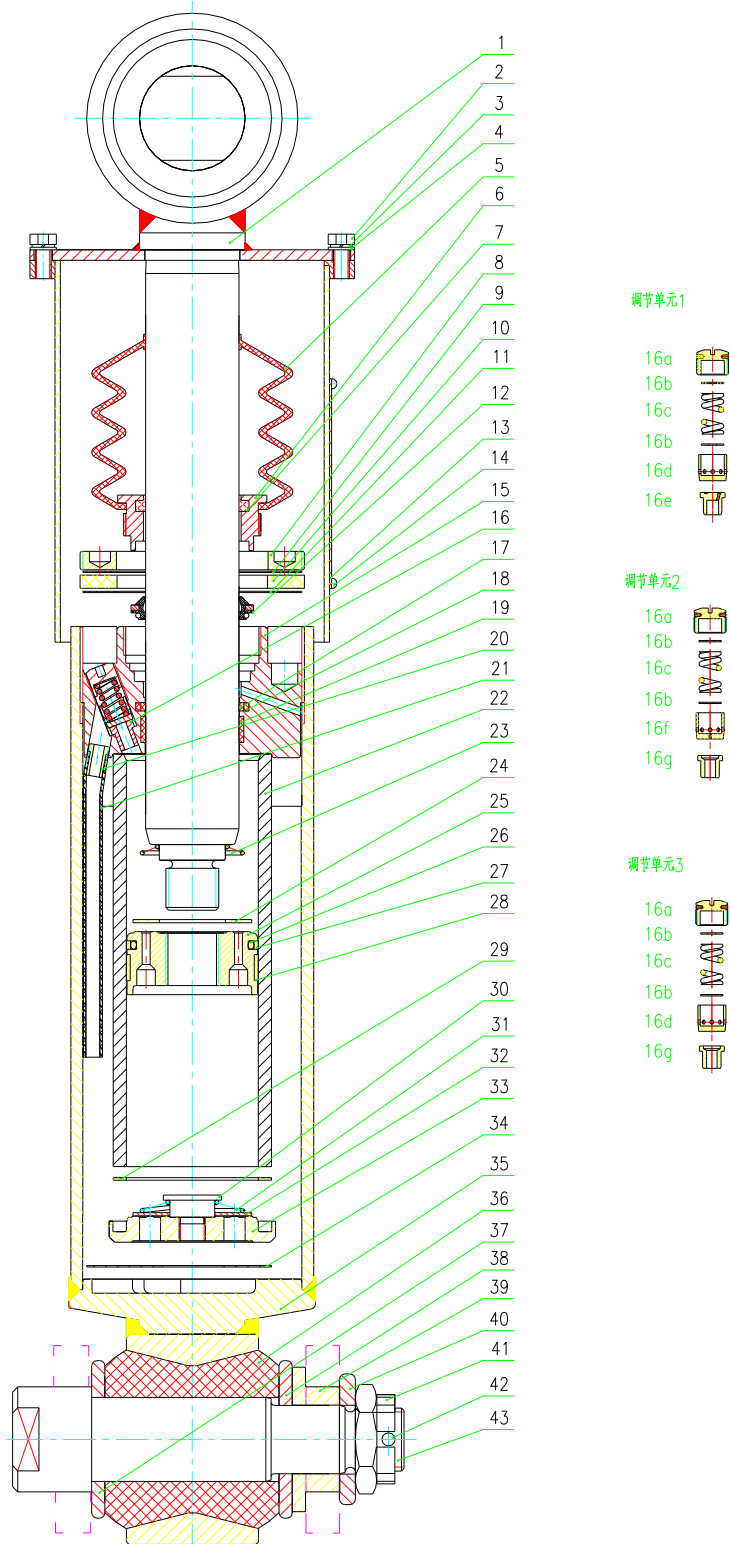
Механическая энергия вибрации превращается в теплоту при работе амортизатора и затем выпускается. Неисправный способ определения нормальной работы амортизатора такой: измерить внешнюю температуру амортизатора точечным тепломером после продолжительного пробега больше 100 км. Данная поверхностная температура изменяется в следовании температуры окружающей среды, скорости движения, качества ж. д. и состояния подвижного состава на ж. д. Она обычно немножко выше температуры окружающей среды. Нельзя сразу трогать амортизатор после движения при сильной худшей вибрации подвижного состава во избежание ожога.

- Проверять амортизатор на утечку масла.

Для того чтоб обеспечить нормальную работу амортизатора, необходимо обеспечить достаточное количество гидромеханического масла в маслобаке. Поэтому проверка на утечку масла амортизатора очень важна. При проверке, в первую очередь, надо определить, возникает ли утечка масла. Если незначительная влажность бывает на поверхности амортизатора после работы на некоторое времени, то это результат улетучивания и смазывания масла, это не влияет на работу длительного срока службы. Это не считается утечкой масла, амортизатор может работать продолжительно. Если на поверхности маслобака имеются капли масла или толстый нагар бывает в нижней части на поверхности маслобака, то это значит что, у амортизатора утечка масла, необходимо поменять его.

# Приложение

## Конструкционная схема амортизатора типа J1C50-82-00 и норма изделия



Конструкционная схема амортизатора типа J1C50-82-00

## Норма амортизатора

Тип	J1C50-82-00		
Диаметр поршня	50 мм	Диаметр штока	35.4 мм
Диаметр ограждения	103 мм	Диаметр маслобака	92 мм
Длина установки	370 мм	Ход	100 мм
Макс. длина натягивания	420 мм	Мини. длина сжатия	320 мм
Скорость гармоника поршня	0.1 м/с		0.3 м/с
Сила амортизации	8000 Н		12000 Н

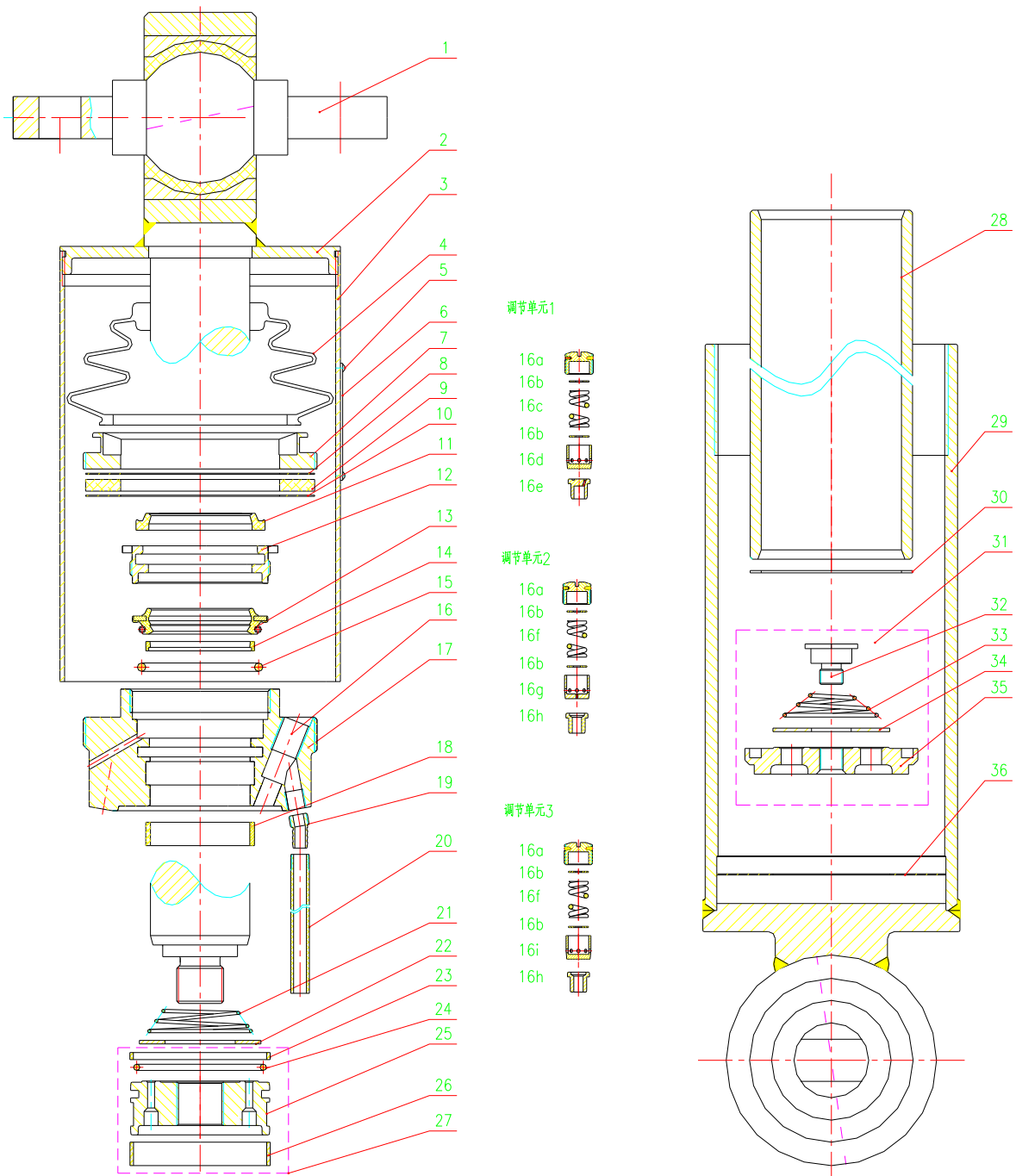
## Перечень деталей

№	Обозначение деталей	Наименование деталей	Кол.	№	Обозначение деталей	Наименование деталей	Кол.
1	834015821000	Шток	1	21	834015850020	Маслопровода	3
2	600028000561	Болт	4	22	834015850030	Маслобак	1
3	600028400050	Прокладка пружины	4	23	834015010100	Конусная пружина 1	1
4	600028431091	Маленькая прокладка	4	24	834015010111	Клапанная доска 1	1
5	834015020030	Пыльник	1	25	834015015011	Поршня	1
6	834015020041	Внутренняя колпачковая гайка	1	26	834015015040	О-образное кольцо 2	1
7	834015020050	Пылезащитное кольцо	1	27	834015015021	Кольцо Glyd 2	1
8	834015020060	Внешняя колпачковая гайка	1	28	834015015031	Направляющее кольцо 2	1
9	834015010041	Внешняя прокладка 1	1	29	834015010131	Прокладка маслобака	1
10	834015010051	Внешняя манжета	1	30	834015016011	Гайка нижнего клапана	1
11	834015010061	Внешняя прокладка 2	1	31	834015016020	Конусная пружина 2	1
12	834015010071	Консервация каркаса	1	32	834015016031	Клапанная доска 2	1
13	834015822020	Табличка	1	33	834015035011	Основание нижнего клапана	1
14	600028355090	Закрепка	4	34	834015020090	Прокладка нижнего клапана	1
15	834015014012	Направляющая опора	1	35	834015852000	Маслобак	1
16		Блок регулировка	3	36	834015036030	Резиновый футляр	4
16a	834015014022	Регулировочная колпачковая гайка	3	37	834015036020	большая прокладка	4
16b	834015014091	Регулировочная прокладка	6	38	834015036040	Маленькая прокладка	2
16c	834015014081	Регулировочная пружина	3	39	834015850040	Бушинг	4
16d	834015014042	Регулировочный клапан 1	2	40	834015036050	Прокладка	2



16e	834015024010	Кожух клапана 1	1	41	834015036060	Шестигранная тонкая пазовальная гайка	2
16f	834015024020	Регулировочный клапан	1	42	600083600202	Шплинт	2
16g	834015014112	Кожух клапана	2	43	834015036010	Установочный штифт	2
17	834015014061	Кольцо Glyd 1	1				
18	834015014030	О-образное кольцо	1				
19	834015014071	Направляющее кольцо	1				
20	834015010084	Наконечник маслопроводов	3				

# Конструкционная схема амортизатора типа J1C60-01-00 и норма изделия



Конструкционная схема амортизатора типа J1C60-01-00

## Норма амортизатора

Тип	J1C60-01-00		
Диаметр поршня	60 мм	Диаметр штока	42.5 мм
Диаметр ограждения	120 мм	Диаметр маслобака	108 мм
Длина установки	460 мм	Ход	140 мм
Макс. длина натягивания	530 мм	Мини. длина сжатия	390 мм
Скорость гармоника поршня	0.1 м/с		0.2 м/с
Сила амортизации	8000 Н		16000 Н

## Перечень деталей

№	Обозначение деталей	Наименование деталей	Кол.	№	Обозначение деталей	Наименование деталей	Кол.
1	834016018001	Резиновый гарниз 6001	2	19	834015010084	Наконечник маслопроводов	3
2	834016011001	Сборки штока	1	20	834016010081	Маслопровода	3
3	834016012011	Ствол ограждения	1	21	834016010091	Конусная пружина 1	1
4	834016013002	Сборки пыльника	1	22	834016010101	Клапанная доска 1	1
5	600028355090	Закрепка	4	23	834016015021	Кулиса кольцо Glyd 2	1
6	834016012022	Табличка	1	24		О-образное кольцо 53×2.65	1
7	834016010030	Внешняя гайка	1	25	834016015011	Поршень	1
8	834016010041	Внешняя прокладка 1	1	26	834016015031	Направляющее кольцо 2	1
9	834016010052	Внешняя манжета	1	27	834016015001	Сборки поршня	1
10	834016010061	Внешняя прокладка 2	1	28	834016010111	Маслобак	1
11	834016010022	Пылезащищенное кольцо	1	29	834016017001	Сборки маслобака	1
12	834016010012	Внутренняя гайка	1	30	834016010121	Прокладка маслобака	1
13	834016010071	Консервация каркаса	1	31	834016016001	Сборки нижнего клапана	1
14	834016014031	Кулиса кольцо Glyd 1	1	32	834015016011	Гайка нижнего клапана	1
15		О-образное кольцо 47.5×3.55	1	33	834015016020	Конусная пружина 2	1
16		Блок регулировки	3	34	834016016021	Клапанная доска 2	1
16a	834015014022	Регулировочная колпачковая гайка	3	35	834016016011	Нижний клапан	1
16b	834015014091	Регулировочная прокладка	6	36	834016010131	Прокладка нижнего клапана	1
16c	834016014071	Регулировочная пружина 1	1				
16d	834015014042	Регулировочный клапан 1	1				
16e	834016014051	Фугляр клапана 1	1				
16f	834016014081	Регулировочная пружина 2	1				
16g	834015014112	Регулировочный клапан 2	1				

16h	834016014021	Фугляр клапана 2	1				
16i	834016014061	Регулировочный клапан 3	1				
17	834016014011	Направляющая опора	1				
18	834016014041	Направляющее кольцо 1	1				

## Инструкция по эксплуатации песочницы TQS1

### Краткое описание

Данная песочница является полностью пневматической. Перед тем, как подать песок под колесную пару, песок подается вверх под действием сжатого воздуха. Пескоподача является равномерной и быстрой. Для избегания влажности в песочнице, вымораживания и агломерации песка в песочнице установлен нагреватель, чтобы нагревать и сушить песок. С помощью клапана дросселирования на газоснабжающей трубе люка песочницы можно регулировать количество пескоподачи в диапазоне 0.5~1.6 л/мин, когда давление источника воздуха установится на заданное давление.

Внешний вид :



Рис. 1 Внешний вид песочницы

### Характеристики и параметры

Рабочее давление воздуха:	500~700 КПа;
Количество пескоподачи:	0.5~1.5 л/мин можно безотказно регулировать;
Объем пескоподачи:	примерно 150 Нл/мин;
Песок для локомотива:	кварцевый песок 0.5 ~ 2.8 мм;
Рабочее напряжение нагревателя:	АС220±30%;

Мощность нагревателя:  $\leq 60\text{Вт}$  (нагреватель из материала РТС, с хорошим свойством самообладания температуры, его значение сопротивления изменяется с температурой);

Пусковой ток:

$\leq 2.5\text{А}$ ;

Температура нагревания:

$\leq 150^\circ\text{C}$ ;

### Принцип работы

Рис.2 является схемой пескоподачи. Разрыхленный песок увлекается выходящим из направляющего сопла воздухом и выбрасывается по подсыпному рукаву под колеса электровоза.

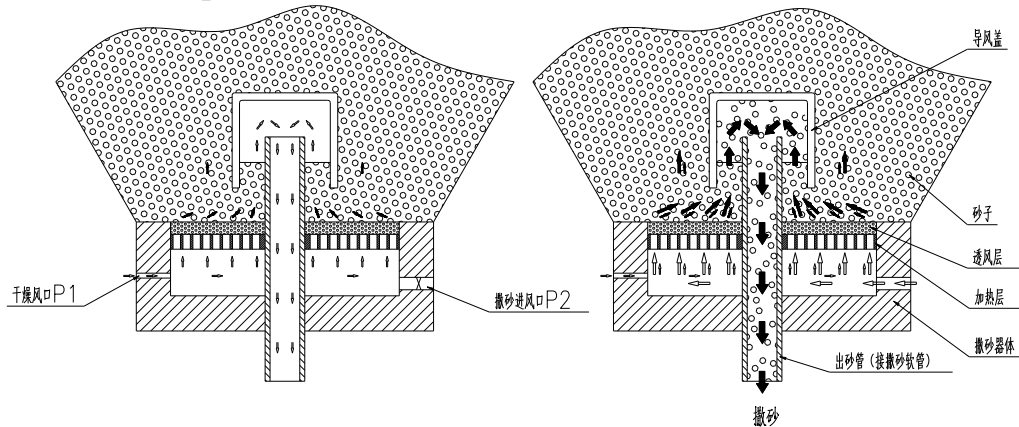


Рис. 2 Схема песочницы

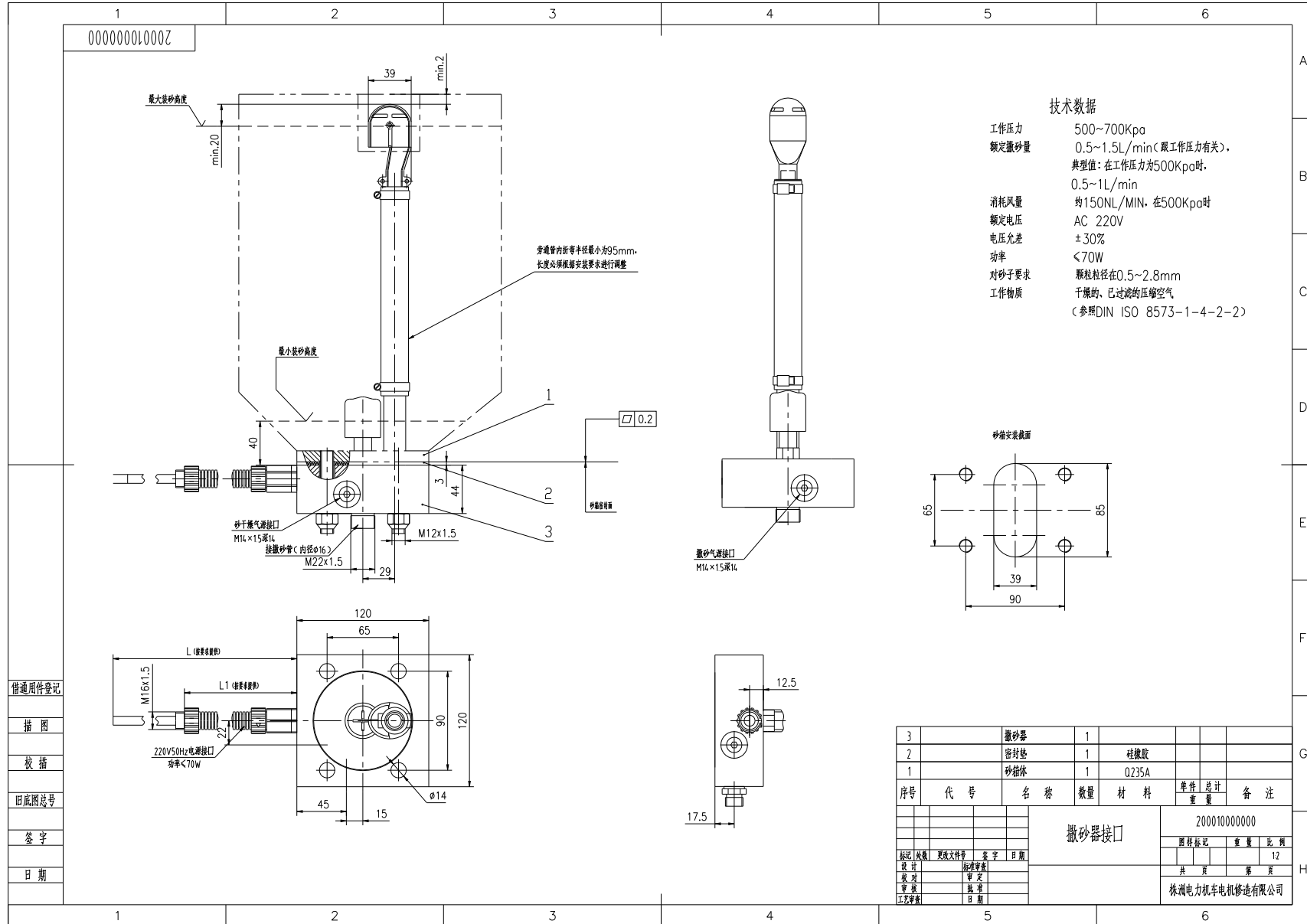
Объяснение: конец P1 для впуска при сушке песка; конец P2 для впуска пескоподачи; T является клапаном пескоподачи

### Обслуживание

- Сохранять чистоту места хранения.
- Во время монтажа обратите внимание на герметичность между песочницей и соплом, и требование к монтажным размерам в схеме монтажа.

Необходимо периодически очищать фильтр сопла на 2 клапанах впуска песочницы, чтобы обеспечить бесперебойность воздухоподачи.

Монтажная схема:



借通用件登记  
描图  
校描  
旧底图总号  
签字  
日期

3		撒砂器	1				
2		密封垫	1	硅橡胶			
1		砂箱体	1	Q235A			
序号	代号	名称	数量	材料	单件重量	总计重量	备注
				200010000000			
				图样标记		重量 比例	
						12	
				共 页		第 页	
				株洲电力机车电机修造有限公司			