

# БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель Начальника  
Белорусской железной дороги  
\_\_\_\_\_ В.В. Балахонов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

СОГЛАСОВАНО  
Начальник службы  
локомотивного хозяйства  
Белорусской железной дороги  
\_\_\_\_\_ В.И. Ожигин  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника  
УП «Барановичское отделение  
Белорусской железной дороги»  
\_\_\_\_\_ М.М. Володько  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

## ИНСТРУКЦИЯ по эксплуатации грузового магистрального электровоза БКГ-2

Начальник локомотивного  
депо Барановичи  
\_\_\_\_\_ С.А. Ольшевский  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

г. Барановичи  
2018

## Содержание

<b>1 Общие указания</b> .....	5
<b>2 Технические характеристики электровоза БКГ-2</b> .....	5
<b>3 Расположение оборудования</b> .....	9
3.1 Расположение оборудования на крыше .....	9
3.2 Расположение оборудования в машинном отделении .....	11
3.3 Расположение оборудования в кабине машиниста .....	11
3.4 Расположение оборудования под кузовом .....	13
3.5 Расположение противопожарной аппаратуры .....	13
<b>4 Требования безопасности</b> .....	14
4.1 Общие требования .....	14
4.2 Работы при поднятом токоприемнике .....	15
4.3 Порядок разблокирования доступа к оборудованию шкафов, выхода на крышу .....	16
<b>5 Проверка электровоза перед началом движения</b> .....	19
5.1 Осмотр по замечаниям .....	19
5.2 Наружный осмотр.....	19
5.3 Осмотр крышевого оборудования .....	20
5.4 Проверка внутренних помещений электровоза .....	20
<b>6 Подготовка электровоза к запуску</b> .....	22
<b>7 Пуск электровоза</b> .....	32
<b>8 Тормозная система. Правила эксплуатации тормозов</b> .....	33
8.1 Технические характеристики и параметры тормозного оборудования электровоза БКГ-2 .....	33
8.2 Проверка технического состояния тормозного оборудования .....	39
8.3 Порядок смены кабины управления электровоза .....	44
8.4 Порядок прицепки и отцепки электровоза .....	45
8.5 Опробование и проверка тормозов в поездах .....	45
8.6 Обслуживание тормозов и управление ими в поездах .....	46
8.7 Особенности обслуживания и управления тормозами поездов в зимний период .....	48
8.8 Порядок перевода электровоза БКГ-2 для следования в недействующем состоянии .....	48
<b>9 Движение с установленной скоростью</b> .....	50
<b>10 Интерфейс дисплея бортовой управляющей системы</b> .....	50
10.1 Режимы работы дисплея .....	50
10.2 Основные функциональные сенсорные кнопки .....	50
10.3 Смысловая нагрузка изображений .....	51
10.4 Интерфейс режима «Работа» .....	55

10.5 Интерфейс режима «Обслуживание» .....	73
<b>11 Работа на фиксированной скорости</b> .....	73
<b>12 Проследование нейтральных вставок</b> .....	75
12.1 Длина участка нейтральной вставки $\leq 100\text{м}$ .....	75
12.2 Длина участка нейтральной вставки от 100 до 400 метров .....	75
12.3 Длина участка нейтральной вставки $\geq 400\text{м}$ .....	76
12.4 Функция резервного электроснабжения .....	76
<b>13 Другие функции электровоза</b> .....	77
13.1 Подсыпка песка .....	77
13.2 Вентиляция машинного отделения .....	77
13.3 Пожарная тревога и автоматическое пожаротушение .....	77
13.4 Функция предварительного подогрева .....	81
13.5 Устройство контроля температуры нагрева подшипников .....	81
13.6 Средства жизнеобеспечения .....	86
13.7 Наружное освещение .....	88
13.8 Приборы безопасности .....	89
13.9 Устройство связи .....	89
13.10 Подогрев окон .....	89
13.11 Система управления микроклиматом .....	89
13.12 Снятие показаний расхода электрической энергии .....	90
<b>14 Устранение отказов при движении</b> .....	91
14.1 Сообщение об отказе .....	91
14.2 Работа при отказах оборудования шкафа главного преобразователя .....	91
14.3 Работа при отказе вспомогательного источника питания .....	93
14.4 Работа при отказе источника питания 110В постоянного тока .....	94
14.5 Работа при отказе шкафа зарядного устройства .....	94
14.6 Работа при срабатывании защиты от замыкания на землю вспомогательных электрических машин .....	95
14.7 Работа при отключении вспомогательного электродвигателя .....	96
14.8 Работа при неисправности пневматического привода токоприемника .....	97
14.9 Работа при отключении одного токоприемника электровоза по причине утечки воздуха из защитного пневматического контура .....	98
14.10 Работа при отключении токоприемников обеих секций электровоза по причине утечки воздуха из защитных	

пневматических контуров .....	98
14.11 Работа при возникновении неисправностей после прохождения нейтральной вставки .....	99
14.12 Работа при неисправности электронного управления автоматическими тормозами электровоза .....	100
14.13 Работа при отказе дисплея бортовой управляющей системы .....	100
14.14 Работа при ложном срабатывании сигнализации о возникновении пожара на электровозе .....	101
14.15 Работа при отказе главного процессора шкафа управляющего компьютера .....	101
14.16 Работа при отказе потенциометра рукоятки контроллера машиниста .....	101
14.17 Работа при неисправности главного воздушного осушителя .....	102
14.18 Работа при неисправности электрических цепей включения компрессора .....	102
14.19 Работа при сбоях кондиционера .....	103
<b>15 Операции по окончании работы</b> .....	104
<b>16 Эксплуатация электровозов по системе многих единиц</b> .....	104
16.1 Общие требования охраны труда и техники безопасности .....	104
16.2 Порядок соединения локомотивов для работы по СМЕ .....	107
16.3 Запуск электровозов и настройка для работы по СМЕ .....	108
16.4 Особенности эксплуатации электровозов по СМЕ .....	110
16.5 Особенности интерфейса бортовой управляющей системы при работе по СМЕ .....	111
16.6 Смена кабин управления .....	119
16.7 Окончание работы по СМЕ. Разъединение локомотивов .....	120

## **1 Общие указания**

**1.1** Настоящая инструкция устанавливает порядок подготовки, основные требования безопасности и особенности управления электровозами БКГ-2 в эксплуатации.

**1.2** К управлению электровозами БКГ-2 допускаются локомотивные бригады, изучившие настоящую инструкцию, знающие устройство и особенности эксплуатации электровозов БКГ-2.

## **2 Технические характеристики электровоза БКГ-2**

**2.1** Электровоз БКГ-2 (см. рисунок 1) – односекционный грузовой магистральный локомотив с электрической передачей переменного-постоянно-переменного тока, мощностью 7200 кВт, предназначен для обеспечения вождения грузовых поездов на железных дорогах колеи 1520 мм, электрифицированных на переменном токе напряжением 25 кВ промышленной частоты 50 Гц.

**2.2** Электровоз является адаптацией китайского электровоза серии HXD2C, который, в свою очередь, был разработан CRRC «Датунской электровозостроительной компанией».



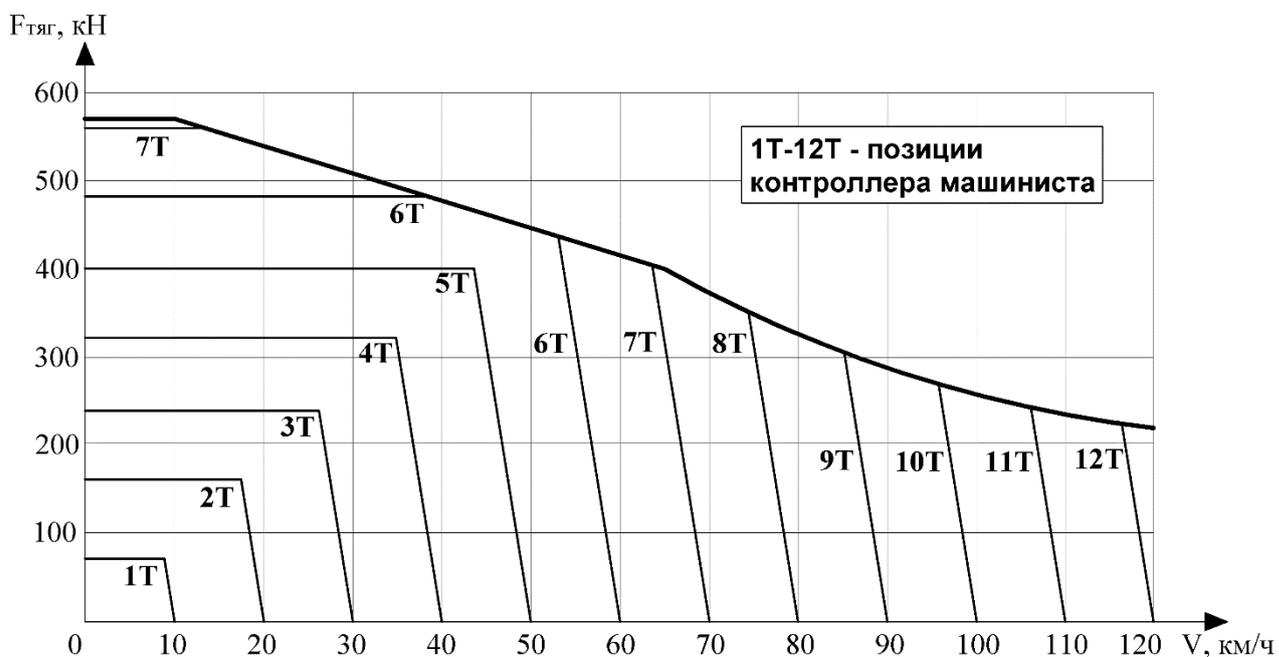
**Рисунок 1 – Общий вид электровоза БКГ-2**

**2.3** Технические характеристики электровоза БКГ-2 представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Технические характеристики электровоза БКГ-2**

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Страна-производитель	Китайская Народная Республика
2	Назначение	Грузовое движение
3	Год начала производства	2015
4	Номинальное напряжение, кВ	25
5	Частота питающего напряжения, Гц	50
6	Формула ходовой части	Со – Со
7	Ширина колеи, мм	1520
8	Конструкционная скорость, км/ч	120
9	Скорость длительного режима, не менее, км/ч	65
10	Нагрузка от колесной пары на рельс, тс	25
11	Полный служебный вес, т	150
12	Мощность длительного режима на валах тяговых электродвигателей, кВт	7200
13	Пусковое тяговое усилие, кН	570
14	Тяговое усилие непрерывного режима, не менее, кН	400
15	Длина электровоза по осям автосцепки, мм	22 960
16	Высота электровоза от головки рельса до верхней точки опущенного токоприемника, мм	4825
17	Ширина электровоза, мм	3006
18	Высота оси автосцепки от уровня головки рельса при новых цельнокатаных колесах, мм	1040 – 1080
19	Тип электропривода	Переменно-постоянно-переменный
20	Тип тяговых электродвигателей	Асинхронный
21	Система регулирования напряжения на тяговых электродвигателях	Плавное регулирование
22	Вид торможения	Пневматическое и электрическое рекуперативное
23	Подвешивание тяговых электродвигателей	Опорно-осевое
24	Общий коэффициент полезного действия, %	86

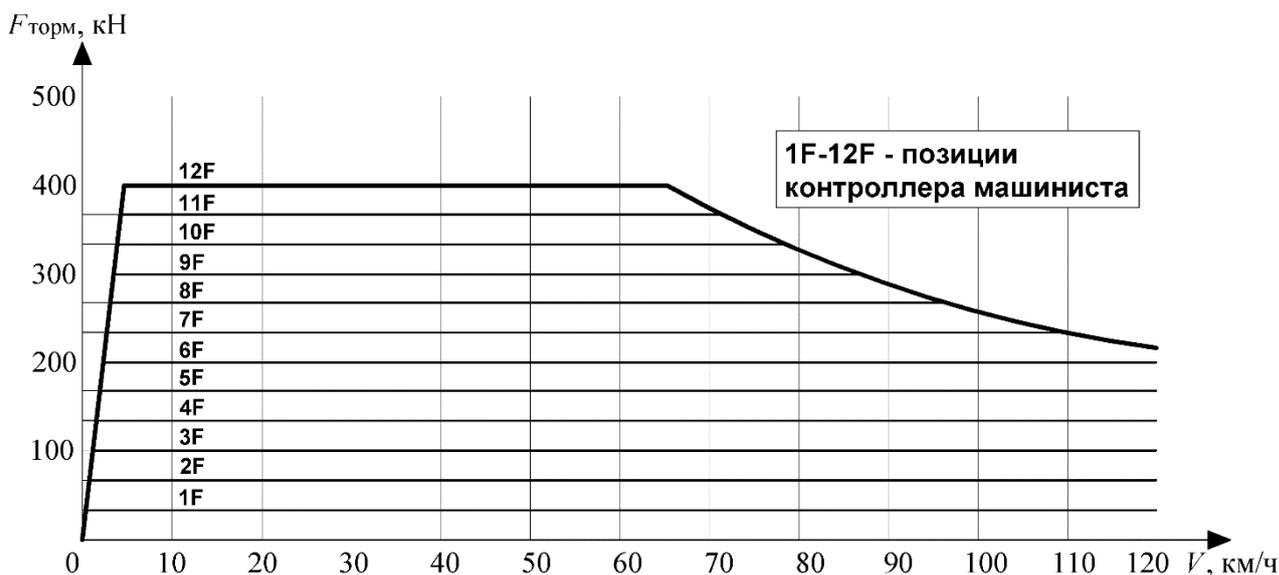
**2.4** На графике (см. рисунок 2) показаны зависимости тягового усилия ( $F_{\text{тяг}}$ , кН), создаваемого электровозом, от скорости его движения ( $V$ , км/ч) в соответствии с позицией контроллера машиниста в режиме тяги.



**Рисунок 2 – Тяговая характеристика электровоза БКГ-2**

Каждой позиции контроллера машиниста в режиме тяги соответствует заданная скорость движения электровоза, равная произведению номера позиции на 10. Например, в 4-ой тяговой позиции контроллера машиниста (4Т) заданная скорость равна 40 км/ч (см. рисунок 2). При этом электровоз следует с максимальным тяговым усилием в 320кН, соответствующим данной позиции, от 0 до 30 км/ч, а затем тяговое усилие линейно снижается до нуля по мере достижения заданной скорости 40 км/ч.

**2.5** На графике (см. рисунок 3) изображена зависимость тормозного усилия ( $F_{торм}$ , кН), создаваемого электровозом, от скорости его движения ( $V$ , км/ч) и позиции контроллера машиниста в режиме электродинамического торможения.

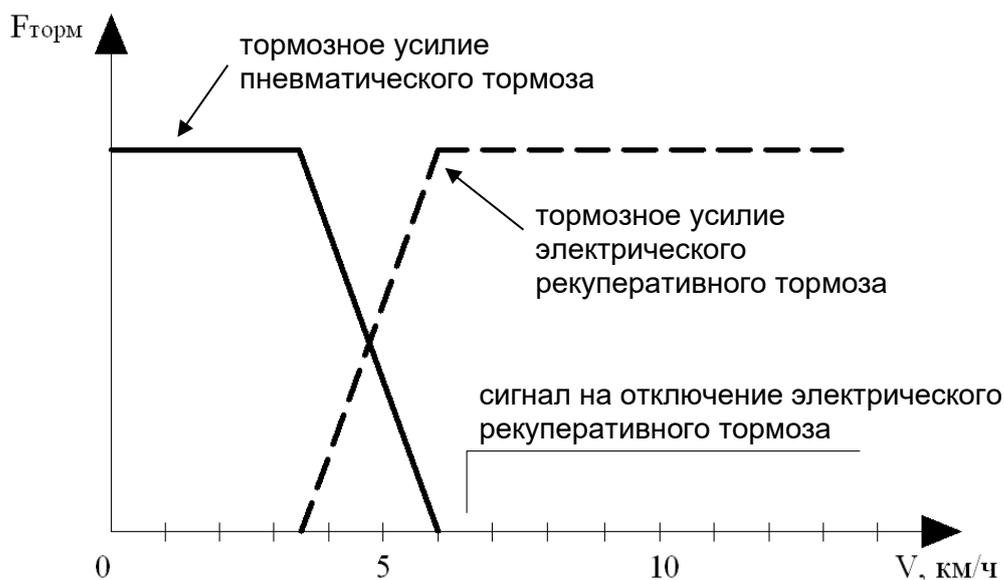


**Рисунок 3 – Тормозная характеристика электродинамического тормоза электровоза БКГ-2**

Каждой тормозной позиции контроллера машиниста соответствует заданное тормозное усилие.

Максимальное тормозное усилие электровоза, равное 400 кН, создается в 12-ой тормозной позиции контроллера машиниста (12F) в пределах скоростей от 65 до 5 км/ч.

При достижении скорости 6 км/ч начинается процесс автоматического замещения электрического рекуперативного тормоза пневматическим (см. рисунок 4).

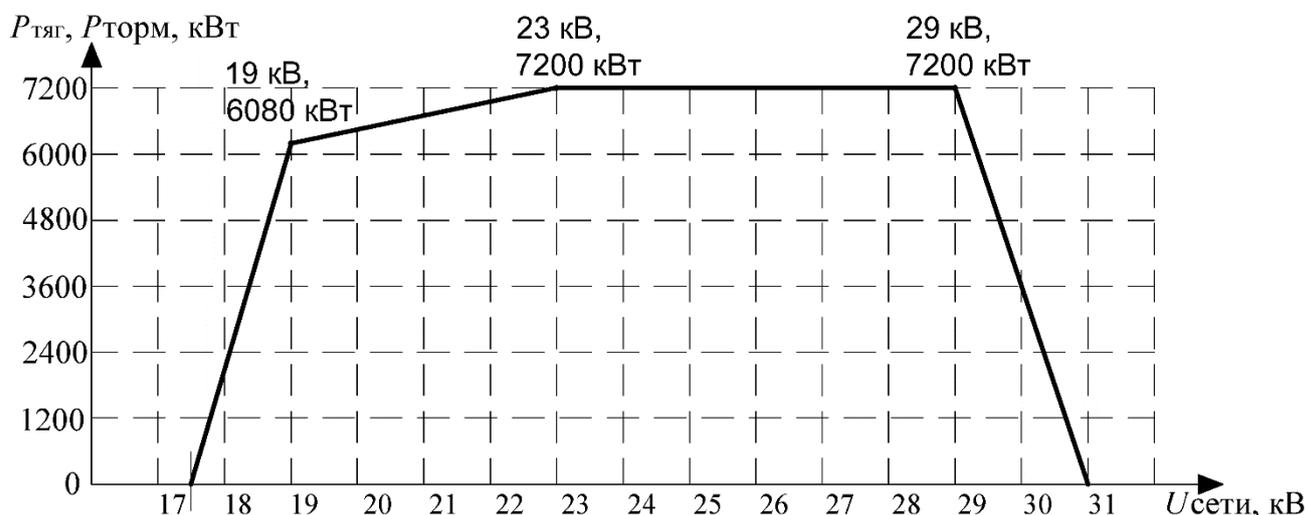


**Рисунок 4 – График замещения электрического рекуперативного тормоза пневматическим**

Примечание – При служебном торможении контроллером крана машиниста происходит разрядка тормозной магистрали (для срабатывания пневматического тормоза на вагонах в составе поезда) без наполнения тормозных блоков электровоза сжатым воздухом (предусмотрен приоритет электродинамического тормоза). При этом электровоз тормозит электрическим рекуперативным тормозом с тормозным усилием в зависимости от времени выдержки рукоятки контроллера крана машиниста в тормозных положениях V или VA.

При неисправности электрического рекуперативного тормоза реализовано его автоматическое замещение пневматическим.

**2.6** На графике (см. рисунок 5) изображена зависимость максимальной реализуемой мощности электровоза в режимах тяги и электродинамического торможения от напряжения контактной сети.



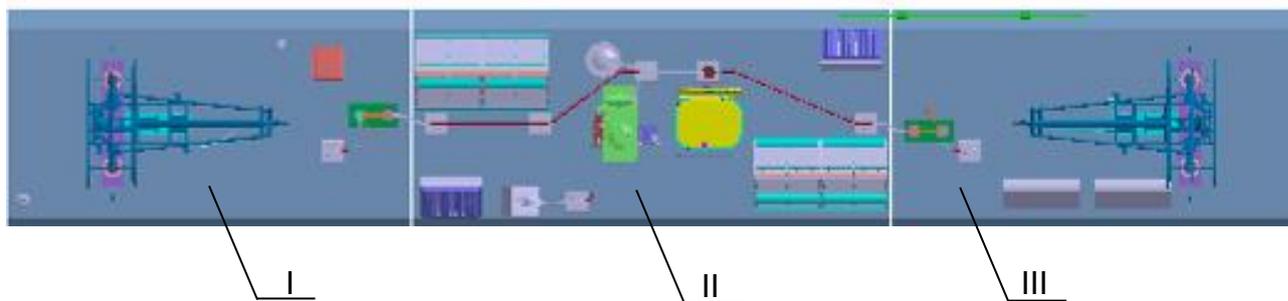
**Рисунок 5 – График зависимости мощности электровоза от напряжения контактной сети**

Максимальная реализуемая мощность 7200 кВт достигается электровозом в пределах напряжения контактной сети от 23 до 29 кВ.

### 3 Расположение оборудования

#### 3.1 Расположение оборудование на крыше

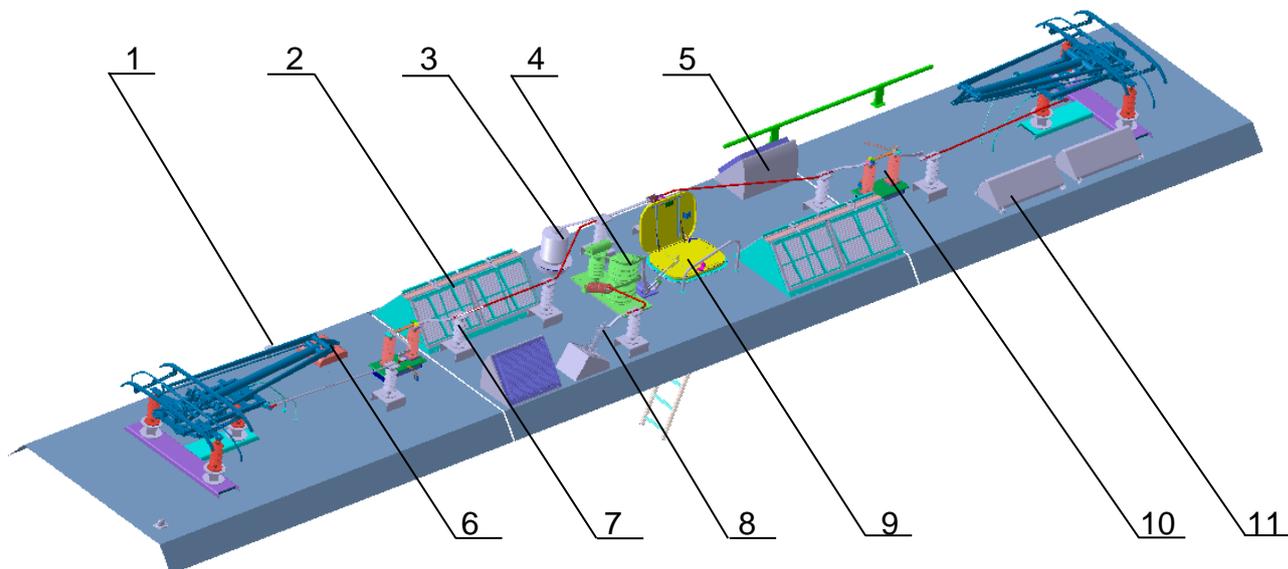
Крыша электровоза БКГ-2 конструктивно состоит из трех отдельных частей (см. рисунок 6).



I – передняя часть А; II – средняя часть; III – передняя часть Б

**Рисунок 6 – Разделение крыши электровоза БКГ-2**

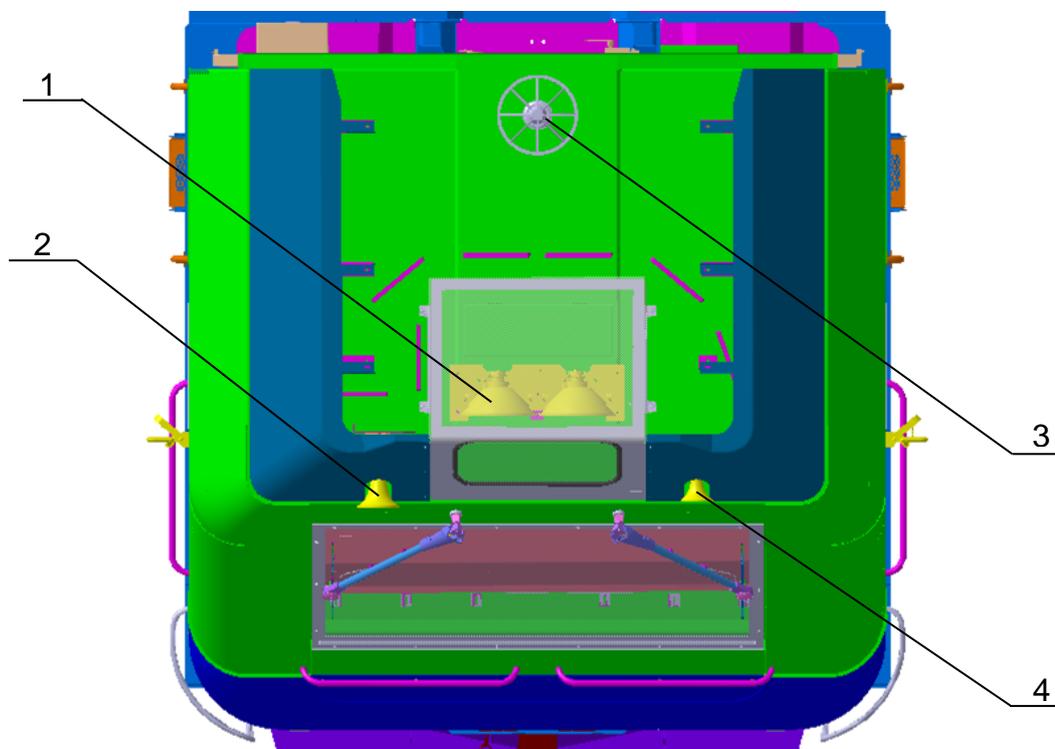
На рисунке 7 изображено расположение крышевого оборудования.



1 – токоприемник; 2 – фильтр комбинированной охлаждающей башни; 3 – высоковольтный трансформатор напряжения; 4 – высоковольтный разъединитель (главный выключатель); 5 – фильтр шкафа волнового фильтра; 6 – вентиляционное отверстие санитарного узла; 7 – опорный изолятор; 8 – высоковольтный ввод; 9 – люк выхода на крышу; 10 – высоковольтный разъединитель; 11 – вентиляционный люк компрессорной установки

**Рисунок 7 – Расположение крышевого оборудования электровоза**

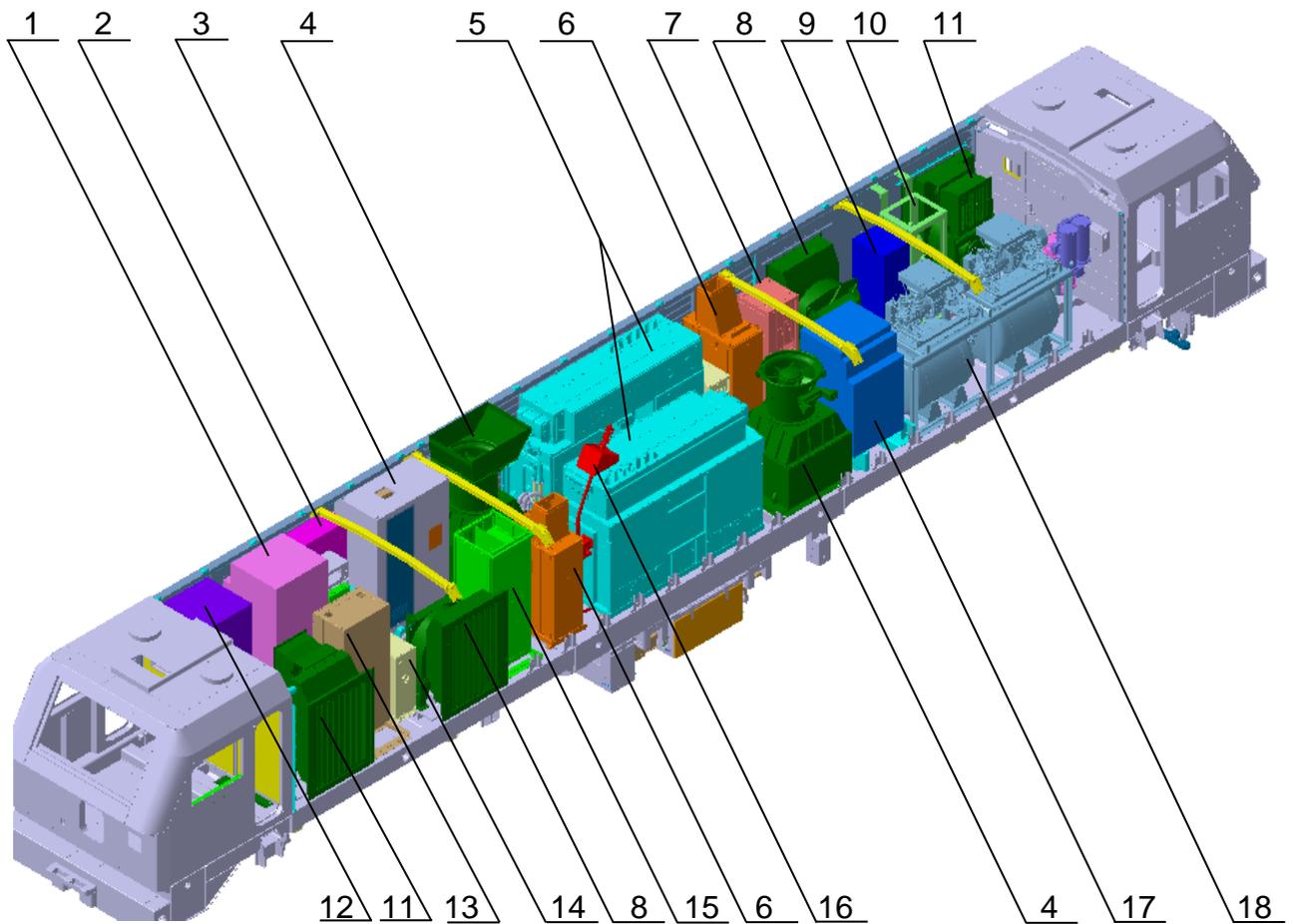
На рисунке 8 изображено расположение оборудования на крышах лобовых частей.



1 – прожектор; 2 – тифон; 3 – антенна высокой частоты VHF (только кабина I); 4 – свисток

**Рисунок 8 – Расположение оборудования на крышах лобовых частей.**

### 3.2 Расположение оборудование в машинном отделении

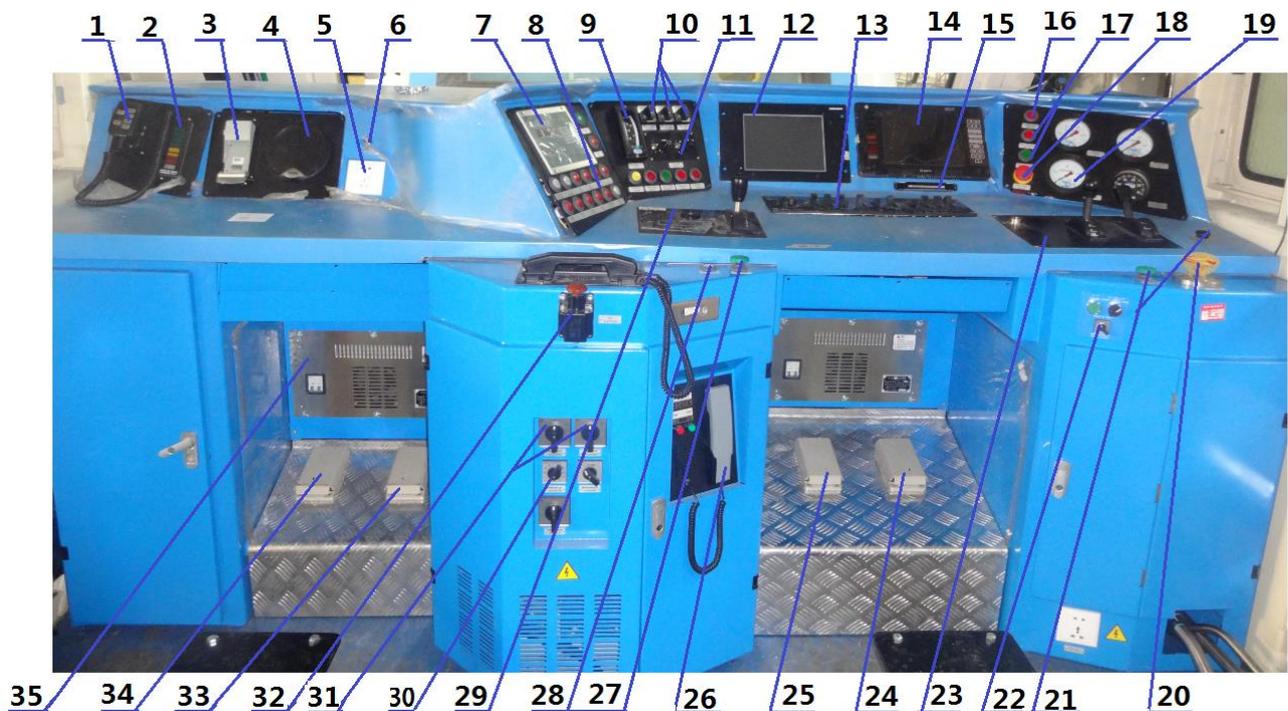


1 – шкаф низковольтной аппаратуры; 2 – расширительный бак тягового трансформатора; 3 – санитарный узел; 4 – охладитель башенного типа; 5 – шкаф главного преобразователя; 6 – шкаф фильтра; 7 – шкаф зарядного устройства; 8 – вентиляционная установка; 9 – установка вспомогательного компрессора; 10 – баллон системы пожаротушения; 11 – вентиляционная установка; 12 – шкаф управляющего компьютера; 13 – шкаф аппаратуры КЛУБ; 14 – шкаф источника питания кондиционера; 15 – шкаф инструментальный; 16 – высоковольтный ввод; 17 – шкаф тормозной аппаратуры; 18 – система подачи воздуха (главные компрессоры, резервуары, осушители)

**Рисунок 9 – Расположение оборудования в машинном отделении**

### 3.3 Расположение оборудование в кабине машиниста

Основная часть приборов контроля и управления электровозом смонтирована на пульте машиниста (см. рисунок 10).



- 1 – переговорное устройство пульта управления №2 радиостанции; 2 – пульт управления №2 радиостанции; 3 – блок регистрации (БР-У); 4 – блок оповещения локомотивный (БОЛ); 5 – розетка питания переносного компьютера; 6 – разъем; 7 – модуль мониторинга температуры подшипников; 8 – панель индикаторных ламп; 9 – двустрелочный вольтметр измерения напряжения контактной сети/цепей управления; 10 – группа переключателей обогрева и вентиляции; 11 – переключатели и регуляторы управления подсветками и освещением, кнопки управления; 12 – дисплей бортовой управляющей системы; 13 – панель переключателей; 14 – блок индикации системы КЛУБ (БИЛ); 15 – индикатор системы ТСКБМ; 16 – кнопка «Торм. уклон» (функция повышения давления в ТЦ при остановке на уклоне); 17 – кнопки управления стояночным тормозом; 18 – кнопка экстренного торможения; 19 – группа манометров индикации давления в пневматических цепях; 20 – кнопка экстренного торможения; 21 – кнопки свистка; 22 – панель управления стеклоочистителем; 23 – тормозной контроллер; 24 – педаль тифона; 25 – педаль подсыпки песка; 26 – телефон межкабинной связи; 27 – кнопка свистка; 28 – кнопка «нейтральная вставка»; 29 – контроллер машиниста; 30 – панель управления микроклиматом; 31 – переключатели КЛУБ, ТСКБМ; 32 – рукоятка бдительности; 33 – педаль тифона; 34 – педаль подсыпки песка; 35 – обогреватель ног;

**Рисунок 10 – Расположение оборудования на пульте машиниста**

При выходе из строя дисплея бортовой управляющей системы машинист может получать наиболее важную информацию о состоянии основного оборудования, его отказах, показателях торможения, напряжении контактной сети от резервных устройств (индикаторных лампочек, вольтметра напряжения контактной сети, вольтметра цепей управления, манометров давлений пневматических цепях).

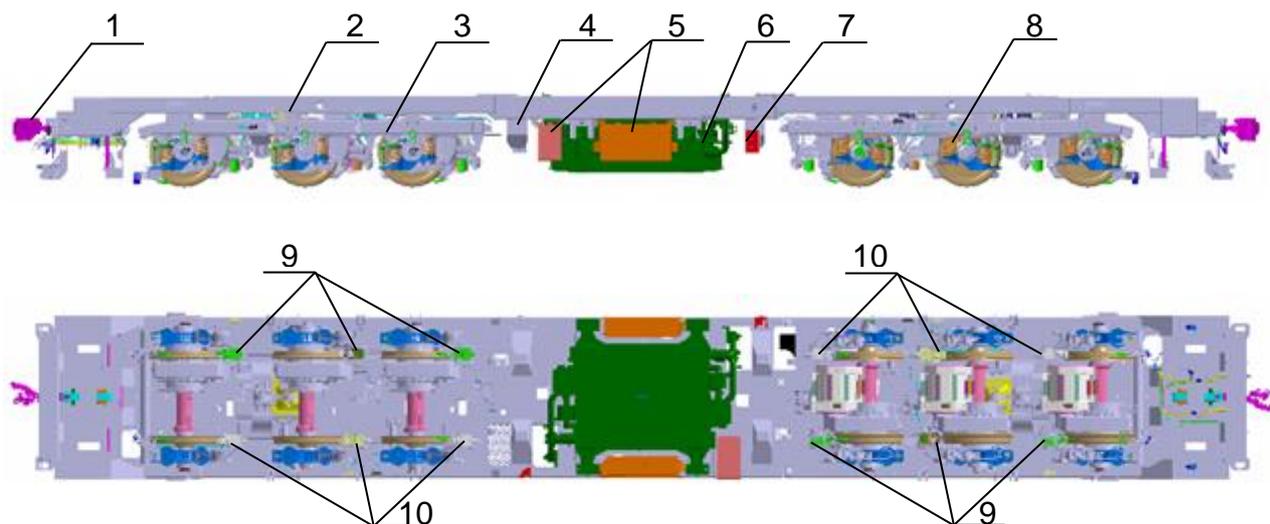
На задней стенке кабины установлен контроллер системы автоматического пожаротушения, 2 переносных огнетушителя и 2 калорифера для обогрева кабины.

На боковой стенке со стороны машиниста находятся приборы безопасности ЭПК-150, КОН.

Передняя часть кабины оборудована солнцезащитной шторой и обогревом лобового стекла.

В потолке кабины электровоза смонтированы вентиляторы для обдува рабочих зон машиниста и его помощника, система освещения кабины, а также люк для замены ламп прожектора.

### 3.4 Расположение оборудования под кузовом



- 1 – автосцепка; 2 – рама кузова; 3 – тележка №1; 4 – песочный бункер; 5 – шкаф аккумуляторных батарей; 6 – тяговый трансформатор; 7 – розетка 380В; 8 – тележка №2; 9 – тормозные блоки с камерами стояночного торможения; 10 – тормозные блоки без камер стояночного торможения

**Рисунок 10 – Расположение оборудования под кузовом электровоза**

### 3.5 Расположение противопожарной аппаратуры

Электровоз БКГ-2 оборудован комплектом системы пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. В каждой кабине машиниста расположены: контроллеры системы пожаротушения (по 1 шт. на задних стенках кабин машиниста), вспомогательные пульты управления (по 1 шт. над пультами машиниста) и огнетушители (по 2 шт. на задних стенках кабин машиниста). В машинном отделении электровоза установлены: баллон с огнетушащим веществом (гептафторпропан, 1 шт.), сеть трубопроводов подачи огнетушащего вещества с распылителями, 4 комплекта датчиков задымления и температуры, устройства световой и звуковой сигнализации (2 шт.) и огнетушитель (1шт.).

Система выполняет функции определения возгорания, пожарной сигнализации, отображения на контроллере и речевого информирования о сработавшем или неисправном датчике,

автоматического или ручного огнетушения, задержки автоматического огнетушения.

Система имеет режимы автоматического (детектирование возгорания и тушение происходит по команде системы) и ручного дистанционного управления. При ручном режиме детектирование пожара выполняется автоматически, а пожаротушение выполняется по команде машиниста.

Сеть трубопроводов подачи огнетушащего вещества с распылителями предназначены для распространения огнетушащего вещества сверху вниз вдоль всего машинного отделения.

Баллон с огнетушащим веществом предназначен для хранения и подачи гептафторпропана сеть трубопроводов для локализации возгорания (задымления). В верхней части баллона установлены клапан емкости, гибкая труба высокого давления, датчик давления и пусковой электромагнитный клапан.

Контроллеры предназначены для сбора информации от датчиков задымления и температуры, анализа поступивших сигналов, диагностики системы, хранения информации о состоянии системы, выдачи команды на срабатывание: звукового и светового сигнала; системы тушения. Контроллер установлен на задней стенке кабины за рабочим местом помощника машиниста для удобного наблюдения и управления локомотивной бригадой.

Устройства звуковой и световой сигнализации предназначены для подачи соответствующих звуковых и световых сигналов при поступлении команды о возгорании (задымлении) от контроллера. Устройства расположены в машинном отделении под крышей возле входов в кабины машиниста соответственно.

Датчики задымления и температуры предназначены для определения задымления (возгорания) в машинном отделении и передачи сигнала контроллеру. Датчики установлены под крышей в машинном отделении.

Система имеет 3 способа запуска огнетушащего вещества: автоматическое управление, ручное управление и механический ручной пуск.

## **4 Требования к безопасности**

### **4.1 Общие требования**

Все работы по обслуживанию и эксплуатации электровозов должны производиться специально подготовленным персоналом локомотивных депо с обязательным соблюдением требований, изложенных в Правилах по охране труда в локомотивном хозяйстве на Белорусской железной дороге, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 01.07.2008 №79, СТП БЧ 17.309-2014 «Локомотивы и моторвагонный подвижной состав на Белорусской железной дороге», утвержденном

приказом от 31.12.2014 №1371НЗ, Инструкции по электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированной железной дороге РД РБ БЧ 55.017-97, утвержденной приказом от 25.03.1998 №29Н, Правилах по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе Белорусской железной дороги СТП БЧ 17.255-2013, утвержденных приказом от 10.09.2013 №303Н, Правилах технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25.11.2015 №52.

**4.1.2** К управлению электровозом должны допускаться локомотивные бригады, знающие устройство и правила эксплуатации электровоза.

**4.1.3** ЛОКОМОТИВНЫМ БРИГАДАМ И РАБОТНИКАМ, СВЯЗАННЫМ С РЕМОНТОМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ, СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ, ЧТО ПРИ РАБОТЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОД КОНТАКТНЫМ ПРОВОДОМ ИЛИ ПРИ ПОДАЧЕ НАПРЯЖЕНИЯ ИЗВНЕ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА НАХОДИТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. ПРИКОСНОВЕНИЕ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ (НЕЗАВИСИМО ОТ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ) ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ.

**4.1.4** ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить любые работы на электровозе лицам, не сдавшим очередной экзамен по вопросам охраны труда и электробезопасности, а также не имеющим соответствующей группы по электробезопасности на право выполнения работ в электроустановках выше 1000В.

**4.1.5** Допускается применение переносных осветительных приборов с безопасным напряжением, имеющими защитную решетку.

**4.1.6** При приемке электровозов проверить наличие и исправность средств пожаротушения обоих электровозов, соответствие электровозов правилам пожарной безопасности, особое внимание обратить на агрегаты и места, представляющие повышенную пожарную опасность. Осмотр производить в соответствии с разделом 8.1 СТП БЧ 17.255-2013.

**4.1.7** Проверить на электровозах давление в баллонах с огнетушащим составом, отсутствие механических повреждений баллонов и их головок-затворов, наличие самоспасателей. Произвести тестирование систем автоматического пожаротушения электровозов.

**4.1.8** При обнаружении пожара в поезде действовать в соответствии с пунктами раздела 8.4 правил по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе БелЖД СТП БЧ 17.255-2013.

## **4.2 Работы при поднятом токоприемнике**

**4.2.1** При поднятом токоприемнике категорически запрещается:

- пытаться открывать двери шкафов, люк выхода на крышу;
- подниматься на крышу;

- осматривать тяговые электродвигатели и вспомогательные машины со снятием смотровых крышек и производить заправку их подшипников смазкой;
- открывать доступ к измерительным приборам;
- снимать блоки сигнализации;
- разбирать выводные коробки и разъединять выводы проводов вспомогательных электродвигателей;
- открывать крышки электрических печей и нагревательных приборов, разъединять их штепсели и розетки;
- открывать крышки желобов с проводами;
- снимать кожухи с оборудования;
- выполнять какие-либо работы по «прозвонке», ремонту или наладке низковольтных цепей;
- ремонтировать заземляющие шунты;
- открывать крышки розеток питания электровоза от сети депо;
- ремонтировать механическое и пневматическое оборудование.

### **4.3 Порядок разблокирования доступа к оборудованию шкафов, выхода на крышу**

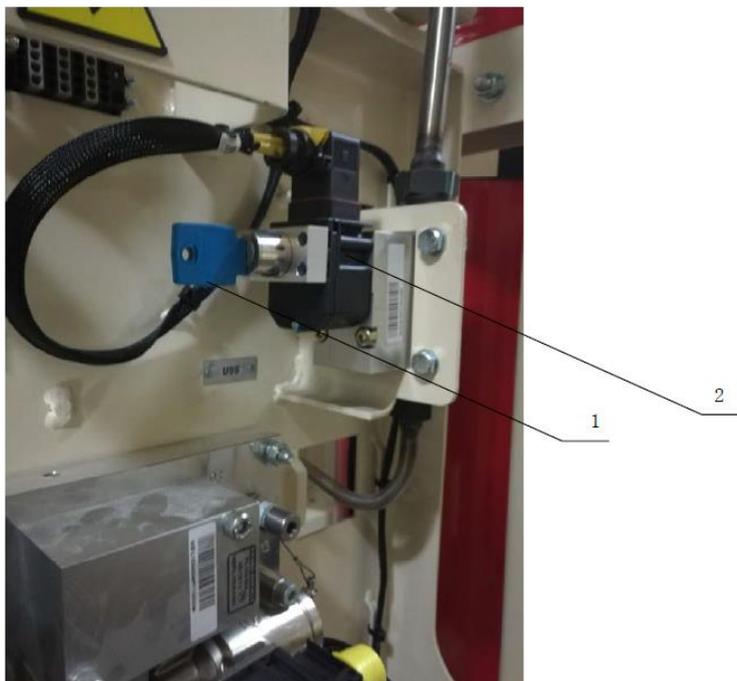
**4.3.1** Для защиты обслуживающего персонала на электровозе выполнено блокирование доступа к оборудованию электрических шкафов, выхода на крышу электровоза, блокирование панели переключателей пульта машиниста, блокирование включения токоприемников и главного выключателя.

**4.3.2** При необходимости проверки персоналом высоковольтного оборудования с целью обеспечения отсутствия опасного напряжения на нем при осмотре, исключения возможности поднятия токоприемника и включения главного выключателя, выполнить работы в следующем порядке:

**4.3.2.1** Отключить главный выключатель и опустить токоприемник выключением соответствующих выключателей в кабине машиниста. Визуально убедиться, что токоприёмник опустился;

**4.3.2.2** Заблокировать панель переключателей установкой электронного ключа «SA-PS» в положение «2», извлечь ключ машиниста из панели переключателей;

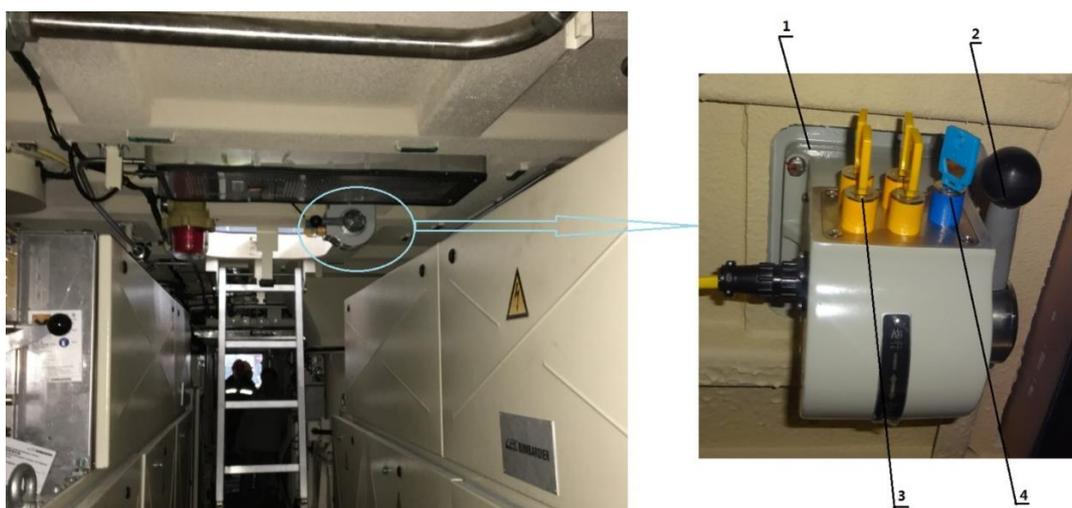
**4.3.2.3** Заблокировать пневматический контур подъема токоприемника, для чего на панели вспомогательной компрессорной установки установить ключ синего цвета (1) блокировочного устройства U99 (2) в вертикальное положение, повернув его на 90° против часовой стрелки (см. рисунок 11). Извлечь синий ключ (если давление в пневматическом контуре подъема токоприемника более 0,05 МПа, синий ключ невозможно привести в действие).



1 – синий ключ; 2 – блокировка пневматической цепи U99 токоприемника

**Рисунок 11 – Расположение блокировки U99 на панели вспомогательного тормоза**

**4.3.2.4** Вставить синий ключ в паз синего цвета (3) коммутатора заземляющего устройства (1), расположенного под крышей машинного отделения (см. рисунок 12), повернуть синий ключ на 90° до вертикального относительно крыши положения. Рычаг включения заземления (2) перевести из положения «работа» в положение «заземление» (отвести рычаг в сторону от ключей и повернуть на 180° до щелчка), заземлив таким образом высоковольтный контур на крыше. Провернуть на 90° по часовой стрелке и извлечь 2 желтых ключа (4).



1 – коммутатор заземляющего устройства; 2 – рычаг включения заземления (в положении «работа»); 3 – паз для вставки синего ключа; 4 – ключи желтого цвета (4 шт.)

**Рисунок 12 – Расположение коммутатора заземляющего устройства высоковольтного контура**

**4.3.2.5** Данную операцию производить последовательно на обоих шкафах главных преобразователей:

- вставить желтый ключ в паз желтого цвета (5) коммутатора заземляющего устройства (1) шкафа главного преобразователя (см. рисунок 13), затем повернуть желтый ключ на 90° по часовой стрелке;

- следить за светодиодными индикаторами (2), если они мигают с малой частотой (интервал горения около минуты: напряжение промежуточного контура <50В), установить рычаг (4) в положение «заземлено» (перевести вниз); если оба индикатора (2) мигают с большой частотой (напряжение промежуточного контура >50 В), необходимо дождаться, пока индикаторы замигают с малой частотой и установить рычаг (4) в положение «заземлено» (перевести вниз);

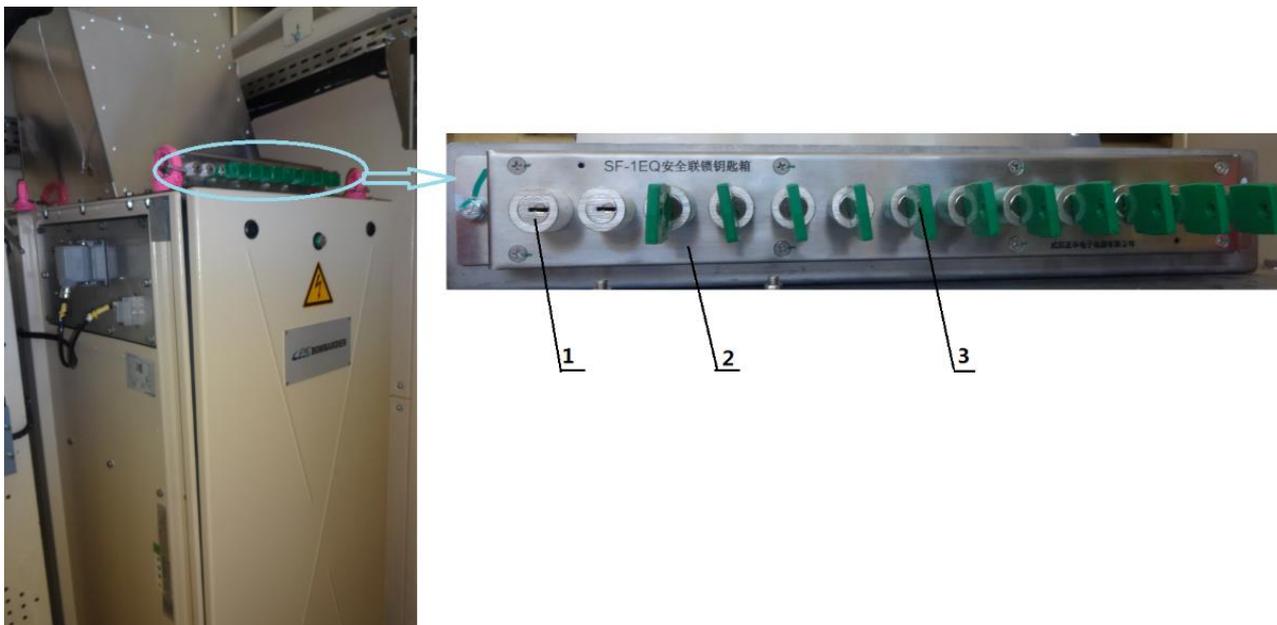
- повернуть на 90° и извлечь белый ключ (3).



1 – коммутатор заземляющего устройства; 2 – светодиодные индикаторы; 3 – ключ белого цвета (1 шт.); 4 – рычаг включения заземления (верхнее положение – «работа», нижнее положение – «заземлено»); 5 – паз для вставки желтого ключа

**Рисунок 13 – Расположение коммутатора заземляющего устройства шкафа главного преобразователя**

**4.3.2.6** Вставить 2 белых ключа (изъятых из шкафов главных преобразователей) в пазы белого цвета (1) коммутатора заземляющего устройства (2) шкафа фильтра (см. рисунок 14), повернуть их на 90° по часовой стрелке.



1 – пазы для вставки белых ключей; 2 – коммутатор заземляющего устройства шкафа фильтра; 3 – ключи зеленого цвета (8 шт.)

**Рисунок 14 – Расположение коммутатора заземляющего устройства шкафа фильтра**

**4.3.2.7** Для последующего доступа к оборудованию воспользоваться соответствующими ключами:

- шкаф главного преобразователя – зеленые ключи, 6шт.;
- шкаф фильтра – зеленые ключи, 2шт.;
- шкаф преобразователя частоты кондиционера - зеленые ключи, 2шт.;
- шкаф низковольтной аппаратуры – желтый ключ, 1шт.;
- люк выхода на крышу - желтый ключ, 1шт.

**4.3.3** Для блокирования доступа к оборудованию шкафов и выхода на крышу произвести операции по последовательности, обратной п. 4.3.2.2 – 4.3.2.7.

## **5 Проверка электровоза перед началом движения**

### **5.1 Осмотр по замечаниям**

**5.1.1** Осмотреть ответственные узлы и детали, по которым имеются отказы и записи в бортовом журнале электровоза.

### **5.2 Наружный осмотр**

**5.2.1** Осмотр произвести с обеих сторон локомотива. Визуально проверить состояние экипажной части, колесных пар, заземляющих устройств, прожекторов, стеклоочистителей, стекол, вспомогательных фонарей, сигнальных фонарей и гибких тормозных соединительных рукавов. Убедиться в исправности автосцепных устройств.

**5.2.2** Проверить уровень жидкости стеклоомывателя по мерному окошку бака, отсутствие утечек жидкости стеклоомывателя, целостность трубок подачи омывающей жидкости.

**5.2.3** Проверить работу гребнесмазывателя, песочниц.

**5.2.4** Проверить отсутствие утечки масла из тягового редуктора, состояние трубопроводов тормозной системы.

**5.2.5** Осмотреть тяговые хомуты и места их креплений на отсутствие смещений, изломов, деформаций

**5.2.6** Проверить состояние проводов и их соединений в заземляющем устройстве, состояние оси и датчиков скорости, заполнение песочниц песком.

**5.2.7** Проверить и обеспечить надежное крепление концевых рукавов на подвеске.

### **5.3 Осмотр крышевого оборудования**

**5.3.1** Проверку крышевого оборудования электровоза произвести визуальным осмотром без подъема на крышу.

**5.3.2** Убедиться в отсутствии посторонних предметов на крыше, следов возгорания на поверхностях оборудования, деформации полоза токоприемника, повышенного износа его вставок, а также в нормальной работе токоприемника. Убедиться в отсутствии повреждений оборудования, кабелей и изолирующих элементов на крыше локомотива.

### **5.4 Проверка внутренних помещений электровоза**

**5.4.1** Проверить кабину машиниста:

- убедиться в отсутствии повреждений приборов, дисплеев, органов управления, клемм и клеммных шин;

- проверить наличие в кабинах огнетушителей, противопожарного инвентаря, сроки их годности и наличие пломб;

- проверить исправность системы пожаротушения по индикаторам контроллера, выполнить тест;

- осмотреть двери в кабину машиниста, проверить целостность уплотнений, работу дверных замков;

- проверить работу звуковых сигналов, прожекторов, буферных фонарей;

- проверить работу стеклоочистителей;

- проверить работу переговорного устройства;

- осмотреть лобовое стекло на отсутствие повреждений стекла, его уплотнений, проверить работу обогрева стекла, солнцезащитных штор;

- осмотреть зеркала заднего вида, проверить работу обогрева зеркал.

**5.4.2** Проверить машинное отделение:

- осмотреть оборудование машинного отделения на отсутствие повреждений, деформаций, изменений цвета и необычного запаха;

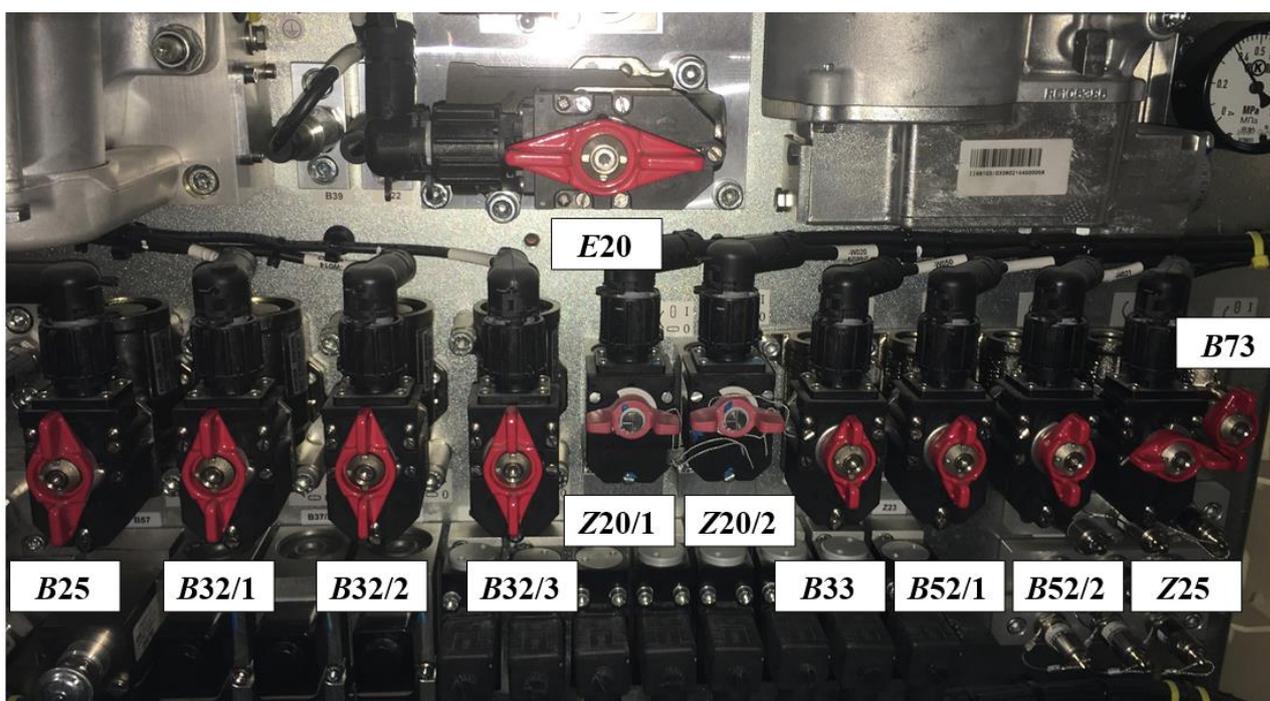
- осмотреть состояние штепсельных соединений;
- проверить уровень масла в главных воздушных компрессорах SL24-11 по мерным окошкам. Уровень масла должен находиться между отметками «Min» и «Max». Если уровень ниже отметки «Min», то повторно произвести проверку по истечении выдержки времени пять минут после пятиминутного непрерывного цикла работы компрессора;
- проверить уровень масла во вспомогательном компрессоре по щупу;
- проверить уровень масла в тяговом трансформаторе (уровень жидкости в мерной колбе должен быть на отметке на 20° выше температуры окружающей среды) и уровень охлаждающей жидкости в тяговом преобразователе (по мерной трубке между «min» и «max»);
- проверить давление в баллоне системы пожаротушения (стрелка манометра должна находиться в пределах зеленого сектора циферблата), дату освидетельствования, наличие пломб на рукоятках ручного привода;
- проверить наличие инструмента и сигнальных принадлежностей, надежность крепления лестницы;
- осмотреть счетчик электрической энергии, правильность его показаний;
- осмотреть крышку люка выхода на крышу, целостность уплотнений, запирающие устройства;
- убедиться, что высоковольтный разъединитель QS-HV (типа DJHG2) включен (см. рисунок 15);



**Рисунок 15 – Расположение высоковольтного разъединителя QS-HV (on – включен, off – выключен)**

- убедиться, что краны шкафа тормозной аппаратуры находятся в нормальном рабочем положении (см. рисунок 16);

- проверить остальное тормозное оборудование в соответствии с разделом 8.2.

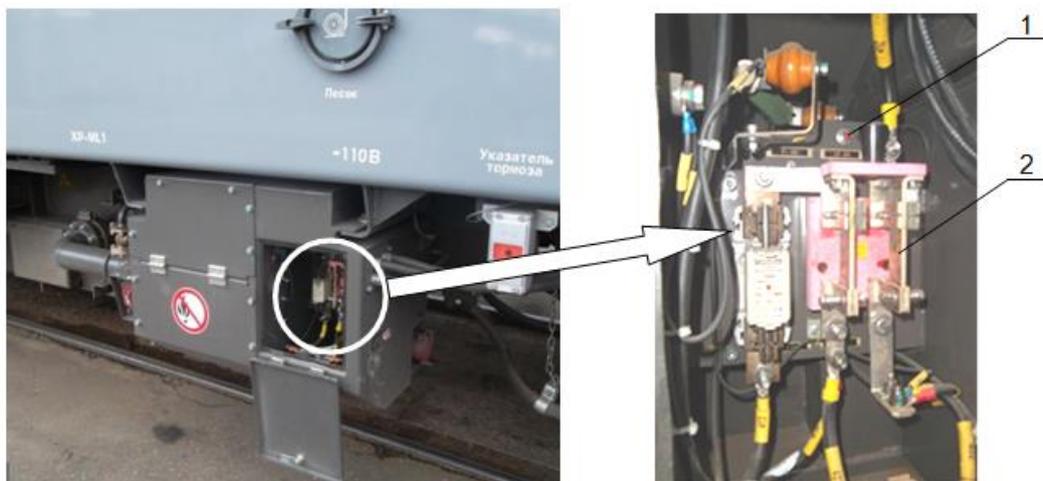


**Рисунок 16 – Нормальное положение кранов шкафа тормозной аппаратуры**

E20	(Открыт)	–	отключение экстренного тормоза (при холодном следовании или при отказе модуля экстренного тормоза)
B25	(Открыт)	–	отключение воздухораспределителя
B32/1	(Открыт)	–	отключение тормозных блоков тележки №1
B32/2	(Открыт)	–	отключение тормозных блоков тележки №2
B32/3	(Открыт)	–	отключение прямодействующего тормоза
Z20/1	(Закрыт)	–	переход на резервный тормоз каб. I (пневматическое управление)
Z20/2	(Закрыт)	–	переход на резервный тормоз каб. II (пневматическое управление)
B33	(Открыт)	–	переход в режим наполнения тормозных блоков до давления в соответствии с режимом воздухораспределителя при экстренном торможении
B52/1	(Открыт)	–	отключение контроллеров вспомогательного тормоза электровоза
B52/2	(Открыт)	–	отключение стояночного тормоза
Z25	(Закрыт)	–	переход на холодное следование
B73	(Открыт)	–	отключение функции дотормаживания пневматикой при электродинамическом торможении

## **6 Подготовка электровоза к запуску**

**6.1** Убедиться, что кнопка QF-BA (1) и ножевой разъединитель QS-BA (2) в правом отсеке шкафа аккумуляторной батареи включены (см. рисунок 17) (собрана цепь защитного заземления зарядного контура и питательного контура аккумуляторных батарей).

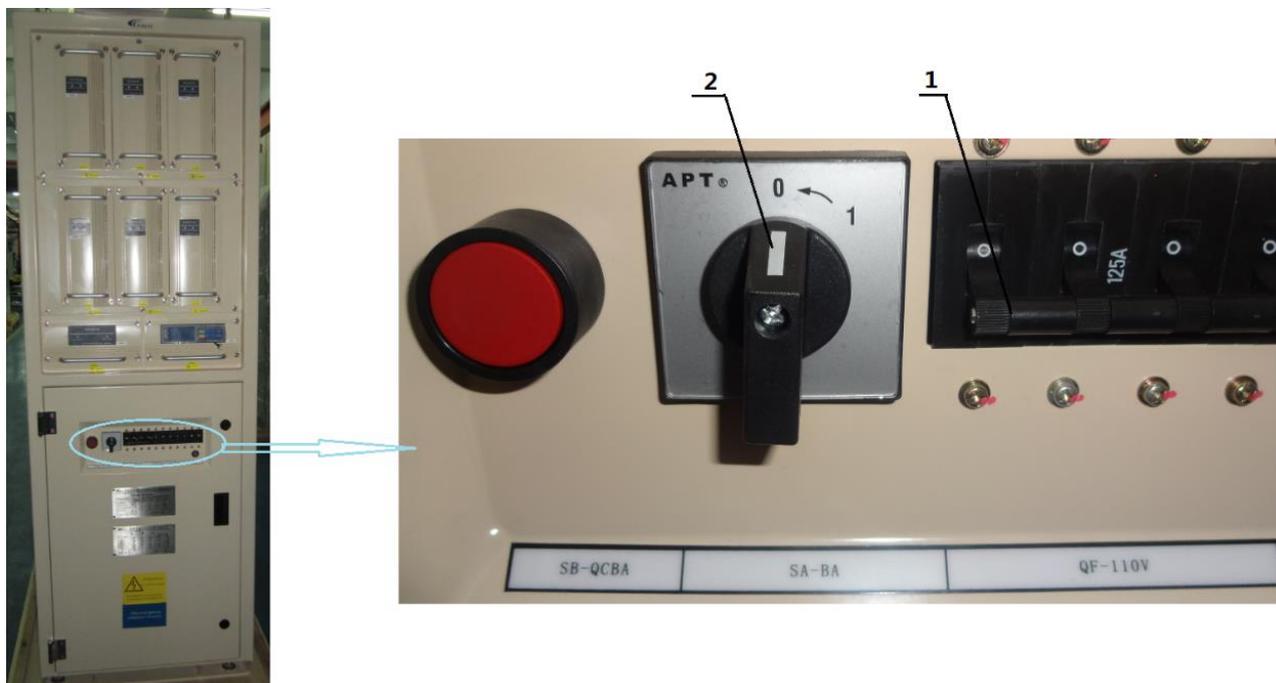


1 – кнопка QF-BA; 2 – ножевой разъединитель QS-BA

**Рисунок 17 – Шкаф аккумуляторной батареи**

**6.2** Убедиться, что в шкафах управляющего компьютера и зарядного устройства включены все автоматы, кроме (1) «Пит. цепей 110В QF-110» (см. рисунок 18).

**6.3** Включить автомат (1) «Пит. цепей 110В QF-110В» в шкафу зарядного устройства электровоза. По наличию световой индикации на модулях TGY110-A1, TGY50-D3 шкафа зарядного устройства убедиться в наличии питающего напряжения 110В.



1 – автомат «Пит. цепей 110В» QF-110V; 2 – переключатель включения питания АБ «SA-BA» (0 – рабочее положение; 1 – включение АБ)

**Рисунок 18 – Шкаф зарядного устройства. Расположение выключателей**

**6.4** Включить систему автоматического пожаротушения. Порядок использования системы описан в п.13.3.

**6.5** Включить питание от аккумуляторных батарей кратковременной установкой переключателя (2) «SA-BA» в положение «1» (см. рисунок 18). Положение «1» является нефиксированным, переключатель автоматически возвращается в положение «0».

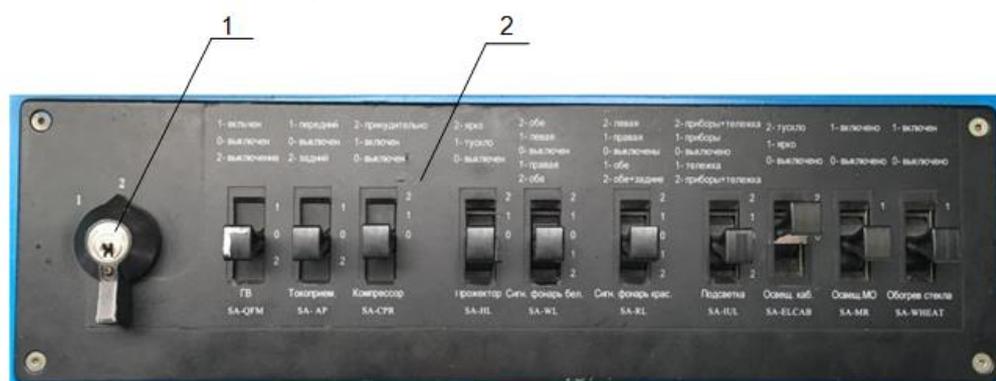
Напряжение цепей управления по вольтметру пульта управления кабины машиниста должно быть в пределах 95В – 110В (см. рисунок 19). Цепь управления электровоза запитана.

Примечание – Если напряжение аккумуляторной батареи электровоза менее 89В, на дисплее появляется сигнал тревоги и загорается индикаторная лампочка «низкое напряжение батареи». Аккумуляторная батарея должна быть заряжена как можно быстрее. Если напряжение аккумуляторной батареи электровоза менее 77В, контактор батареи KM-BA размыкается, и источник питания внутренней системы управления локомотива отключается, аккумуляторная батарея должна быть заряжена как можно быстрее.



**Рисунок 19 – Расположение двустрелочного вольтметра «PV-BA2» управления сетевым напряжением на пульте управления машиниста**

**6.6** Вставить ключ машиниста в отверстие электронного ключа SA-PS (1) на панели переключателей (2). Установить электронный ключ в положение «1» (см. рисунок 20). Панель переключателей запитана.



1 – электронный ключ SA-PS (1 – вкл., 2 – выкл.); 2 – панель переключателей пульта машиниста

**Рисунок 20 – Панель переключателей пульта машиниста**

**Таблица 2 – Назначение переключателей**

№ п/п	Обозначение	Назначение	Описание о положении
1	<b>ГВ</b> <i>SA-QFM</i>	Включение/ отключение главного выключателя (ГВ)	1 – включение ГВ (нефиксированное положение; после включения ГВ клавиша автоматически возвращается в положение «0»); 0 – рабочее положение после включения ГВ/ выключенное положение при отключении панели электронным ключом; 2 – отключение ГВ (фиксированное положение; после отключения ГВ клавиша вручную переводится в положение «0»)
2	<b>Токоприем.</b> <i>SA-AP</i>	Поднятие/ опускание токоприемнико в	1 – поднятие переднего по ходу движения токоприемника или обоих токоприемников при выполненных настройках по п. 10.4.4; 0 – опускание токоприемника; 2 – поднятие заднего по ходу движения токоприемника или обоих токоприемников при выполненных настройках по п. 10.4.4
3	<b>Компрессор</b> <i>SA-CPR</i>	Включение/ отключение главного компрессора	2 – принудительное включение главных компрессоров (нефиксированное положение; клавиша автоматически возвращается в положение «1», необходимо удерживать клавишу для работы компрессоров,) 1 – включение автоматического режима работы главных компрессоров (если давление в главных резервуарах ниже 0,68МПа – работают два компрессора до автоматической остановки при давлении 0,9МПа. При снижении давления в главных резервуарах до 0,75МПа включается один компрессор и работает до автоматической остановки при давлении 0,9МПа (два компрессора работают поочередно по суммарной наработке) 0 – отключение главных компрессоров
4	<b>Прожектор</b> <i>SA-HL</i>	Включение/ отключение режимов работы прожектора	2 – включение яркого режима работы прожектора 1 – включение тусклого режима работы прожектора 0 – отключение прожектора
5	<b>Сигн. фонарь бел.</b> <i>SA-WL</i>	Включение/ отключение режимов работы белых сигнальных фонарей	2 – включение белых фонарей с обеих сторон 1 – включение левых белых фонарей 0 – отключение белых фонарей 1 – включение правых белых фонарей 2 – включение белых фонарей с обеих сторон

## Окончание таблицы 2

№ п/п	Обозначение	Назначение	Описание о положении
6	<b>Сигн. фонарь крас.</b> <i>SA-RL</i>	Включение/отключение режимов работы красных сигнальных фонарей	2 – включение левых красных фонарей 1 – включение правых красных фонарей 0 – выключение красных фонарей 1 – включение красных фонарей с обеих сторон 2 – включение передних красных фонарей и задних красных фонарей
7	<b>Подсветка</b> <i>SA-IUL</i>	Включение/отключение режимов работы подсветки	2 – включение подсветки приборов пульта и наружной подсветки тележек 1 – включение подсветки приборов пульта 0 – выключение подсветки 1 – включение наружной подсветки тележек 2 – включение подсветки приборов пульта и наружной подсветки тележек
8	<b>Освещ. каб.</b> <i>SA-ELCAB</i>	Включение/отключение режимов освещения кабины	2 – включение тусклого режима работы освещения кабины 1 – включение яркого режима работы освещения кабины 0 – отключение освещения кабины
9	<b>Освещ. МО</b> <i>SA-MR</i>	Включение/отключение освещения машинного отделения	1 – включение освещения машинного отделения 0 – отключение освещения машинного отделения
10	<b>Обогрев стекла</b> <i>SA-WHEAT</i>	Включение/отключение обогрева стекол	1 – включение обогрева стекла, зеркал заднего вида 0 – отключение обогрева стекла, зеркал заднего вида

На панели индикаторных ламп пульта машиниста кратковременно загораются все индикаторные лампочки, остаются гореть «ГВ» и «Эл. блок тормоза», означающие, что отключен главный выключатель и модуль управления тормозом соответственно. Другие индикаторные лампочки загораются только в случае наступления соответствующего события (рисунок 21, таблица 3).

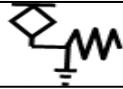


Рисунок 21 – Панель индикаторных ламп пульта машиниста

Таблица 3 – Значение пиктограмм панели индикаторных ламп

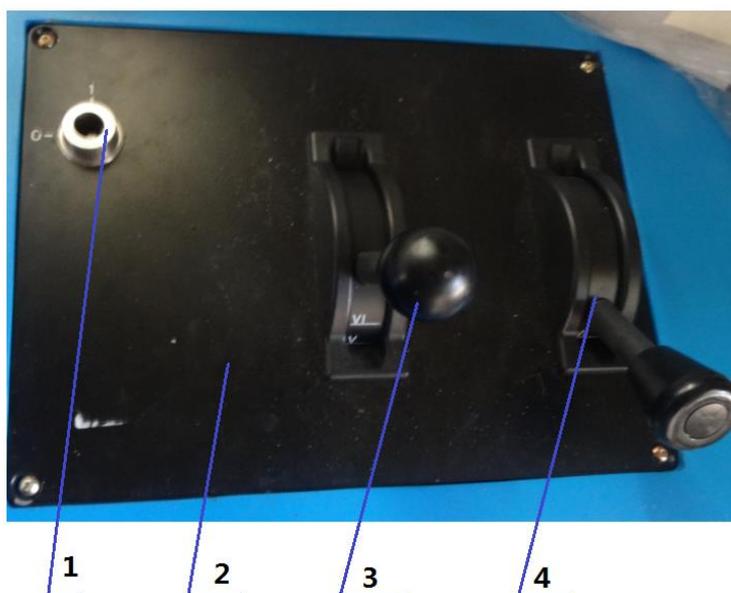
№ п/п	Наименование	Значок	Описание
1	<b>Упр. каб.2</b> HL-CABO	Каб. 2	Горит при осуществлении управления из другой кабины
2	<b>ГВ</b> HL-QFMO		Горит – главный выключатель (ГВ) отключен Мигает – Нет ответа на запрос включения ГВ Не горит – ГВ включен
3	<b>ТЭД</b> HL-IST		Неисправны или выключены тяговые электродвигатели (ТЭД)
4	<b>ВПр</b> HL - ISAU		Неисправен или выключен вспомогательный преобразователь (ВПр)
5	<b>Компрессор</b> HL - CPRF		Неисправен или выключен компрессор

### Окончание таблицы 3

№ п/п	Наименование	Значок	Описание
6	<b>U<sub>АБ</sub></b> <i>HL-LVBA</i>	$U_{АБ}$	Напряжение аккумуляторной батареи $U_{АБ} < 89В$
7	<b>U<sub>СЕТИ</sub></b> <i>HL-QY</i>	$U_{СЕТИ}$	Напряжение контактной сети $U_{СЕТИ} < 17кВ$
8	<b>Ток Тр.</b> <i>HL-YGL</i>		Недопустимый первичный ток обмотки трансформатора
9	<b>Сил. цепи</b> <i>HL-ZJP</i>		Замыкание на корпус в силовых цепях
10	<b>Вспом. М</b> <i>HL-FJP</i>		Замыкание на корпус во вспомогательных цепях
11	<b>Эл. блок тормоза</b> <i>HL-BCUF</i>		Отключен или неисправен электронный блок управления тормозом
12	<b>Датчик ТМ</b> <i>HL-KDR</i>	<i>ТМ</i>	Падение давления в тормозной магистрали (ТМ) более 0,02МПа/с
13	<b>Подогрев вып.</b> <i>HL-HEAT</i>	$> -20^{\circ}$	Горит при достижении температуры в машинном отделении выше $-20^{\circ}C$
14	<b>Пониж. <math>\rho</math></b> <i>HL-HWD</i>	$< -25^{\circ}$	Горит при температуре в машинном отделении ниже $-25^{\circ}C$

Примечание – Значения индикаторов модуля мониторинга температуры подшипников описаны в п. 13.5.

**6.7** Вставить ключ тормозного контроллера в отверстие (1), перевести ключ в положение «1» (см. рисунок 22). Убедиться, что лампа «Эл. блок тормоза» на панели индикаторных ламп погасла.



1 – отверстие для ключа тормозного контроллера (0 – выключение, 1 – включение);  
2 – тормозной контроллер; 3 – контроллер крана машиниста; 4 – контроллер крана вспомогательного тормоза

**Рисунок 22 – Тормозной контроллер**

**6.8** До поднятия токоприемника убедиться, что давление в главном резервуаре по манометру «ГР Z03» пульта машиниста более 0,65 МПа. Если значение давления менее 0,65 МПа, то проверить показания манометра (1) на панели вспомогательной компрессорной установки (см. рисунок 23).

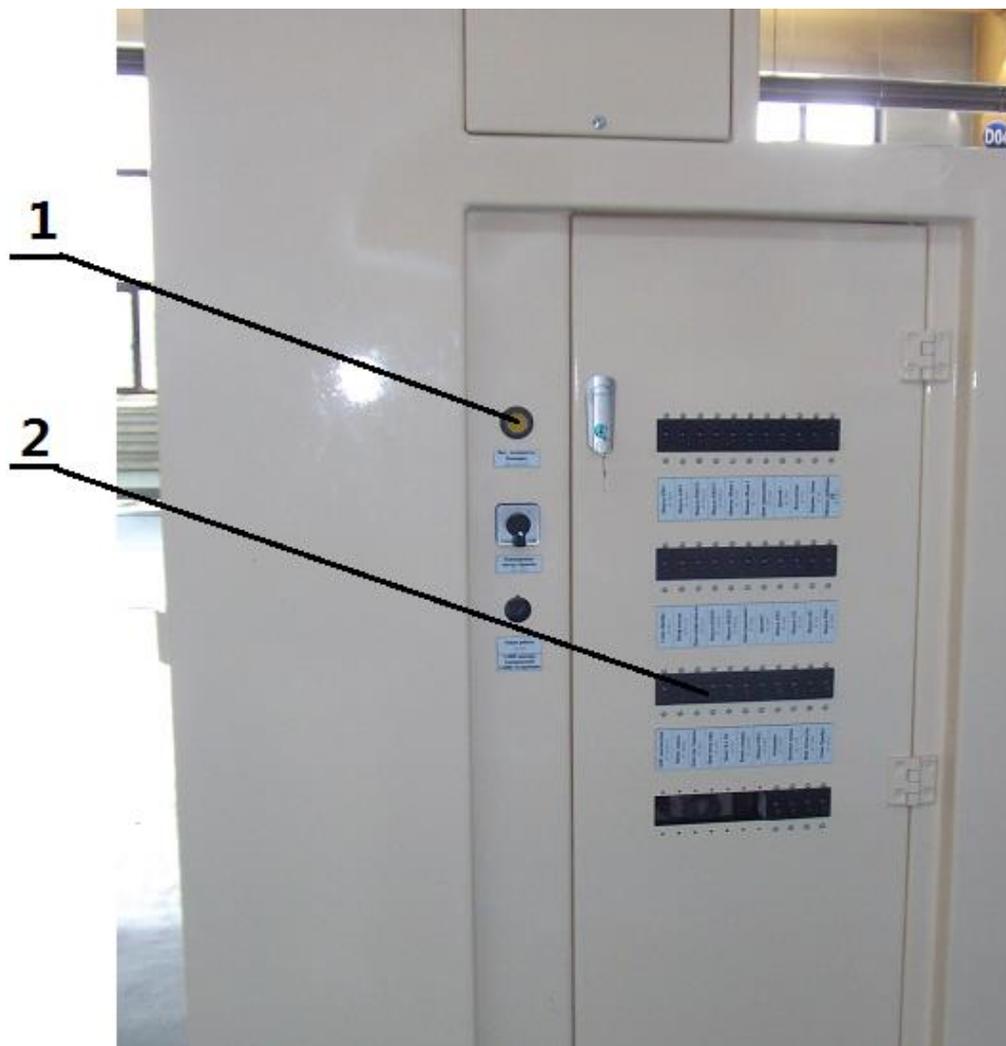
Если показания манометра (1) не превышают 0,48 МПа (4,8 кгс/см<sup>2</sup> или 4,8 bar), нажать кнопку запуска вспомогательного компрессора «Вкл. вспомогат. компресс. SB-AUXCPR» в шкафу управляющего компьютера (см. рисунок 24). После запуска вспомогательного компрессора и достижения давления во вспомогательном резервуаре значения в 0,73МПа – вспомогательный компрессор выключится автоматически.

Примечание – С целью предотвращения повреждения вспомогательного компрессора время подачи воздуха вспомогательным компрессором не должно превышать 10 мин. В случае превышения данного времени отключить ручную автомат (2) «Вспом. компресс. QF-AUXCPR» в шкафу управляющего компьютера (см. рисунок 24) для остановки вспомогательного компрессора. Интервал работы вспомогательного компрессора – 30 мин.



1 – манометр давления во вспомогательном воздушном резервуаре

**Рисунок 23 – Расположение манометра на панели вспомогательной компрессорной установки**



1 – кнопка пуска вспомогательного компрессора «Вкл. вспомогат. компрес. SB-AUXCPR»; 2 – автомат «Вспом. компрес. QF-AUXCPR»

**Рисунок 24 – Расположение кнопки пуска и автомата вспомогательного компрессора на шкафу управляющего компьютера**

**6.9** Для подъема токоприёмника электровоза установить переключатель пульта управления «Токоприем. SA-AP» в положение «1» или «2» (см. рисунок 20, таблица 2), при этом поднимается соответствующий токоприёмник. После контакта токоприёмника с контактной сетью на дисплее отображается информация о напряжении контактной сети и уведомление о подъеме токоприемника.

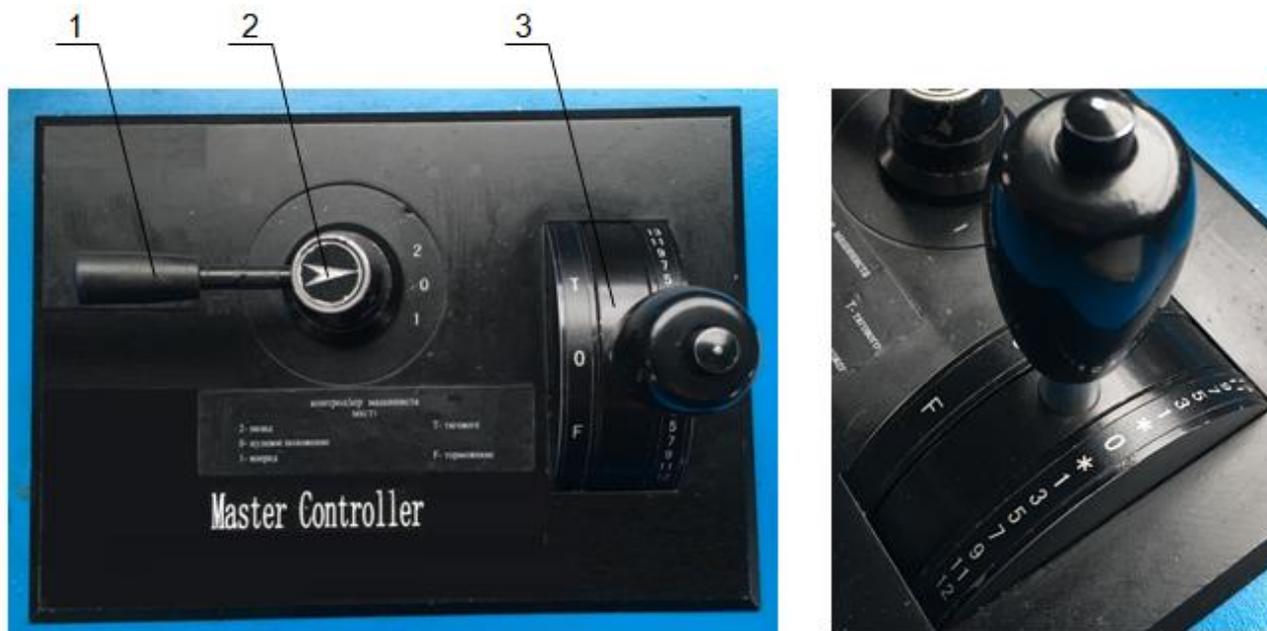
**Внимание:** осуществлять постоянную эксплуатацию электровозов БКГ-2 с грузовыми поездами весом более 4500т в период с 01 ноября по 31 марта, с грузовыми поездами любого веса в любой сезон при образовании обледенения (инея) на контактом проводе, тумане, снегопаде и других погодных явлениях, ухудшающих токосъем, – постоянно при двух поднятых токоприемниках. Для этого активировать значок интерфейса настройки токоприемников в виде «токоприемника со снежинкой» – поднимаются оба токоприемника (п. 10.4.4 настоящей инструкции).

**6.10** Для включения главных выключателей установить клавишу «ГВ SA-QFM» панели переключателей в положение «2» (см. рисунок 20, таблица 2). Лампа «ГВ HL-QFMO» на панели индикаторных ламп должна погаснуть.

**6.11** После включения главных выключателей начинают работать вспомогательные источники питания АРУ1, АРУ2. Также начинают работать нагрузки с постоянной частотой вращения (масляный насос, водяной насос, вентиляторы шкафов фильтра, вентиляторы разрядного резистора шкафов тяговых преобразователей) и нагрузки с переменной частотой вращения (вентилятор охлаждения тягового привода, вентиляторы холодильника, вентиляторы машинного отделения при температуре в машинном отделении выше 35°C).

**6.12** Установить переключатель пульта управления «Компрессор SA-CPR» в положение «1» (см. рисунок 20, таблица 2). Если давление в главных резервуарах ниже 0,68МПа – работают два компрессора до автоматической остановки при давлении 0,9МПа. При снижении давления в главных резервуарах до 0,75МПа включается один компрессор и работает до автоматической остановки при давлении 0,9МПа (два компрессора работают поочередно по суммарной наработке).

**6.13** Переключить реверсивную рукоятку контроллера машиниста из положения «0» в положение предстоящего движения «1» или «2» (вперед или назад) (см. рисунок 25).



1 – реверсивная рукоятка (0 – нулевое положение; 1 – движение вперед; 2 – движение назад); 2 – указатель позиции реверсивной рукоятки; 3 – рукоятка контроллера машиниста (T – режим тяги; F – режим электрического рекуперативного торможения)

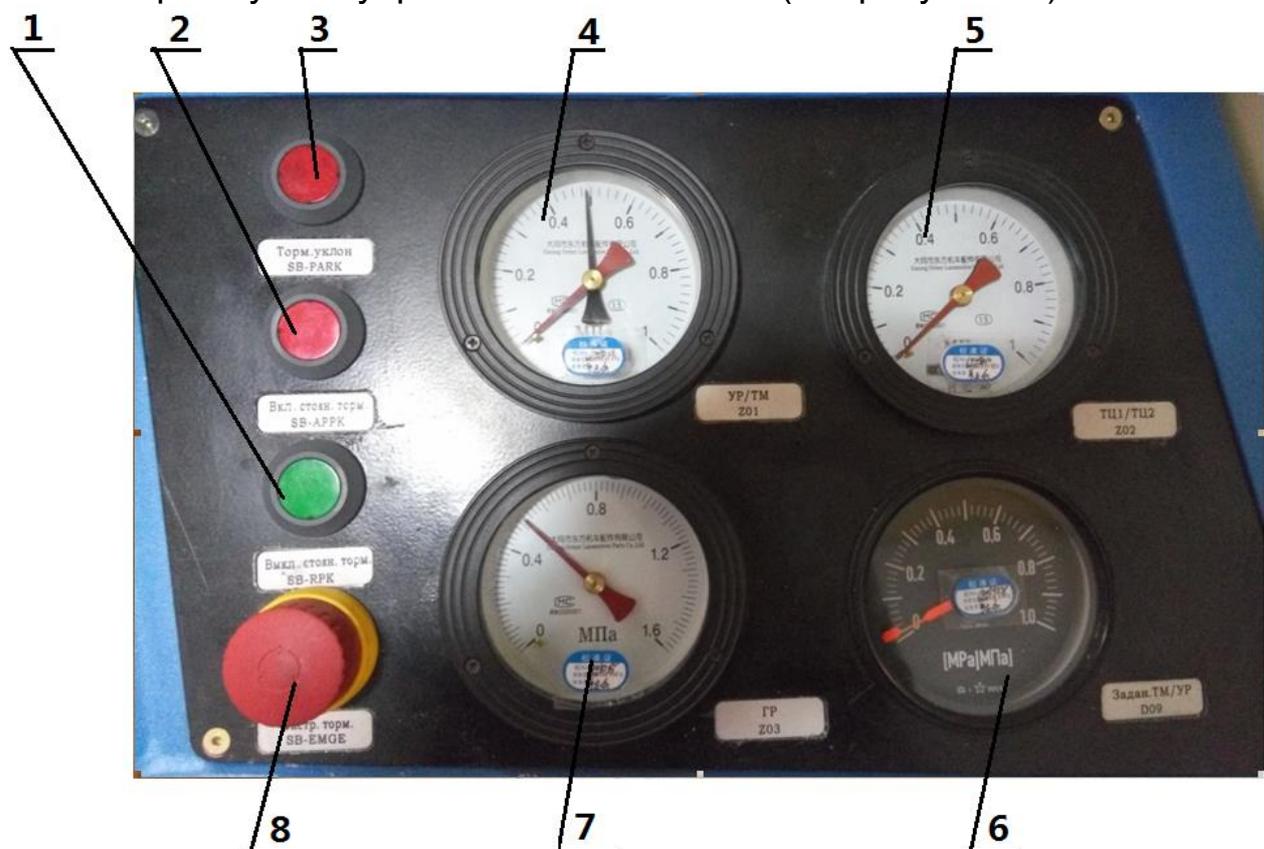
**Рисунок 25 – Контроллер машиниста**

## 7 Пуск электровоза

7.1 Перед троганием электровоза убедиться в том, что:

7.1.1 Стояночный тормоз отпущен.

Управление стояночным тормозом осуществляется кнопками на панели манометров пульта управления машиниста (см. рисунок 26).



1 – кнопка выключения стояночного тормоза «Выкл. стоян. торм. SB-RPK»;  
2 – кнопка включения стояночного тормоза «Вкл. стоян. торм. SB-APPK»;  
3 – кнопка максимального тормозного усилия вспомогательного тормоза «Торм. уклон SB-PARK» (функция повышения давления в ТЦ при остановке на уклоне);  
4 – манометр фактического давления в УР и ТМ (черная и красная стрелка соответственно) «УР/ТМ Z01»; 5 – манометр давления ТЦ1 и ТЦ2 тележек (черная и красная стрелка соответственно) «ТЦ1/ТЦ2 Z02»; 6 – электрический манометр зарядного давления в ТМ и задаваемого в УР «ТМ/УР D09»; 7 – манометр давления в питательной магистрали «ГР Z03»; 8 – кнопка включения экстренного тормоза «Экстр. торм. SB-EMGE»

**Рисунок 26 – Панель манометров пульта машиниста**

Для включения стояночного тормоза необходимо нажать кнопку 2, после чего загорается световая индикация кнопки. При необходимости отпуска стояночного тормоза – нажать кнопку 1. Световая индикация кнопки 1 – включится. Срабатывание и отпуск стояночного тормоза машинист должен проверять также по показаниям состояния тормозных устройств на дисплее бортовой управляющей системы, а помощник машиниста – по наружным указателям (индикаторам) состояния стояночного тормоза.

При установке рукоятки крана вспомогательного тормоза в положение VI и последующем нажатии кнопки 3 в тормозных блоках создается повышенное давление  $0,49 \pm 0,02$  МПа для создания максимального тормозного усилия вспомогательного тормоза.

**7.1.2** Давление в главных резервуарах должно быть более 0,65 МПа.

**7.1.3** Проверить работоспособность тормозной системы электровоза (в соответствии с п 8.2).

**7.1.4** Величина показаний на вольтметре контактной сети – 19кВ-31кВ, напряжение в цепях управления – 90В-137В.

**7.1.5** По отсутствию загорания индикаторных ламп на панели управления машиниста убедиться в работоспособности и исправности оборудования электровоза.

**7.2** Нажать кнопку на рукоятке контроллера машиниста, перевести рукоятку из положения «0» в положение «\*» режима тяги «Т» при этом начинает работать вспомогательный источник питания АРУ1 и нагрузки с переменной частотой вращения (вентилятор охлаждения тягового привода, вентилятор холодильника, вентиляторы машинного отделения при температуре в машинном отделении выше 35°С), затем выждать 1-2 сек, отпустить кнопку и установить рукоятку в требуемую позицию для приведения локомотива в движение.

Примечание – Когда рукоятка контроллера находится в положении режима тяги «Т», она может устанавливаться в любое положение в диапазоне позиций 1-13. В положении режима тяги «Т» электровоз постоянно находится в режиме управления. Машинист последовательно переводит рукоятку контроллера в требуемую позицию, и локомотив следует значениям тяговой характеристики на каждой из позиций с постоянной установленной скоростью.

Когда рукоятка контроллера находится в зоне торможения «F», она может быть установлена в любую из позиций в диапазоне 1-12. В зоне торможения «F» электровоз постоянно находится в режиме управления. Машинист последовательно переводит рукоятку контроллера в требуемую позицию, и локомотив следует значениям кривой электродинамического торможения на каждой из позиций с постоянно установленным замедлением.

## **8 Тормозная система. Правила эксплуатации тормозов**

### **8.1 Технические характеристики и параметры тормозного оборудования электровоза БКГ-2**

**8.1.1** Тормозная система грузового электровоза БКГ-2 разработана на основе электропневматического тормоза «KNORR-BREMSE» с учетом требования Белорусской железной дороги.

Электровоз БКГ-2 оборудован автоматическим прямодействующим тормозом (основной), неавтоматическим прямодействующим тормозом (вспомогательный), электродинамическим тормозом, стояночным пружинным тормозом с пневматическим растормаживанием. Предусмотрена возможность приведения в действие автоматического прямодействующего тормоза с

помощью электрической или пневматической кнопки экстренного торможения (аварийный тормоз).

Автоматический, неавтоматический и стояночный тормоза воздействуют на колодочные тормозные механизмы. На электровозах серии БКГ-1 применена схема одностороннего нажатия тормозных колодок на колесо. На каждой оси колесной пары размещены по две композиционные тормозные колодки, имеющие привод от индивидуальных тормозных блоков. Тормозные блоки оснащены встроенными автоматическими регуляторами выхода штока. Поршень тормозного блока имеет pedalное расположение относительно тормозной колодки. Пружинный привод стояночного тормоза размещен на том же тормозном блоке. Автоматический и неавтоматический тормоза воздействуют на все тормозные колодки электровоза, стояночный тормоз – на одну тормозную колодку каждой колесной пары.

Электродинамический тормоз является рекуперативным. Мощность электродинамического торможения в длительном режиме составляет 7200 кВт; максимальная тормозная сила, создаваемая на двух секциях электровоза, при скорости движения от 72 до 5 км/ч – 400кН. При скорости движения менее 5 км/ч эффективность электродинамического торможения резко снижается.

На электровозе исключена возможность реализации тягового режима при незаряженной тормозной магистрали, низком давлении в главных резервуарах и предусмотрено автоматическое отключение тяги при экстренном и автостопном торможениях. Реализация тягового режима также невозможна при наличии давления в тормозных цилиндрах, если скорость движения электровоза более 10км/ч.

**8.1.2** Каждый электровоз снабжен двумя одноступенчатыми винтовыми компрессорами типа SL24-11 (см. рисунок 27) маслonaполненного типа с воздушным охлаждением и двумя главными резервуарами объемом 800 л каждый. Общий объем главных резервуаров электровоза 1600 л. Производительность одного компрессора составляет 2,4 м<sup>3</sup>/мин, частота вращения вала – 2910 об/мин, мощность электродвигателя – 23,4 кВт.



**Рисунок 27 – Общий вид блока мотор-компрессора**

**8.1.3** Основная часть тормозных приборов скомпонована на общей раме в модуле управления тормозом (шкаф тормозного оборудования, см. рисунок 28). В состав модуля управления тормозом входит электронный блок управления тормозом *BCU*, модуль управления давлением в тормозной магистрали *BP-Compact* (блок электропневматических приборов дистанционного крана машиниста), модуль воздухораспределителя *KAB*, модуль стояночного тормоза, модуль вспомогательного тормоза, модуль реле давления (для питания тормозных цилиндров тележек сжатым воздухом).



**Рисунок 28 – Общий вид шкафа тормозного оборудования**

**8.1.4** Электровоз БКГ-2 оборудован тормозным контроллером, на панели которого расположены ключ тормозного контроллера (ключ электрической блокировки), рукоятка контроллера крана машиниста и рукоятка крана вспомогательного тормоза (см. рисунок 22).

Для перевода тормозного контроллера в активное состояние ключ должен быть установлен в положение «1». В положении «0» все функции тормозного контроллера заблокированы.

В нормальном режиме контроллер крана машиниста управляет давлением в тормозной магистрали посредством электронного блока управления тормозом. При отказе электронного управления имеется возможность перевода на резервный режим, обеспечивающий непосредственное пневматическое управление давлением в тормозной магистрали. Функциональные возможности при включении резервного режима ограничены. Обозначения положений рукоятки контроллера крана машиниста электровоза БКГ-2 аналогичны обозначениям положений крана машиниста усл. № 395. Перечень обозначений положений рукоятки контроллера крана машиниста и выполняемых функций для нормального и резервного режимов приведен в таблице 4.

**Таблица 4 – Положения рукоятки контроллера крана машиниста**

Обозначение положения	Тип положения	Выполняемая функция	
		Нормальный режим (электронное управление)	Резервный режим (пневматическое управление)
I	Нефиксированное*	Зарядка и отпуск (с возможностью сверхзарядки до 0,75 МПа)	Зарядка и отпуск до зарядного давления и его поддержание
II	Фиксированное	Поездное (автоматическая ликвидация сверхзарядного давления, поддержание зарядного давления, отпуск)	
III	Фиксированное	Перекрыша без питания	Перекрыша с питанием
IV	Фиксированное	Перекрыша с питанием	
VA	Фиксированное	Служебное торможение медленным темпом	Служебное торможение
V	Фиксированное	Служебное торможение	
VI	Фиксированное	Экстренное торможение	Экстренное торможение

\* Удерживается рукой, после отпущения автоматически возвращается во II положение

Величина давления в тормозной магистрали при торможении и отпуске зависит от времени выдержки рукоятки контроллера в соответствующем положении. Контроль давления осуществляется по манометрам, расположенным на панели манометров пульта машиниста. При нормальном режиме (электронное управление) зарядное давление в тормозной магистрали и задаваемое в уравнительном резервуаре

контролируют по электрическому двухстрелочному манометру «ТМ/УР (D09)». Фактическое давление в тормозной магистрали проверяют по пневматическому манометру «УР/ТМ (Z01)». При резервном режиме (пневматическое управление) фактическое давление в тормозной магистрали и уравнительном резервуаре контролируют по пневматическому двухстрелочному манометру «УР/ТМ (Z01)».

Вспомогательный тормоз обеспечивает пневматическое управление давлением в тормозных цилиндрах. Рукоятка крана вспомогательного тормоза имеет пять положений: одно – поездное, и четыре тормозных с фиксированными перекрышами. Давление в тормозных цилиндрах зависит от установленного положения. Перечень обозначений положений рукоятки крана вспомогательного тормоза и соответствующих им величин давления приведен в таблице 5.

**Таблица 5 – Положения рукоятки крана вспомогательного тормоза**

Обозначение положения	Выполняемая функция	Давление в тормозном цилиндре, МПа
II	Поездное	0
III	Тормозное	0,120 ± 0,02
IV	Тормозное	0,200 ± 0,02
V	Тормозное	0,320 ± 0,02
VI	Тормозное	0,440 ± 0,02

Предусмотрена возможность отпуска автоматического тормоза электровоза при заторможенном составе. Отпуск производится нажатием на кнопку, расположенную на рукоятке крана вспомогательного тормоза (соответствует положению I крана вспомогательного тормоза усл. № 254).

**8.1.5** Воздухораспределитель *KAB* разработан компанией *Knorr-Bremse* на основе воздухораспределителя № 483. Составные части воздухораспределителя скомпонованы в единый модуль, расположенный в нижней части шкафа тормозной аппаратуры. В этом же модуле смонтирован датчик разрыва тормозной магистрали, выполняющий функции, аналогичные функциям датчика № 418. Воздухораспределитель *KAB* имеет два режима отпуска: Г – горный и Р – равнинный, а также три грузовых режима торможения: П – порожний, С – средний и Г – груженный.

**8.1.6** При служебном торможении рукояткой контроллера крана машиниста происходит снижение давления в тормозной магистрали. При этом на электровозе во время движения в соответствии с установленным приоритетом срабатывает электродинамический тормоз. В случае отказа или истощения электродинамического тормоза происходит его автоматическое замещение пневматическим с

давлением в тормозных цилиндрах в соответствии с выполненной степенью торможения и установленным грузовым режимом воздухораспределителя. Максимальное давление в тормозных цилиндрах при полном служебном торможении должно составлять: 0,12–0,16 МПа на порожнем режиме; 0,30–0,34 МПа на среднем режиме; 0,40–0,44 МПа на груженом режиме воздухораспределителя.

При экстренном торможении на электровозе установлен приоритет пневматического тормоза. Независимо от установленного режима воздухораспределителя максимальное давление в тормозных цилиндрах при экстренном торможении должно составлять  $0,43 \pm 0,01$  МПа.

**8.1.7** Для управления движением на электровозе используется контроллер. Рукоятка контроллера имеет нейтральное положение «0», положение тяги «Т» и положение торможения «F». Для приведения в действие электродинамического тормоза электровоза рукоятка контроллера должна быть переведена в одну из позиций торможения в диапазоне 1 – 12 для создания необходимой тормозной силы. При электродинамическом торможении исключена возможность наполнения тормозных цилиндров электровоза сжатым воздухом в случае служебного торможения автоматическим тормозом.

**8.1.8** Электровоз оснащен приборами безопасности – комплексным локомотивным устройством безопасности (далее КЛУБ), электропневматическим клапаном автостопа № 150И (далее ЭПК), блоком контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом (далее КОИ) и телемеханической системой контроля бодрствования машиниста (далее ТСКБМ).

**8.1.9** Электровоз оборудован устройством подачи песка под первые по ходу движения колесные пары тележек в зависимости от направления движения. Включение подачи песка в движении осуществляется автоматически при экстренном и автостопном торможениях. При скорости менее 10 км/ч автоматическая подача песка отключается. Предусмотрено ручное включение подачи песка с пульта машиниста под первые по ходу движения колесные пары тележек независимо от скорости движения.

**8.1.10** Расчетная сила нажатия тормозных колодок электровоза в пересчете на чугунные составляет 16 т/ось.

## **8.2 Проверка технического состояния тормозного оборудования**

**8.2.1** Локомотивная бригада перед выездом из депо и после отстоя электровоза без бригады обязана проверить на электровозе:

- уровень масла в главных компрессорах;
- правильность положения ручек разобщительных кранов тормозов и режимных переключателей воздухораспределителей *КАВ* в шкафу тормозной аппаратуры;

- сроки проверки и наличие пломб на предохранительных клапанах, регуляторах давления, электропневматических клапанах автостопа № 150И, разобщительных кранах ЭПК, разъемах электрического соединителя XI блока КОИ КЛУБ, кранах Z20 для перевода на резервный режим управления автоматическим тормозом, кнопках бдительности РБ и РБС, воздухораспределителе КАВ, редукционных клапанах В62, В72 и Z60, датчике обрыва тормозной магистрали;

- даты проверки манометров и убедиться, что они не просрочены;  
- после пуска компрессоров их работу (по отсутствию посторонних звуков, повышенной вибрации, течи масла);

- пределы давлений в главных резервуарах при автоматическом возобновлении работы компрессоров и их отключении регулятором;

- зарядное давление в тормозной магистрали;

- работу сигнализатора разрыва тормозной магистрали, вспомогательный тормоз на предельное давление в тормозных цилиндрах при полном торможении, отсутствие недопустимого снижения давления в тормозных цилиндрах, действие электрического и стояночного тормозов. Указанные проверки производить из обеих кабин управления;

- состояние механической части тормоза, толщину тормозных колодок и их расположение на поверхности катания колес;

- проходимость воздуха через концевые краны тормозной магистрали путем не менее трехкратного открытия концевых кранов;

- фиксацию головок соединительных рукавов;

- срабатывание ЭПК автостопа;

- действие автоматического тормоза при служебном и экстренном торможениях.

Кроме того, принимающая локомотивная бригада обязана выпустить конденсат из главных резервуаров.

**8.2.2** При смене локомотивных бригад принимающая бригада обязана проверить на электровозе:

- состояние механической части тормоза;

- положение режимных переключателей воздухораспределителей КАВ и ручек разобщительных кранов в шкафу тормозной аппаратуры;

- уровень масла в главных компрессорах;

- правильность поддержания зарядного давления в тормозной магистрали при поездном положении рукоятки контроллера крана машиниста;

- вспомогательный тормоз на предельное давление в тормозных цилиндрах при полном торможении;

- положение переключателей, рукояток крана вспомогательного тормоза и контроллера крана машиниста, разобщительных кранов ЭПК в рабочей и нерабочей кабинах;

- правильность соединения рукавов и открытия концевых кранов между локомотивом (локомотивами) и первым вагоном и правильность

подвешивания нерабочего рукава на подвеске;

- действие сигнализатора разрыва тормозной магистрали по сигнальной лампе «ТМ».

Принимающая локомотивная бригада обязана выпустить конденсат из главных резервуаров.

**8.2.3** Правила проверки и регулировки тормозного оборудования.

**8.2.3.1** Уровень масла в компрессорах SL24-11 проверять по мерному окошку компрессора. Уровень масла должен находиться между отметками «Min» и «Max». Проверку производить по истечении выдержки времени пять минут после пятиминутного цикла работы компрессора.

При выпуске электровоза из депо после технического обслуживания (кроме ТО-1) и ремонта должна быть проверена производительность его компрессоров по времени наполнения главных резервуаров с 0,7 до 0,8 МПа, которое должно составлять не более 40 с. Производительность каждого из компрессоров проверяется по отдельности.

Пределы давлений в главных резервуарах при автоматическом возобновлении работы компрессоров и их отключении регулятором давления должны составлять 0,75 – 0,90 МПа. Допускаемое отклонение  $\pm 0,02$  МПа.

**8.2.3.2** Плотность тормозной и питательной сети проверять при II положении (поездном) рукоятки крана вспомогательного тормоза, III положении (перекрыша без питания) рукоятки контроллера крана машиниста, включенном стояночном тормозе и отключенных регулятором давления компрессорах. Плотность должна соответствовать нормам, приведенным в п. 1 Приложения I «Правил технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава», утвержденных Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от «6-7» мая 2014г. №60) (далее Правила). Перед указанной проверкой локомотив должен быть закреплен от ухода.

**8.2.3.3** Для проверки действия автоматического тормоза при служебном торможении произвести снижение давления в тормозной магистрали краном машиниста в один прием на  $0,06 \pm 0,01$  МПа. При этом воздухораспределитель *КАВ* должен сработать и не давать самопроизвольного отпуска в течение 5 мин; при срабатывании воздухораспределителя должна загореться, а после наполнения тормозных цилиндров погаснуть сигнальная лампа «ТМ» сигнализатора разрыва тормозной магистрали поезда.

Затем рукоятку контроллера крана машиниста установить в поездное положение, при котором тормоз должен отпустить.

В срабатывании и отпуске тормозов машинист должен убедиться по показаниям манометров тормозных цилиндров и по показаниям состояния тормозных устройств на экране монитора бортового компьютера, а помощник машиниста – по прижатию (отходу) тормозных

колодок к колесам (от колес) и по наружным указателям состояния пневматических тормозов каждой тележки.

Действие автоматического тормоза при экстренном торможении проверять постановкой рукоятки контроллера крана машиниста в VI положение. Максимальное давление в тормозных цилиндрах должно составлять  $0,43 \pm 0,02$  МПа независимо от установленного грузового режима воздухораспределителя.

Указанные проверки производить из каждой кабины. Проверку из второй кабины производить без 5-минутной выдержки в заторможенном состоянии при служебном торможении.

**8.2.3.4** Проверку вспомогательного тормоза на максимальное давление в тормозных цилиндрах производить после постановки рукоятки крана вспомогательного тормоза в VI положение. При этом давление в тормозных цилиндрах должно быть  $0,43 \pm 0,02$  МПа.

После приведения в действие вспомогательного тормоза при максимальном давлении в тормозных цилиндрах проверить отсутствие недопустимого снижения давления. Для этого ключ тормозного контроллера перевести в положение «0». Снижение давления в тормозных цилиндрах допускается темпом не более  $0,02$  МПа за 1 мин. После указанной проверки ключ тормозного контроллера перевести в положение «1».

При VI положении рукоятки крана вспомогательного тормоза V положением рукоятки контроллера крана машиниста снизить давление в уравнительном резервуаре на  $0,02 - 0,03$  МПа, контролируемое по электрическому манометру, и после загорания лампы «ТМ» набрать позиции тяги контроллером. Схема режима тяги не должна собираться. Затем довести величину снижения давления до  $0,06 - 0,07$  МПа и лампочка «ТМ» должна погаснуть.

**8.2.3.5** Для проверки действия стояночного тормоза на панели манометров в кабине управления нажать кнопку «Вкл. стоян. торм. SB-APPK». При этом должна включиться световая индикация кнопки. После проверки срабатывания стояночного тормоза машинист должен нажать кнопку «Выкл. стоян. торм. SB-RPK», световая индикация кнопки «Вкл. стоян. торм. SB-APPK» должна выключиться, а индикация кнопки «Выкл. стоян. торм. SB-RPK» – включиться. Срабатывание и отпуск стояночного тормоза машинист должен проверить также по показаниям состояния тормозных устройств на экране монитора бортового компьютера, а помощник машиниста – по наружным указателям состояния стояночного тормоза каждой тележки. По окончании проверки стояночный тормоз отпустить.

Указанную проверку производить из каждой кабины.

**8.2.3.6** Для проверки срабатывания ЭПК автостопа после зарядки питательной и тормозной магистралей включить КЛУБ и ЭПК. Затем выключить питание КЛУБ. После этого должен произойти срыв ЭПК автостопа через 5-7 с. Затем ключ ЭПК повернуть по часовой стрелке и снова зарядить ЭПК и тормозную магистраль, после чего опять включить

КЛУБ и ЭПК.

**8.2.3.7** Проверку действия электродинамического тормоза производить постановкой рукоятки контроллера в положение торможения «F» при скорости движения электровоза не более 5-7 км/ч до полной остановки. По замедлению электровоза и показаниям монитора бортового компьютера убедиться в срабатывании электродинамического тормоза. Перед остановкой электровоза в тормозных цилиндрах должно кратковременно повыситься давление.

**8.2.3.8** Толщина тормозных колодок при выпуске электровоза из депо после технического обслуживания ТО-3 и ремонта ТР-1 и ТР-2 допускается не менее 20 мм.

В эксплуатации предельный допускаемый износ определяется по контрольным выемкам на наружной боковой части тормозных колодок.

**8.2.3.9** При следовании электровоза с грузовыми поездами режимный переключатель грузовых режимов торможения воздухораспределителя *КАВ* включать в соответствии с требованиями действующих Приказов.

**8.2.3.10** При ремонте и техническом обслуживании (кроме ТО-1) должны быть проверены темп ликвидации сверхзарядного давления, время наполнения тормозных цилиндров при экстренном торможении, проходимость воздуха через модуль управления давлением в тормозной магистрали *BP-Compact*.

**8.2.3.11** Темп ликвидации сверхзарядного давления проверять следующим образом. После зарядки тормоза до зарядного давления рукоятку контроллера крана машиниста перевести в I положение до достижения давления в уравнительном резервуаре 0,61 МПа, контролируемого по электрическому манометру, с последующим переводом в поездное положение. Снижение давления в тормозной магистрали с 0,57 до 0,55 МПа, контролируемое по пневматическому манометру, должно происходить за 100-120 с. Сигнализатор разрыва тормозной магистрали в процессе перехода с повышенного давления на нормальное срабатывать не должен. Время ликвидации сверхзарядного давления должно быть проверено при утечке из тормозной магистрали электровоза через отверстие диаметром 5 мм.

С указанной утечкой проверить также работу модуля управления давлением в тормозной магистрали *BP-Compact* при нахождении рукоятки контроллера крана машиниста в III положении. При этом давление в тормозной магистрали и уравнительном резервуаре должно непрерывно снижаться.

**8.2.3.12** Время наполнения тормозных цилиндров при экстренном торможении проверять постановкой рукоятки контроллера крана машиниста в VI положение. Время снижения давления в тормозной магистрали по пневматическому манометру с зарядного до 0,15 МПа должно быть не более 3 с, давление в тормозных цилиндрах должно повышаться с 0 до 0,35 МПа в течение  $11 \pm 2,5$  секунды.

**8.2.3.13** Проверка проходимости воздуха через модуль управления давлением в тормозной магистрали *BP-Compact* производится при начальном давлении в главных резервуарах не менее 0,78 МПа и выключенных компрессорах. Перед проверкой следует выпустить конденсат из главных резервуаров. Пропитимость модуля *BP-Compact* считается нормальной, если при нахождении рукоятки контроллера крана машиниста во II положении и открытом концевом кране снижение давления в главных резервуарах с 0,6 до 0,5 МПа происходит в течение 21-25 с.

**8.2.3.14** Для проверки функции повышения тормозной силы вспомогательного тормоза установить рукоятку вспомогательного крана машиниста в положение VI, нажать кнопку «Торм. уклон SB-PARK», максимальное давление в тормозных цилиндрах должно составить  $0.49 \pm 0,02$  МПа. Затем повторно нажать кнопку «Торм. уклон SB-PARK», максимальное давление в тормозных цилиндрах должно составить  $0,43 \pm 0,02$  МПа.

### **8.3 Порядок смены кабины управления электровоза**

**8.3.1** В оставляемой кабине управления машинист обязан:

- рукоятку крана вспомогательного тормоза установить в VI положение;
- рукоятку контроллера крана машиниста установить во II положение (поездное);
- привести в действие стояночный тормоз нажатием на кнопку «Вкл. стоян. торм. SB-APPK»;
- ключ тормозного контроллера сначала перевести в положение «0», а затем извлечь его;
- отключить ЭПК автостопа ключом и выключить КЛУБ;
- убедиться в отсутствии недопустимого снижения давления в тормозных цилиндрах по манометру (не более 0,02 МПа за 1 мин);
- переключатели пульта управления установить в положение «2» и извлечь электронный ключ пульта;
- установить реверсивную рукоятку на пульте управления в положение «0» и извлечь ее.

**8.3.2** Перейдя в рабочую кабину, машинист обязан:

- вставить электронный ключ в пульт управления и установить его в положение «1»;
- включить КЛУБ;
- включить ЭПК ключом.
- вставить ключ тормозного контроллера и повернуть его в положение «1». Убедиться, что сигнальная лампа «Электрическая блокировка тормоза» погасла;

**8.3.3** Окончив все операции по переходу в рабочую кабину, машинист обязан:

- до приведения электровоза в движение последовательно проверить по манометру тормозных цилиндров и по показаниям состояния тормозных устройств на экране монитора бортового компьютера действие автоматического тормоза при ступени торможения без 5-минутной выдержки в заторможенном состоянии и вспомогательный тормоз локомотива на максимальное давление в тормозных цилиндрах;

- после приведения электровоза в движение выполнить проверку действия вспомогательного тормоза со скорости движения 3-5 км/ч до остановки электровоза.

Аналогичную проверку вспомогательного тормоза также выполнять после приемки электровоза и после отцепки его от состава.

#### **8.4 Порядок прицепки и отцепки электровоза**

Прицепку электровоза к составу и отцепку от состава производить в соответствии с требованиями главы V Правил с учетом особенностей тормозного оборудования электровозов БКГ-2.

После получения информации от осмотрщика о составе поезда машинист должен установить зарядное давление в тормозной магистрали с помощью указателей на экране монитора бортового компьютера в меню «Настройки давления ТМ».

#### **8.5 Опробование и проверка тормозов в поездах**

Полное и сокращенное опробование, а также проверку тормозов в поездах производить в соответствии с требованиями главы VIII и Приложения 2 Правил.

Наименьшее допустимое время снижения давления при проверке плотности тормозной сети в зависимости от длины грузового состава указано в таблице IV.1 Приложения 2 Правил.

Проверку плотности тормозной магистрали в пассажирском поезде производить при III положении (перекрыша без питания) рукоятки контроллера крана машиниста.

При проведении опробования требуемые величины снижения и повышения давления в уравнительном резервуаре устанавливать по электрическому манометру, а фактические значения давления в тормозной магистрали контролировать по пневматическому манометру.

При опробовании действие тормозов на торможение и отпуск в сплотах из электровозов БКГ-2 проверять по наружным указателям состояния пневматических тормозов, а также соответственно по прижатию колодок к колесам и их отходу от колес.

При проверке действия тормозов одиночно следующего электровоза на первой станции отправления дополнительно к п. 76 Приложения 2 Правил локомотивная бригада обязана проверить действие стояночного тормоза порядком, установленным п. 8.2.3.5.

## **8.6 Обслуживание тормозов и управление ими в поездах**

**8.6.1** Управление тормозами в пути следования в пассажирских и грузовых поездах производить в соответствии с требованиями главы IX и Приложения 3 Правил с учетом особенностей тормозной системы электровоза БКГ-2.

**8.6.2** При управлении тормозами требуемые величины снижения и повышения давления в уравнительном резервуаре машинист должен устанавливать по электрическому манометру «ТМ/УР (D09)», а фактическое значение давления в тормозной магистрали контролировать по пневматическому манометру «УР/ТМ (Z01)».

**8.6.3** Для удержания поезда в неподвижном состоянии, в случае недостаточности тормозных средств электровоза, приводить в действие автотормоза состава.

**8.6.4** Электровозы БКГ-2 должны быть укомплектованы тормозными башмаками в количестве, необходимом для удержания поезда в случае его остановки на перегоне или станции. Потребное количество тормозных башмаков для удержания рассчитывать в соответствии с таблицей III.4 Приложения 2 Правил.

**8.6.5** В случае срабатывания сигнализатора разрыва тормозной магистрали (загорается лампа «ТМ») при следовании поезда и выключения вследствие этого тяги выполнить проверку на снижение давления в тормозной магистрали порядком, изложенным в п. 179 главы IX Правил. Дальнейшие действия машиниста в зависимости от результатов проверки также должны соответствовать указанному пункту.

**8.6.6** При необходимости экстренного торможения его выполнять постановкой рукоятки контроллера крана машиниста в VI положение или нажатием на кнопку экстренного торможения.

**8.6.7** Электродинамический тормоз электровоза при ведении поезда применять в соответствии с п.п.153 и 154 главы IX и в соответствии с главой III Приложения 3 Правил.

Регулировочные торможения электродинамическим тормозом производить таким образом, чтобы сигнал уменьшения скорости и место предупреждения проследовать со скоростью, установленной для данного места.

При остановочном торможении в заранее установленном месте допускается заблаговременное уменьшение скорости за счет электродинамического торможения. При этом машинист обязан произвести своевременный переход на пневматическое торможение автоматическим тормозом с целью остановки в заданном месте.

**8.6.8** В случае отказа электронного управления автоматическими тормозами в пути следования произвести переход на резервное управление, для чего открыть кран Z20 в шкафу тормозной аппаратуры.

Порядок действий локомотивной бригады при переходе на резервное управление и особенности управления тормозами в этом случае приведены в главе IV Приложения 3 Правил.

При этом после остановки поезда с применением автоматического тормоза на резервном управлении соблюдать время выжидания с момента перевода ручки крана машиниста в положение отпуска до приведения электровоза в движение, как указано в п. 14 Приложения 3 Правил.

Если поезд не удерживается вспомогательным тормозом при нажатой кнопке «Торм. уклон SB-PARK», то движение начинать в соответствии с п. 95 Приложения 3 Правил.

**8.6.9** Управление тормозами при ведении грузового поезда по ломаному профилю производить в соответствии с требованиями п.п.170-172 главы IX Правил.

Допускается применение электродинамического тормоза электровоза для регулирования скорости поезда на спуске ломаного профиля.

**8.6.10** Управление тормозами в грузовых поездах повышенного веса и длины производить в соответствии с требованиями главы I.2 Приложения 3 Правил.

**8.6.11** Действия машиниста при вынужденной остановке поезда на перегоне должны соответствовать требованиям главы V Приложения 3 Правил с учетом следующих особенностей.

**8.6.11.1** После остановки поезда на подъеме вследствие применения экстренного торможения машинист должен привести в действие вспомогательный тормоз электровоза и нажать кнопку «Торм. уклон SB-PARK», создав максимальное давление в тормозных цилиндрах. Для отпуска автоматических тормозов поезда рукоятку контроллера крана машиниста перевести во II положение. Затем, не допуская скатывания, не ранее чем через 90 с, плавно начать движение, устанавливая контроллер на минимально возможные позиции тяги в зависимости от крутизны подъема и массы поезда. Отключить кнопку «Торм. уклон SB-PARK», отпустить ступенями вспомогательный тормоз электровоза. В течение 1,5 мин двигаться с минимально возможной скоростью, не превышающей 15 км/ч.

**8.6.11.2** Порядок действий локомотивной бригады при вынужденной остановке на спуске или площадке должен соответствовать п. 8.6.11.1. При этом начинать движение поезда необходимо, устанавливая контроллер на минимальную позицию тяги.

**8.6.12** Контрольную проверку тормозов производить в соответствии с требованиями Приложения 5 Правил с учетом особенностей тормозной системы электровоза.

**8.6.13** Порядок отправления поездов с электровозами БКГ-2 со станционных путей, имеющих подъем или спуск, должен быть описан в местных инструкциях.

**8.6.14** В случаях остановки поездов, ведомых электровозами БКГ-2, на перегоне или станции, при необходимости оказания им помощи или выполнения маневровой работы, использовать

локомотивы, оборудованные осушителями воздуха. В исключительных случаях разрешается использовать любой локомотив.

### **8.7 Особенности обслуживания и управления тормозами поездов в зимний период**

Действия локомотивной бригады по обслуживанию и управлению тормозами в зимний период должны соответствовать требованиям главы 1.2 Приложения 3 Правил с учетом особенностей тормозной системы электровоза.

Компрессор SL24-11 в условиях эксплуатации на Белорусской железной дороге в зимнее время не требует предварительного разогрева масла и допускается его отключение при длительных стоянках поезда.

Отогрев открытым огнем замерзших мест не допускается.

При температуре воздуха ниже 0 °С машинист обязан включать обогрев пневматических контуров осушителей компрессорной установки.

При снегопадах, пурге, снежных заносах, свежеснегавшем снеге, уровень которого превышает уровень головок рельсов, применение электродинамического тормоза для заблаговременного уменьшения скорости перед остановочным торможением допускается, если время следования поезда без использования автотормозов до этого не превышает 20 мин. При этом своевременный переход на пневматическое торможение автоматическим тормозом должен быть произведен с учетом возможного снижения эффективности автотормозов состава.

При следовании одиночного электровоза через каждые 40 – 50 км пройденного пути применять вспомогательный тормоз для очистки тормозных колодок.

При сдаче-приемке электровоза локомотивная бригада обязана очищать от снега трубопровод подачи песка.

### **8.8 Порядок перевода электровоза БКГ-2 для следования в недействующем состоянии**

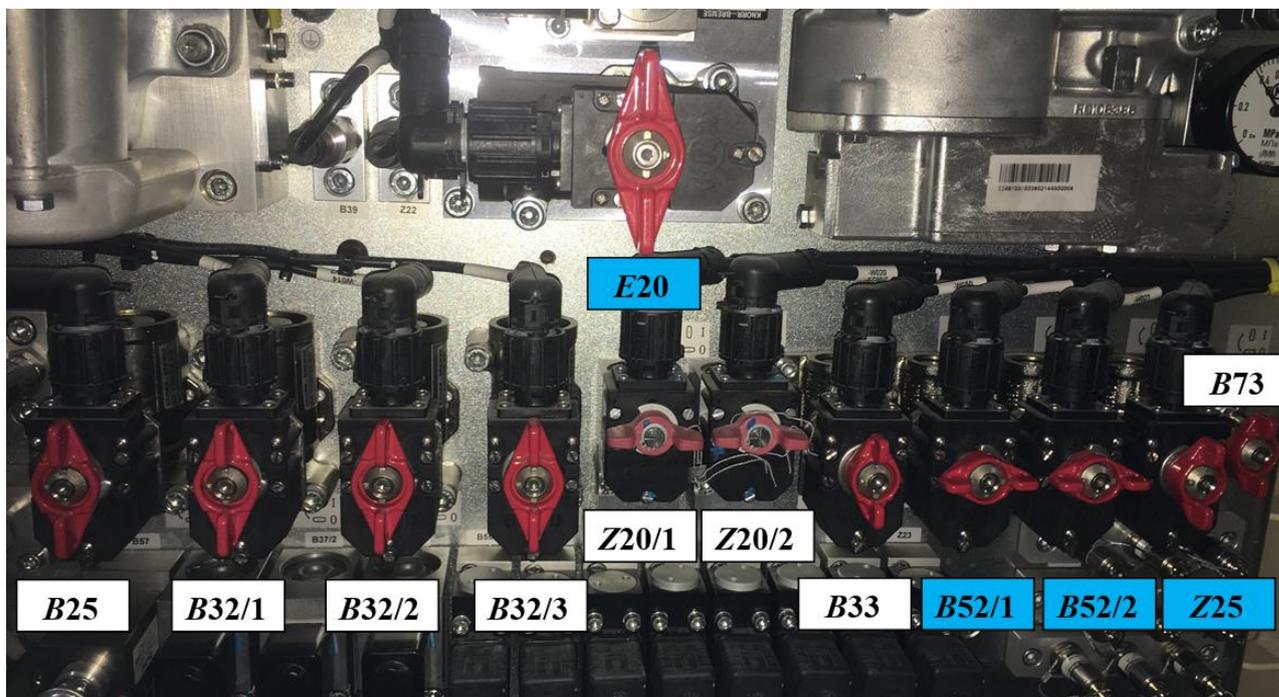
Пересылку электровозов БКГ-2 в недействующем состоянии осуществлять только локомотивами, оборудованными осушителями воздуха, подаваемого в тормозную магистраль.

Пересылку в недействующем состоянии осуществлять в соответствии с требованиями раздела II.3 Приложения 2 Правил.

Электровоз при этом должен быть переведен в нерабочее состояние установленным порядком (опущен токоприемник, изъяты ключи управления, выключена АБ, выключено питание цепей 110В). Переключатели грузовых режимов торможения воздухораспределителей КАВ должны быть установлены в положение среднего режима.

Также при переводе в недействующее состояние необходимо:

- перекрыть разобщительные краны к ЭПК в обеих кабинах управления;
- перекрыть кран A10 между главными резервуарами;
- в шкафу тормозной аппаратуры перекрыть кран E20 и открыть кран Z25 (переводом их рукояток в вертикальное положение); перекрыть кран B52/1 для отключения контроллеров вспомогательного тормоза и кран B52/2 для отключения стояночного тормоза (переводом их рукояток в горизонтальное положение) (см. рисунок 29);



**Рисунок 29 – Положение кранов шкафа тормозной аппаратуры для следования электровоза в недействующем состоянии**

- все ручки перечисленных кранов у недействующих электровозов должны быть опломбированы в указанных положениях;
- отпустить стояночный тормоз:
  - перекрыть краны к тормозным цилиндрам тележек на обеих секциях (поочередным переводом ручек кранов B32/1 и B32/2 в тормозных шкафах в горизонтальное положение);
  - отпустить вручную стояночный тормоз на каждой оси (при помощи тяги на тормозном цилиндре) и визуально убедиться в отходе тормозных колодок от поверхности катания колеса;
  - открыть краны к тормозным цилиндрам тележек на обеих секциях (поочередным переводом рукояток кранов B32/1 и B32/2 в тормозных шкафах в вертикальное положение);
- для движения в холодном состоянии соединить рукава тормозной магистрали локомотива с рукавами тормозной магистрали другого подвижного состава в поезде.

## 9 Движение с установленной скоростью

9.1 Установленная скорость зависит от положения рукоятки контроллера машиниста и управляется в соответствии с тяговой характеристикой, изображенной на рисунке 2.

9.2 Скорость медленно увеличивается от минимального значения скоростного диапазона до установленного значения с целью достижения требуемого тягового усилия.

9.3 При приближении скорости к установленной тяговое усилие электровоза уменьшается автоматически.

9.4 При достижении установленной скорости тяговое усилие электровоза равно «0».

9.5 При изменении условий, при снижении скорости поезда, тяга электровоза снова включается для обеспечения установленной скорости.

9.6 При движении на спуске скорость поезда увеличивается, поэтому необходимо вернуть рукоятку контроллера в положение «0», а скорость поезда регулировать при помощи пневматического тормоза тормозным контроллером или электродинамического торможения контроллером машиниста электровоза (применять электродинамический тормоз контроллером машиниста с учетом условий движения поезда, с безусловным обеспечением безопасности движения).

## 10 Интерфейс дисплея бортовой управляющей системы

### 10.1 Режимы работы дисплея

Дисплей электровоза БКГ-2 работает в двух режимах – работа и обслуживание. Описание режимов приведено в таблице 6.

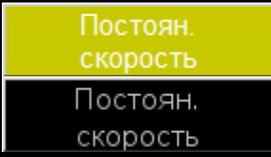
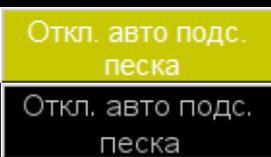
Таблица 6 – Режимы работы дисплея бортовой управляющей системы

№ п/п	Обозначение режима	Наименование режима	Описание режима
1		Работа	Представляет собой интерфейс взаимодействия машиниста и электровоза. Используется как основной режим при выполнении эксплуатационной работы.
2		Обслуживание	Представляет собой интерфейс взаимодействия обслуживающего персонала и электровоза. Используется как основной режим при выполнении технического обслуживания и ремонта электровоза.

### 10.2 Основные функциональные сенсорные кнопки

Значения функциональных сенсорных кнопок главного интерфейса дисплея приведены в таблице 7.

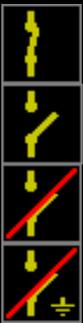
**Таблица 7 – Основные функциональные сенсорные кнопки**

№ п/п	Вид кнопки	Описание	
1		Выключение подсветки (доступно только в неактивной кабине машиниста)	
2		Автоматическое регулирование яркости	
3		Ручное регулирование яркости	Повышение яркости
4			Уменьшение яркости
5		Выбор языка (английский, русский, китайский).	
6		Блокирование экрана для очистки <b>ВНИМАНИЕ:</b> при движении локомотива <b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ</b> использовать данную функцию, так как некоторое время функции сенсорного экрана не действуют	
7		Переход к интерфейсу режима «Работа»	
8		Главная страница режима «Работа»	
9		Переход к интерфейсу режима «Обслуживание»	
10		Главная страница режима «Обслуживание»	
11		Управление постоянной скоростью	
12		Управление автоматической подсыпкой песка	
13		Установка требуемой скорости в режиме работы на фиксированной скорости	

### 10.3 Смысловая нагрузка изображений

Обозначения функций главного интерфейса и их описания приведены в таблице 8.

**Таблица 8 – Обозначения функций главного интерфейса и их описания**

№ п/п	Обозначение функций	Описание	
1		Направление движения локомотива	
2		Состояние токоприемника	Токоприемник опущен
			Токоприемник поднимается
			Токоприемник поднят
3		Состояние главного выключателя	Главный выключатель включен
			Главный выключатель выключен
			Главный выключатель заблокирован
			Главный выключатель заблокирован и заземлен
4		Состояние стояночного тормоза	Стояночный тормоз отпущен
			Стояночный тормоз включен
			Стояночный тормоз заблокирован
5		Состояние пневматического тормоза	Пневматический тормоз отпущен
			Пневматический тормоз включен
			Пневматический тормоз заблокирован
6		Состояние тягового электродвигателя (ТЭД)	Нормальное состояние ТЭД
			ТЭД заблокирован

Продолжение Таблицы 8

№ п/п	Обозначение функций	Описание	
7			<p>Режим включения одного токоприёмника (поднимается один из токоприемников электровоза, включенный на панели переключателей)</p>
8		<p>Режим включения токоприемников</p>	<p>Режим включения двух токоприёмников (поднимаются оба токоприемника электровоза при включении любого из них на панели переключателей). Использовать постоянно в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с грузовыми поездами весом более 4500т в период с 01 ноября по 31 марта;</li> <li>- с грузовыми поездами любого веса в любой сезон при резких изменениях (бросках) потребляемого электровозом тока выше 400А (ток наблюдать по показанием параметра «Iс» на дисплее бортовой управляющей системы);</li> <li>- с поездами любого веса в любой сезон при образовании обледенения (инея) на контактном проводе, обильном тумане, снегопаде и других погодных явлениях, ухудшающих токосъём.</li> </ul> <p>Дополнительно предусмотрена возможность поднятия второго токоприемника без предварительного опускания первого в процессе движения.</p>
9		<p>Индикация наличия напряжения в контактной сети</p>	
10		<p>Зона нейтральной вставки</p>	
11		<p>Состояние стояночного тормоза</p>	
12		<p>Состояние системы подачи песка</p>	

### Окончание Таблицы 8

13		Боксование колеса
14		Юз колеса
15		Статус поддержания постоянной скорости
16		Служебное торможение
17		Экстренное торможение
18		Ток в первичном контуре (в сети)
19		Напряжение в цепях управления
20		Давление в питательной магистрали
21		Давление в уравнительном резервуаре
22		Давление в тормозной магистрали
23		Давление в тормозных цилиндрах
24		Тяговое усилие
25		Усилие электродинамического торможения
26		Наличие как минимум одного отказа, требующего остановки локомотива
27		Наличие как минимум одного отказа, не требующего обязательной остановки локомотива или поезда
28		Наличие как минимум одного отказа на локомотиве или поезде

## 10.4 Интерфейс режима «Работа»

### 10.4.1 Главный интерфейс режима «Работа»



область индикации  
диагностических событий

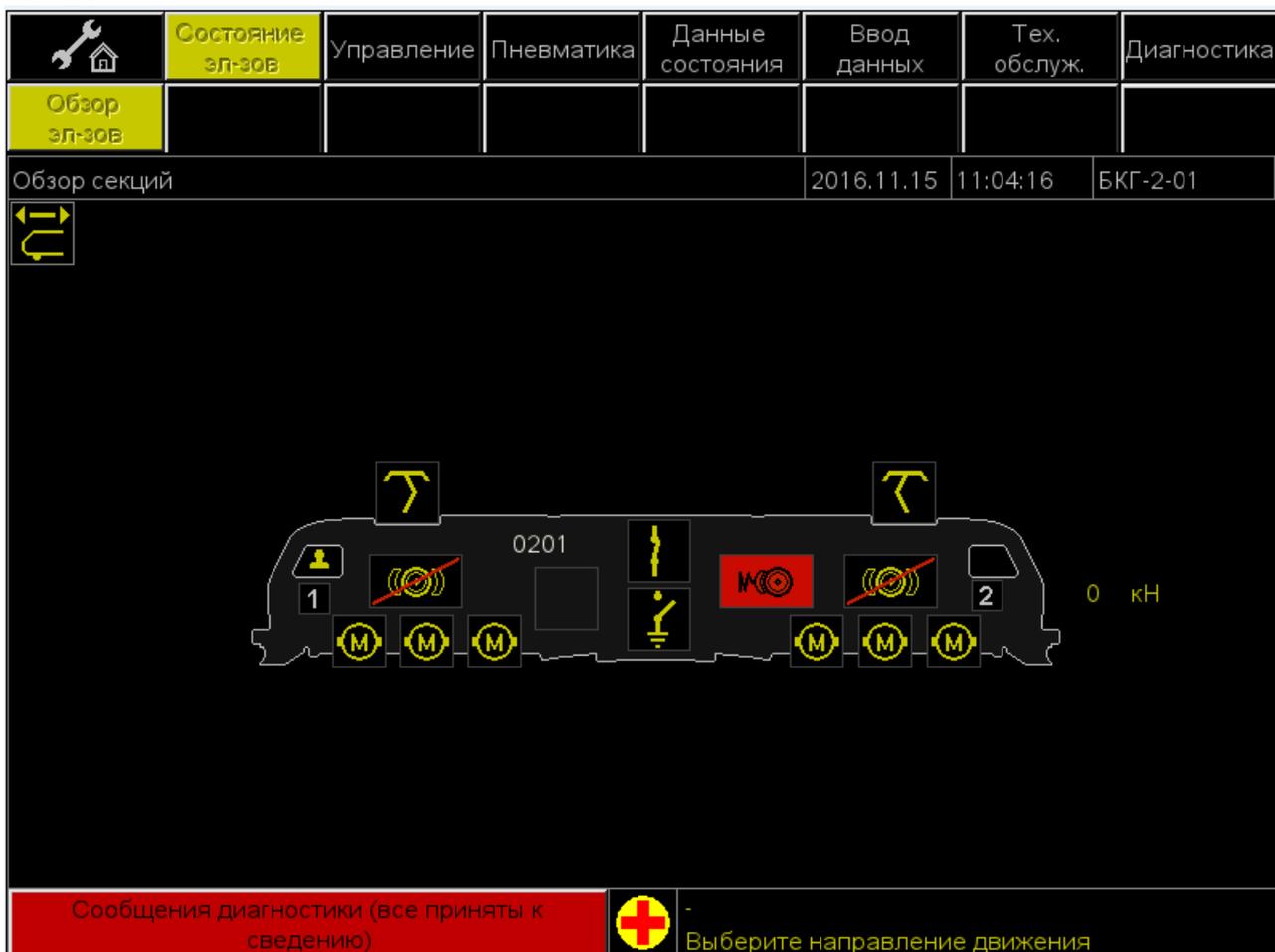
область индикации  
сообщений о статусе работы

**Рисунок 30 – Главный интерфейс режима «Работа»**

Обеспечивает машинисту помощь в управлении электровозом, отображает основные параметры работы систем электровоза.

Данный интерфейс используется локомотивной бригадой в качестве основного при выполнении эксплуатационной работы.

### 10.4.2 Интерфейс «Работа» → «Состояние эл-зов» → «Обзор эл-зов»



**Рисунок 31 – Интерфейс «Работа» → «Состояние эл-зов» → «Обзор эл-зов»**

Представляет собой графическое отображение состояния основных систем электровоза. Значения пиктограмм приведены в таблице 8.

### 10.4.3 Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Блокировки»

	Состояние эл-зов	<b>Управление</b>	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика
<b>Блокировки</b>	Выбор токоприемн.	Тест	Одометры				

2016.11.15    11:04:23    БКГ-2-01

Главный компрессор 1
Главный Компрессор 2
Разбор авар. схем
Рекуперация
Смазка гребня

Состояние запер. кранов	
Кран хол. рез. IC Z25	
Крыш раз. QS-HV1	Кран возд. распр. IC B25
Крыш раз. QS-HV2	Стоян. тормоз IC B52/2
Ключ-кран токопр. U99	<b>Торм. цилиндр IC B32 /1 /2</b>
Заземлитель QS-GHV	Экстр. тормоз IC E20

Сообщения диагностики (все приняты к сведению)

Выберите направление движения

**Рисунок 32 – Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Блокировки»**

Предназначен для осуществления контроля состояния и управления блокировками некоторого оборудования.

При необходимости включения/отключения оборудования вручную необходимо выбрать соответствующую сенсорную кнопку, затем появится диалоговое окно с целью получения подтверждения от машиниста о выбранном действии. При нажатии подтверждающей кнопки «Подтв.» на блок управления локомотива посылается запрос на включение/отключение данного оборудования, при нажатии кнопки сброса «Отмена» запрос не посылается.

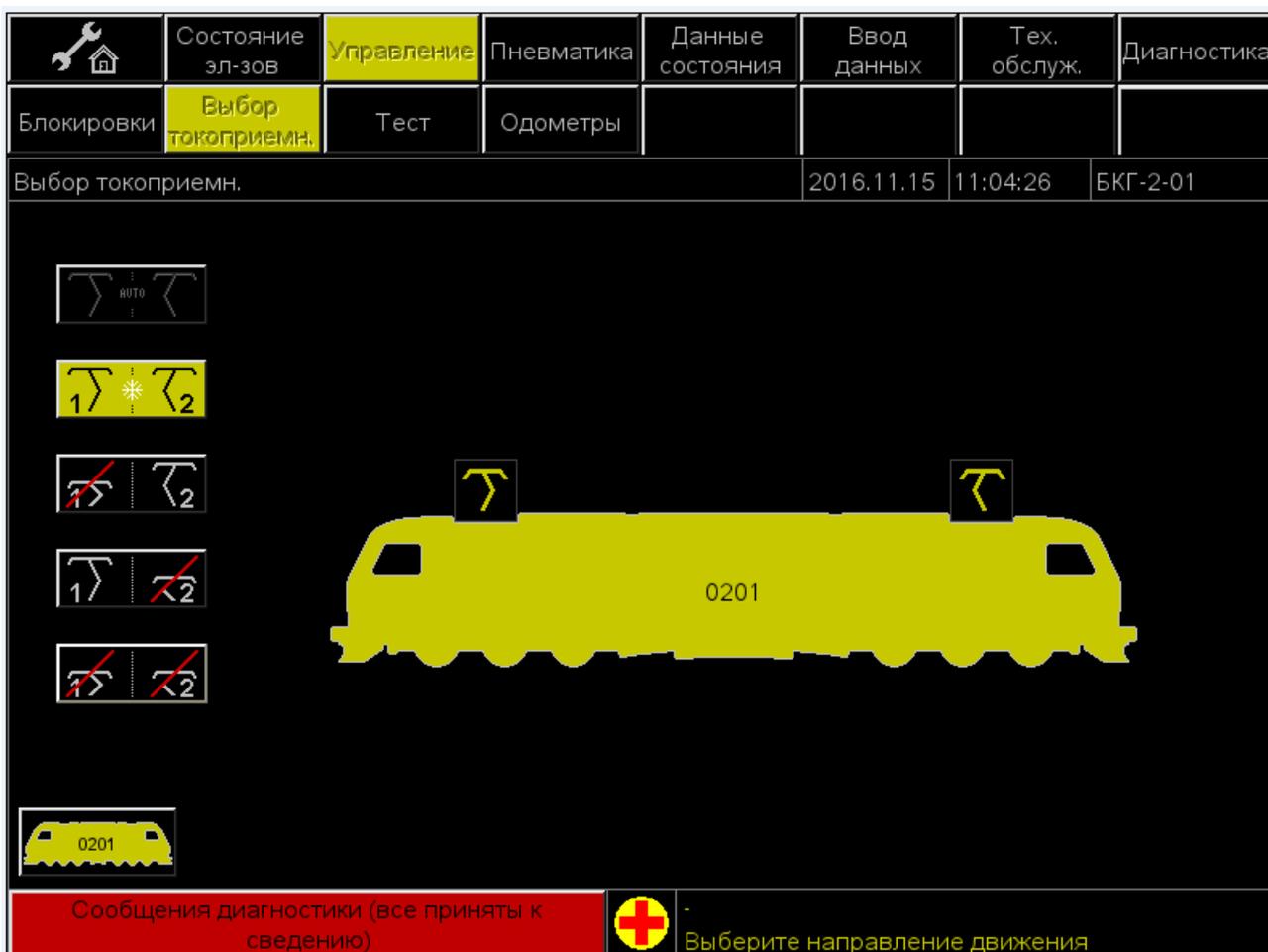
В случае автоматического отключения из работы оборудования – можно восстановить работу неисправного оборудования нажатием кнопки «Разбор авар. схем».

Назначение фоновых цветов и меток приведено в таблице 9.

**Таблица 9 – Назначение фоновых цветов и меток**

Цвет/Значок	Описание
<b>Фон зеленого цвета</b>	Работа подсистемы в норме
<b>Фон красного цвета</b>	Работа подсистемы не в норме (отключена вручную или автоматически)
<b>Надпись темно-серого цвета</b>	Кнопка заблокирована (при движении поезда)
Кнопка с меткой 	Подсистема отключена вручную
Кнопка с меткой 	Подсистема отключена аварийно автоматически

#### 10.4.4 Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Выбор токоприемн.»



**Рисунок 33 – Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Выбор токоприемн.»**

Данный интерфейс предназначен для предварительного выбора режимов включения токоприемников машинистом:

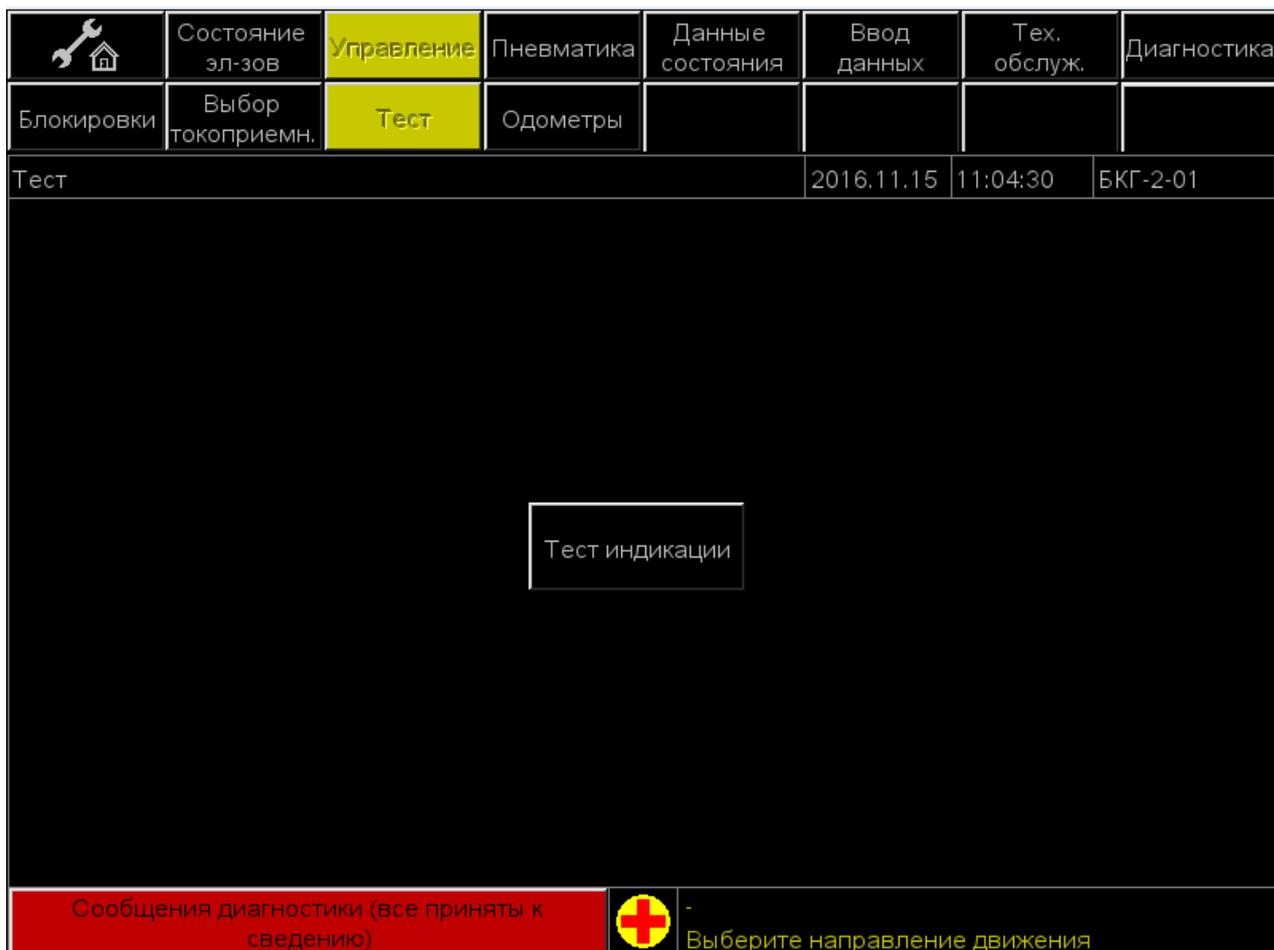
1. «Auto» – режим включения одного токоприёмника. Поднимается один из токоприемников электровоза, включенный переключателем «Токоприем. SA-AP» панели переключателей.

2. «» – режим включения двух токоприёмников. Поднимаются оба токоприёмника электровоза при включении любого из них переключателем «Токоприем. SA-AP» панели переключателей.

**Данный режим использовать постоянно в следующих условиях:**

- с грузовыми поездами весом более 4500 т в период с 01 ноября по 31 марта;
- с поездами любого веса в любой сезон при образовании обледенения (инея) на контактном проводе, тумане, снегопаде и других погодных явлениях, ухудшающих токосъем.

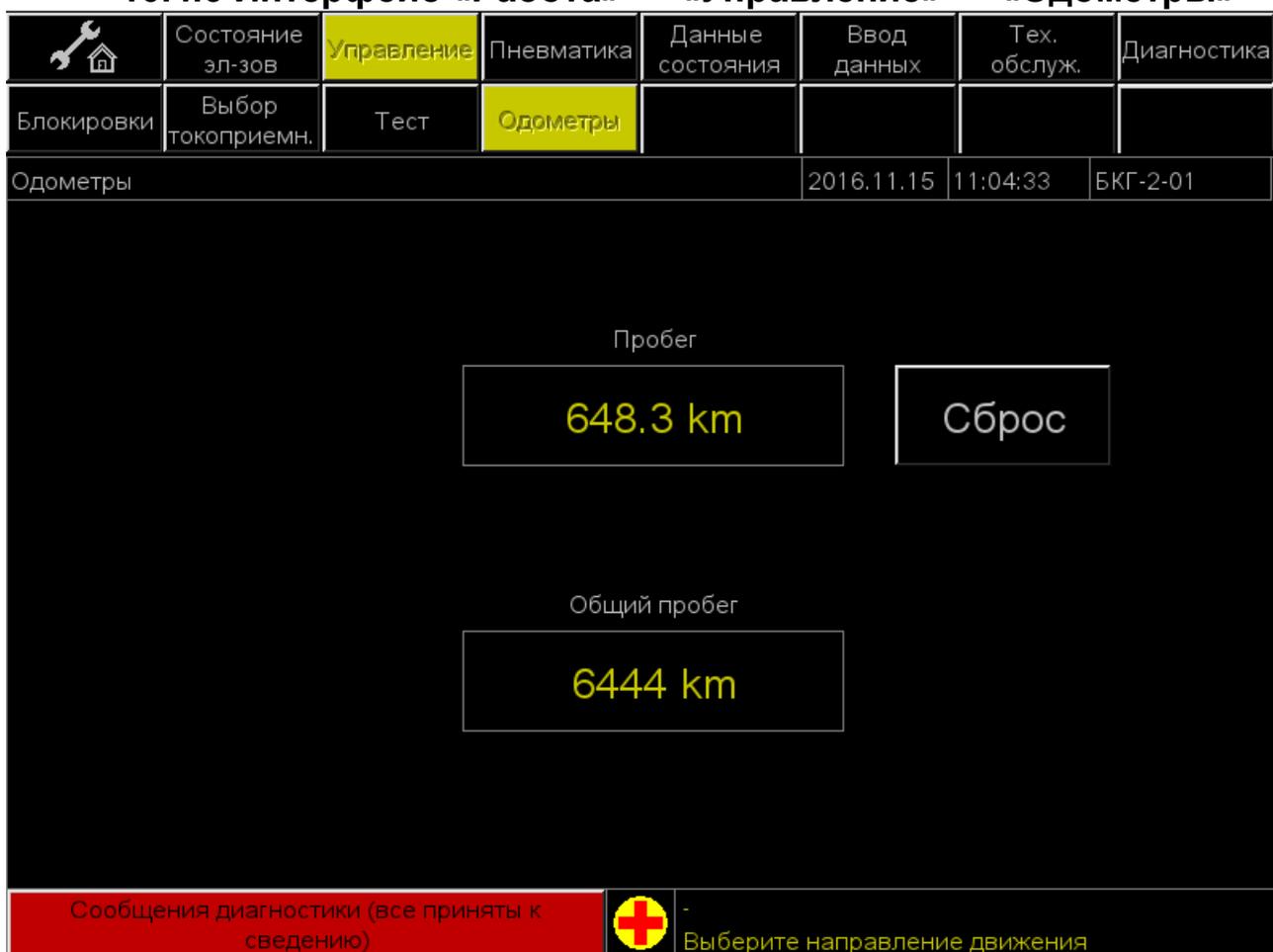
#### 10.4.5 Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Тест»



**Рисунок 34 – Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Тест»**

Данный интерфейс предназначен для проверки исправности сигнальных ламп панели индикации пульта машиниста.

### 10.4.6 Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Одометры»



**Рисунок 35 – Интерфейс «Работа» → «Управление» → «Одометры»**

Интерфейс счетчика пробега включает в себя функции отсчета общего и суточного пробега. Обнуление счетчика суточного пробега производится нажатием сенсорной кнопки «Сброс».

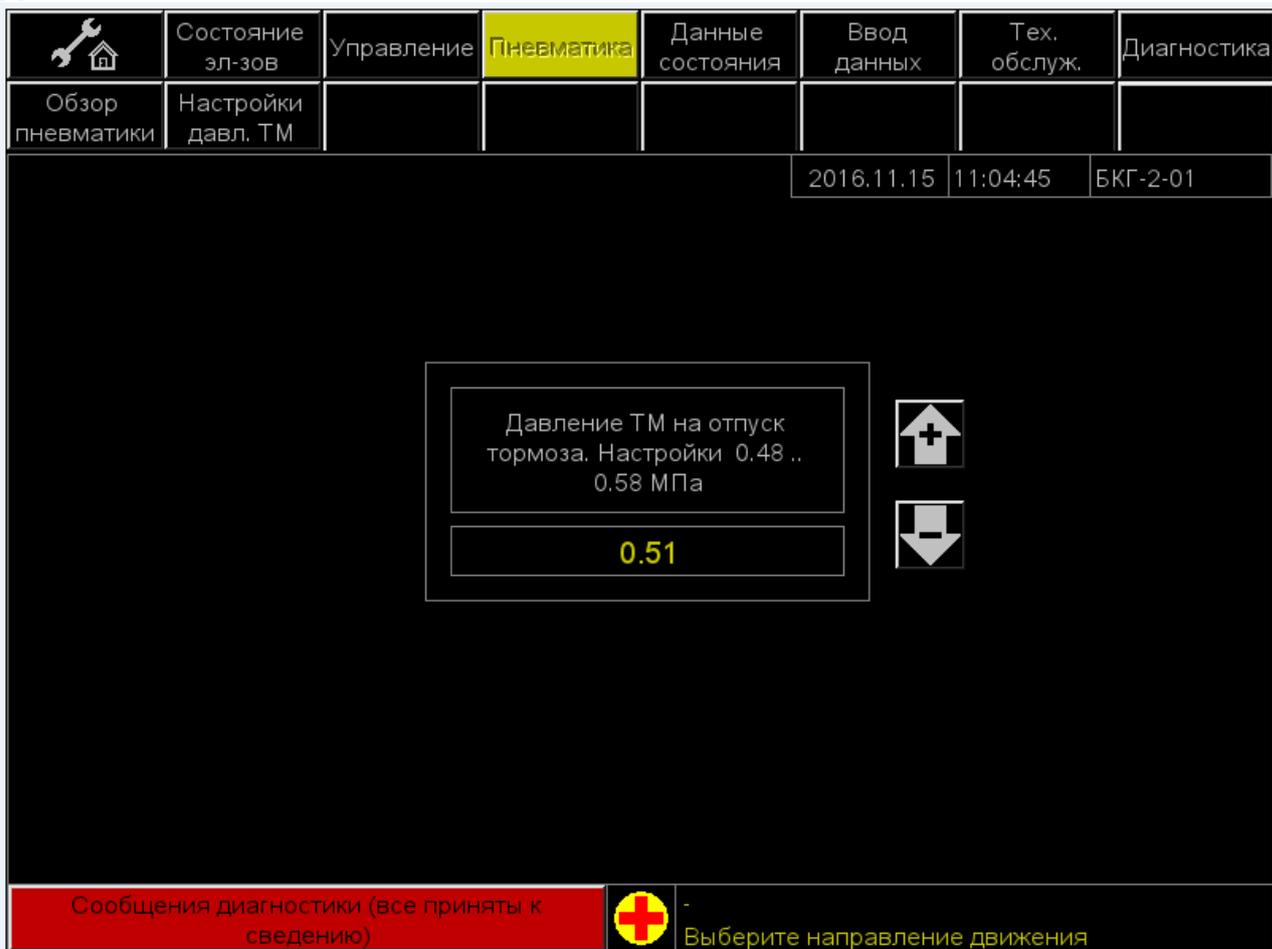
### 10.4.7 Интерфейс «Работа» → «Пневматика» → «Обзор пневматики»

	Состояние эл-зов	Управление	<b>Пневматика</b>	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика
<b>Обзор пневматики</b>	Настройки давл. ТМ						
					2016.11.15	11:04:42	БКГ-2-01
Раб ВСУ		ведущ / ведомый / хол.резерв		<b>Ведомый</b>			
		CUT-IN / CUT-OUT		-			
		Уравнительный резервуар		0.00		МПа	
		Главный резервуар		0.88		МПа	
		Тормозная магистраль		0.00		МПа	
		Локомотивн. тормоз		0.00		МПа	
		Давление воздухораспред.		0.42		МПа	
		Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4	Секция 5	
Тормозной цилиндр	МПа	-	-	-	-	-	
Тормозной цилиндр	МПа	-	-	-	-	-	
Сообщения диагностики (все приняты к сведению)					- Выберите направление движения		

**Рисунок 36 – Интерфейс «Работа» → «Пневматика» → «Обзор пневматики»**

Отображает информацию о давлении в пневматических системах электровоза (желтым цветом).

### 10.4.8 Интерфейс «Работа» → «Пневматика» → «Настройки давл. ТМ»



**Рисунок 37 – Интерфейс «Работа» → «Пневматика» → «Настройки давл. ТМ»**

Данный интерфейс предназначен для настройки величины зарядного давления в тормозной магистрали.

Увеличение и уменьшение значений осуществляется нажатием сенсорных клавиш «» и «» соответственно.

Контроль заданного зарядного давления осуществляется по электронному манометру D09 пульта машиниста.

### 10.4.9 Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Привод»

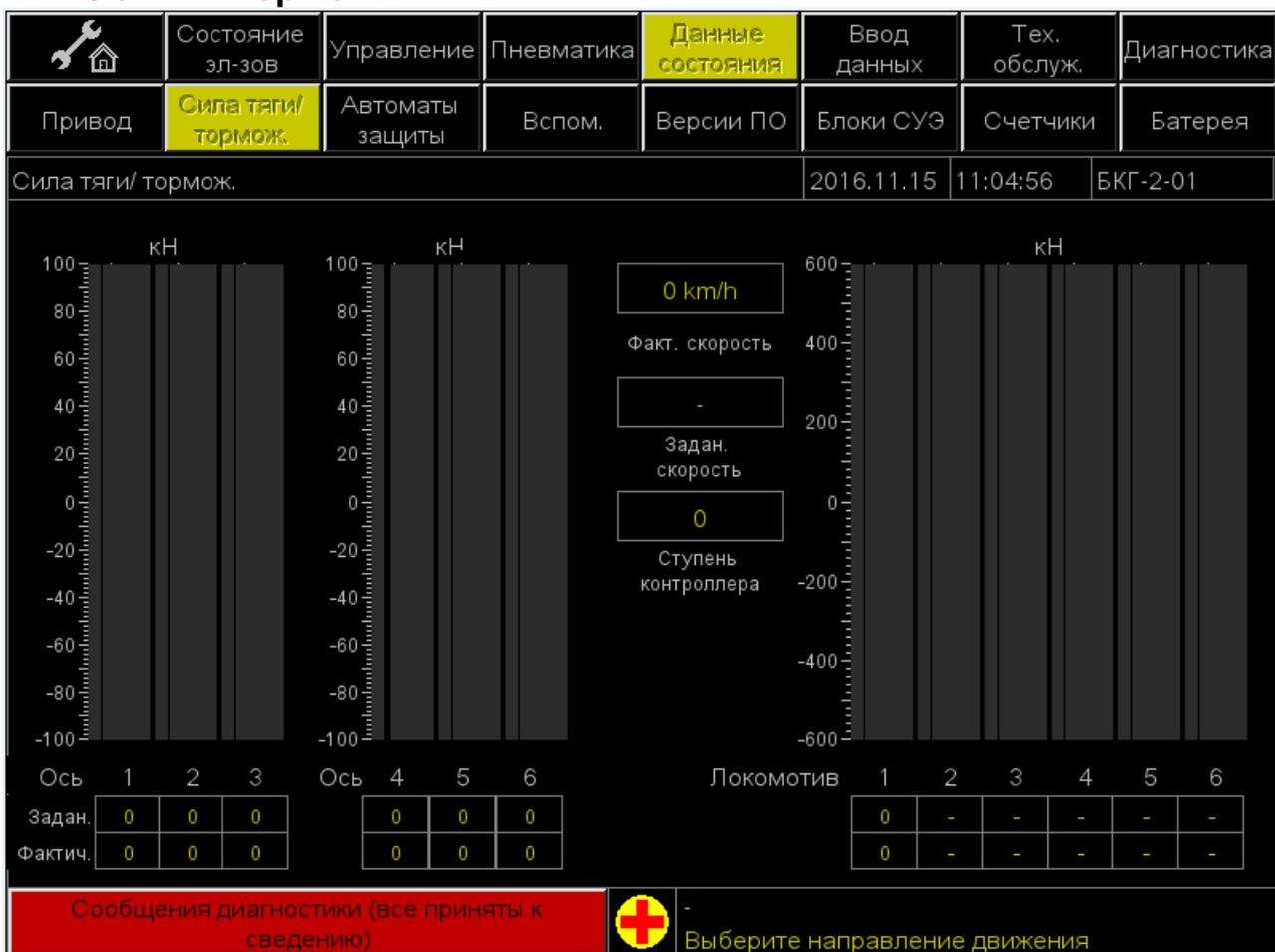
	Состояние эл-зов	Управление	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика	
Привод	Сила тяги/ тормож.	Автоматы защиты	Вспом.	Версии ПО	Блоки СУЭ	Счетчики	Батерея	
Привод					2016.11.15	11:04:50	БКГ-2-01	
Сет.напряж.[В]:	27605	Темпер. 1 тягов. трансфс	7	Установл. скорость[км/ч]:	-			
Сетевой ток: [А]:	5	Темпер. 2 тягов. трансфс	7	Фактич. скорость[км/ч]:	0			
Сет.Мощность[кВт]:	69			Узел СУЭ:	7500			
		ТПр1		ТПр2				
Сет.напряж.[В]:	27583			27605				
Сетевой ток: [А]:	5			4				
Узел СУП	40000			40002				
Напр. промежут. контура [В]:	2310			2590				
Давление охлаждаж. жидк.[кПа]:	166			154				
Темпер. охлаждаж. жидк.[°С]:	8			13				
	Сплотка	Локомотив	Ось1	Ось2	Ось3	Ось4	Ось5	Ось6
Задан. тяга/тормож. [кН]:	0	0	0	0	0	0	0	0
Фактич.тяга/тормож. [кН]:	0	0	0	0	0	0	0	0
Температура ТЭД [°С]:			1	2	2	2	1	1
Скорость оси[км/ч]:			0	0	0	0	0	0
								
Сообщения диагностики (все приняты к сведению)					- Выберите направление движения			

Рисунок 38 – Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Привод»

Данный интерфейс отображает основные измеренные и обработанные данные по состоянию системы привода (желтым цветом).

Выбор электровоза для отображения производится нажатием соответствующей сенсорной клавиши внизу экрана.

### 10.4.10 Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Сила тяги/тормож.»



**Рисунок 39 – Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Сила тяги/тормож.»**

Интерфейс отображает тяговую и тормозную силы, а также данные о скорости движения и степени контроллера машиниста. Графическое представление в виде гистограмм имеет фон серого цвета, фактическое тяговое усилие отображается синим цветом, фактическая тормозная сила – красным цветом.

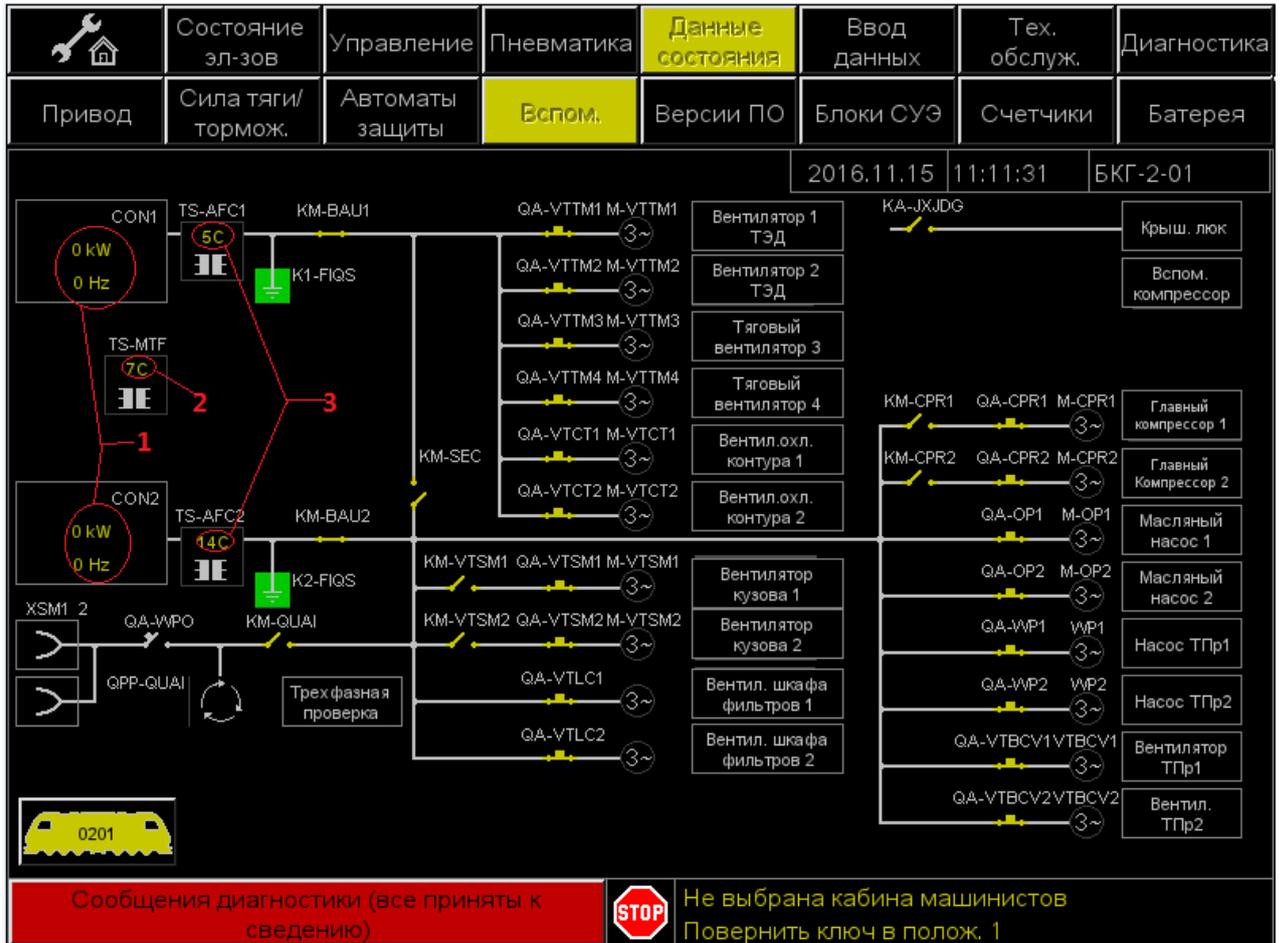
10.4.11 Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Автоматы защиты»

	Состояние эл-зов	Управление	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика																																																																																																																																								
Привод	Сила тяги/ тормож.	Автоматы защиты	Вспом.	Версии ПО	Блоки СУЭ	Счетчики	Батерея																																																																																																																																								
Автоматы защиты					2016.11.15	11:11:16	БКГ-2-01																																																																																																																																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="8">Вспом. (460В/230В)</td> </tr> <tr><td colspan="8">QA-VTTM1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTTM2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTTM3</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTTM4</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTCT1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTCT2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTLC1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTLC2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-CPR1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-CPR2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-OP1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-OP2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-WP1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-WP2</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTBCV1</td></tr> <tr><td colspan="8">QA-VTBCV2</td></tr> </table>								Вспом. (460В/230В)								QA-VTTM1								QA-VTTM2								QA-VTTM3								QA-VTTM4								QA-VTCT1								QA-VTCT2								QA-VTLC1								QA-VTLC2								QA-CPR1								QA-CPR2								QA-OP1								QA-OP2								QA-WP1								QA-WP2								QA-VTBCV1								QA-VTBCV2							
Вспом. (460В/230В)																																																																																																																																															
QA-VTTM1																																																																																																																																															
QA-VTTM2																																																																																																																																															
QA-VTTM3																																																																																																																																															
QA-VTTM4																																																																																																																																															
QA-VTCT1																																																																																																																																															
QA-VTCT2																																																																																																																																															
QA-VTLC1																																																																																																																																															
QA-VTLC2																																																																																																																																															
QA-CPR1																																																																																																																																															
QA-CPR2																																																																																																																																															
QA-OP1																																																																																																																																															
QA-OP2																																																																																																																																															
QA-WP1																																																																																																																																															
QA-WP2																																																																																																																																															
QA-VTBCV1																																																																																																																																															
QA-VTBCV2																																																																																																																																															
				Сообщения диагностики (все приняты к сведению)				Не выбрана кабина машинистов Повернуть ключ в полож. 1																																																																																																																																							

Рисунок 40 – Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Автоматы защиты»

Отображает состояние автоматов защиты систем: фон зеленого цвета – автомат включен; фон красного цвета – автомат отключен вручную или автоматически.

10.4.12 Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Вспом.»



1 – мощность и частота выходного напряжения инверторов вспомогательного оборудования шкафов главного преобразователя (шкаф №1 – CON1, шкаф №2 – CON2); 2 – значение температуры масла тягового трансформатора (TS-MTF); 3 – значение температур обмоток понижающих трансформаторов шкафов фильтра (шкаф №1 – TS-AFC1, шкаф №2 – TS-AFC2)

Рисунок 41 – Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Вспом.»

Интерфейс отображает состояние схемы включения вспомогательного оборудования, коммутационной аппаратуры.

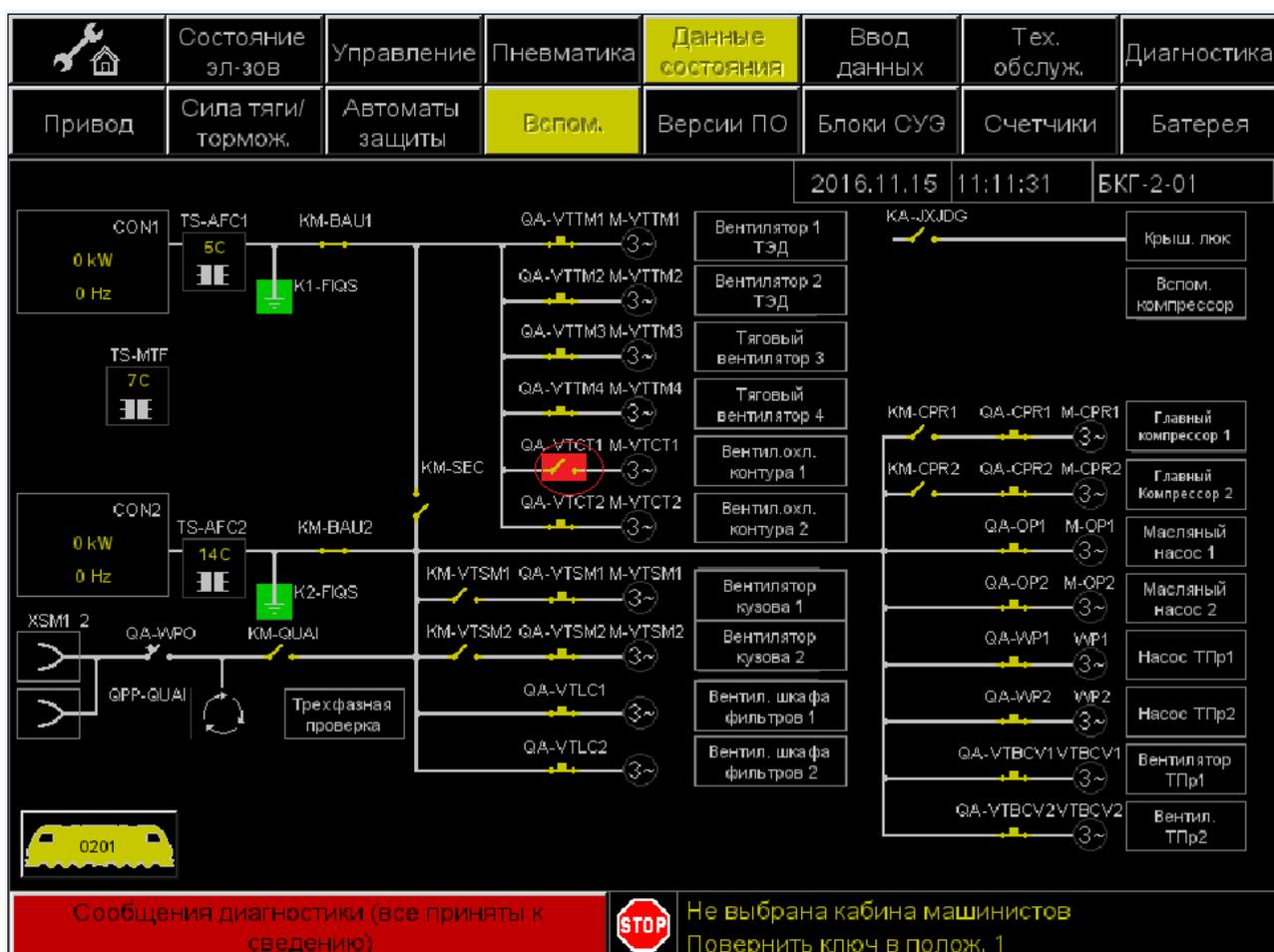
Также на экране изображен индикатор работы вспомогательного компрессора. При работе вспомогательного компрессора пиктограмма с надписью «Вспом. компрессор» подсвечивается жёлтым цветом.

Разъём «XSM1 2», автомат защиты сети «QA-WPO», контактор «KM-QUAI» относятся к схеме электропитания в депо от внешнего трёхфазного источника питания 380В 50Гц. «QPP-QUAI» – устройство защиты от неправильного чередования фаз при подключении внешнего трёхфазного источника питания 380В, 50Гц.

«KA-JXJDG» – электромагнитное реле включения пневматической системы открытия крышевого люка над воздушным

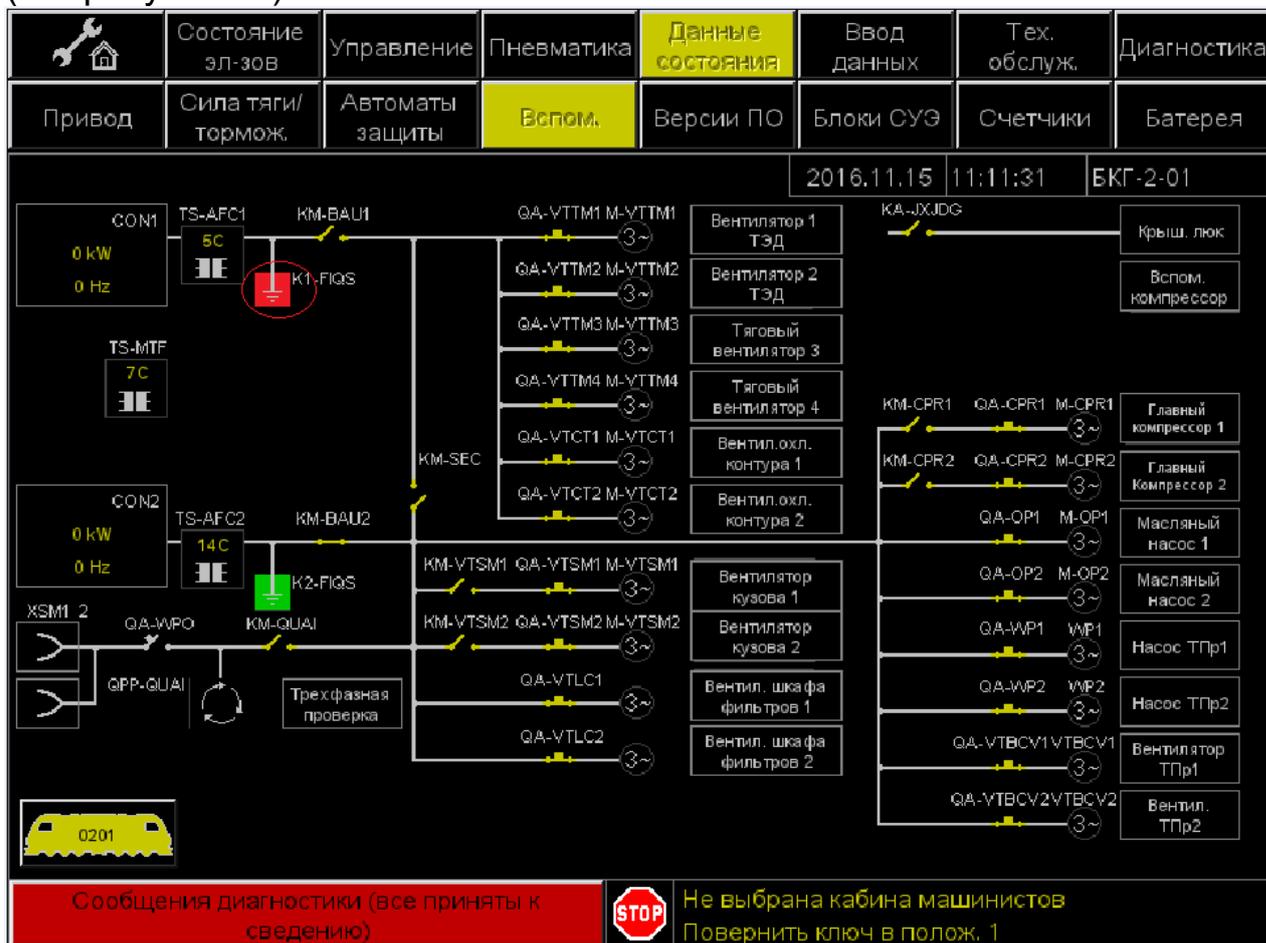
компрессором при повышении температуры в машинном отделении свыше 50°С.

В случае ручного или автоматического отключения автомата защиты потребителя вспомогательных цепей – на дисплее отобразится соответствующая пиктограмма в виде разомкнутого автомата защиты сети в красном прямоугольнике. Пример – отключение автомата защиты сети электродвигателя вентилятора башен охлаждения №1 «QA-VTCT1» (см.рисунки 42).



**Рисунок 42 – Отображение схемы включения вспомогательного оборудования с выключенным автоматом защиты сети «QA-VTCT1»**

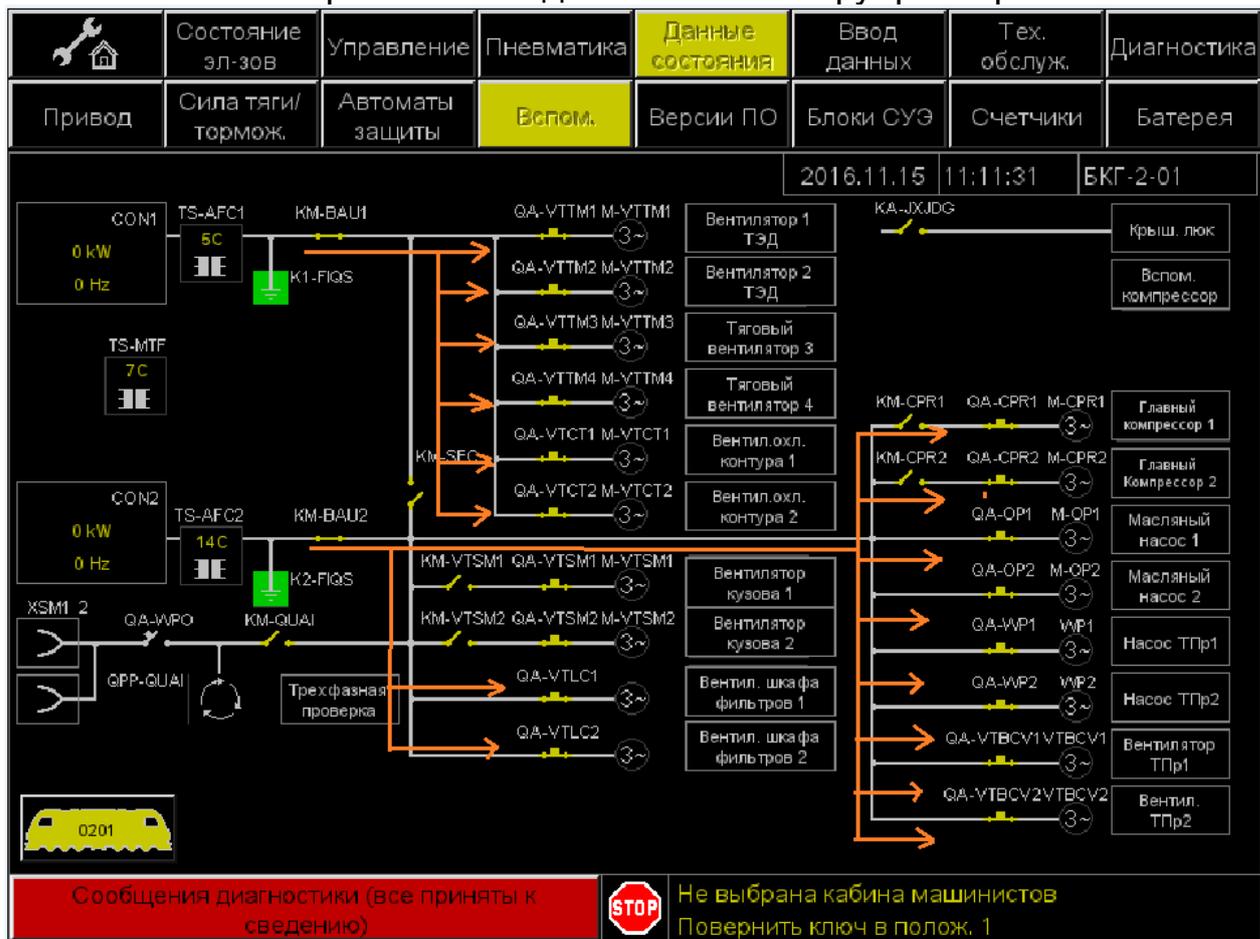
«K1-FIQS», «K2-FIQS» – схема защиты от замыкания на землю шкафа фильтра №1, №2 соответственно. В случае срабатывания схемы защиты замыкания на землю пиктограмма в виде прямоугольника соответствующей схемы защиты будет подсвечиваться красным цветом (см. рисунок 43).



**Рисунок 43 – Отображение схемы включения вспомогательного оборудования при срабатывании защиты от замыкания на землю «K1-FIQS»**

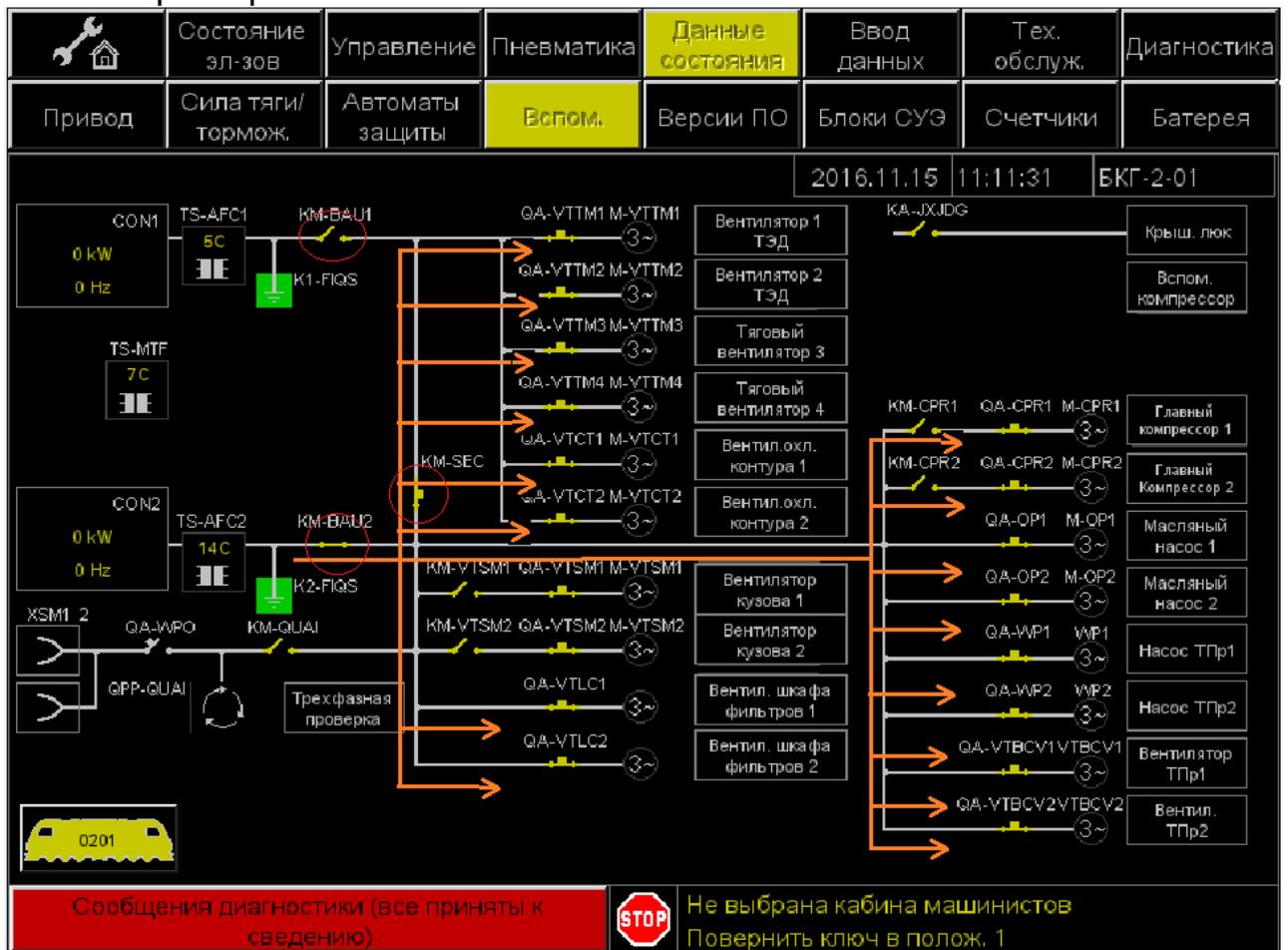
На рисунках 44, 45, 46 показаны интерфейсы питания вспомогательного оборудования сети 380В в штатном, аварийном от шкафа фильтра №2, аварийном от шкафа фильтра №1 режимах соответственно.

В штатном режиме силовые контакторы включения потребителей вспомогательной сети «KM-BAU1» и «KM-BAU2» включены, силовой контактор аварийного питания «KM-SEC» – разомкнут. Электродвигатели вентиляторов тяговых электродвигателей, башен охлаждения, машинного отделения подключены к шкафу фильтра №1, все остальные потребители подключены к шкафу фильтра №2.



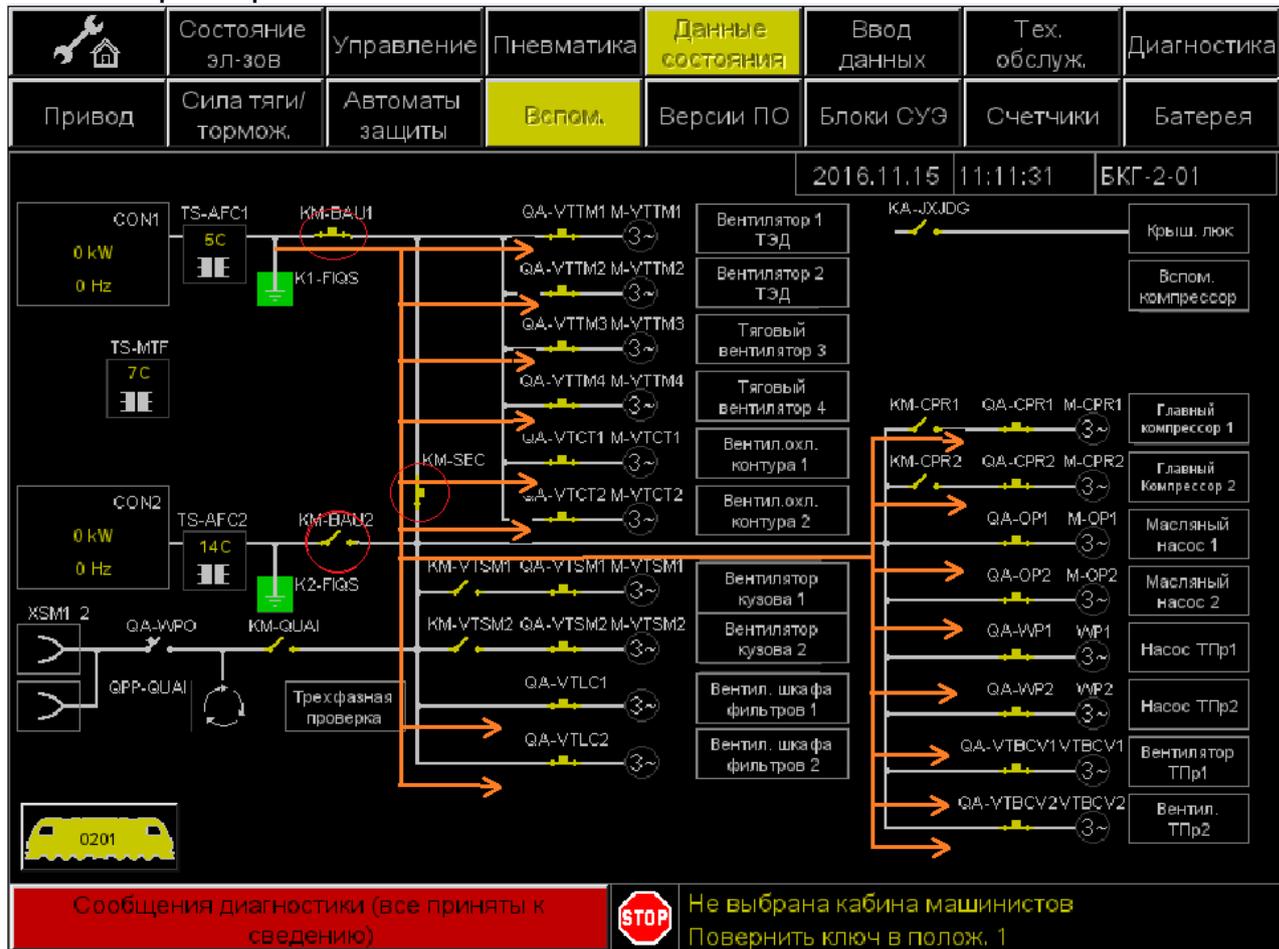
**Рисунок 44 – Отображение штатной схемы питания потребителей вспомогательной электросети 380В**

На рисунке 45 шкаф фильтра №1 неисправен, силовой контактор «KM-BAU1» отключен, потребители вспомогательной электросети шкафа фильтра №1 запитаны от шкафа фильтра №2 через силовой контактор аварийного питания «KM-SEC».



**Рисунок 45 – Отображение аварийной схемы питания потребителей вспомогательной электросети 380В от шкафа фильтра №2**

На рисунке 46 шкаф фильтра №2 неисправен, силовой контактор «KM-BAU2» отключен, потребители вспомогательной электросети шкафа фильтра №2 запитаны от шкафа фильтра №1 через силовой контактор аварийного питания «KM-SEC».



**Рисунок 46 – Отображение аварийной схемы питания потребителей вспомогательной электросети 380В от шкафа фильтра №1**

### 10.4.13 Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Версии ПО»

	Состояние эл-зов	Управление	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика																																																							
Привод	Сила тяги/ тормож.	Автоматы защиты	Вспом.	Версии ПО	Блоки СУЭ	Счетчики	Батерея																																																							
СУЭ версии ПО					2016.11.15	11:11:35	БКГ-2-01																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Оборудование</th> <th>v</th> <th>r</th> <th>u</th> <th>e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VCU1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>VCU2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TCN-GW1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TCN-GW2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>CON1</td> <td>1</td> <td>27</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CON2</td> <td>1</td> <td>27</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DDU1</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>DDU2</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>BCU</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MCG</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>								Оборудование	v	r	u	e	VCU1	0	3	0	0	VCU2	0	3	0	0	TCN-GW1	0	1	0	0	TCN-GW2	0	1	0	0	CON1	1	27	4		CON2	1	27	4		DDU1	13	0	3	1	DDU2	13	0	3	1	BCU	1	1			MCG	1	0	0	0
Оборудование	v	r	u	e																																																										
VCU1	0	3	0	0																																																										
VCU2	0	3	0	0																																																										
TCN-GW1	0	1	0	0																																																										
TCN-GW2	0	1	0	0																																																										
CON1	1	27	4																																																											
CON2	1	27	4																																																											
DDU1	13	0	3	1																																																										
DDU2	13	0	3	1																																																										
BCU	1	1																																																												
MCG	1	0	0	0																																																										
Сообщения диагностики (все приняты к сведению)					Не выбрана кабина машинистов Повернуть ключ в полож. 1																																																									

Рисунок 47 – Интерфейс «Работа» → «Данные состояния» → «Версии ПО»

Отображает данные о версиях программного обеспечения вычислительного комплекса электровоза.

## 10.5 Интерфейс режима «Обслуживание»

### 10.5.1 Главный интерфейс режима «Обслуживание».

Главный интерфейс режима обслуживания предусматривает наличие специального дополнительного дисплея и функций для обслуживания локомотива (см. рисунок 48).

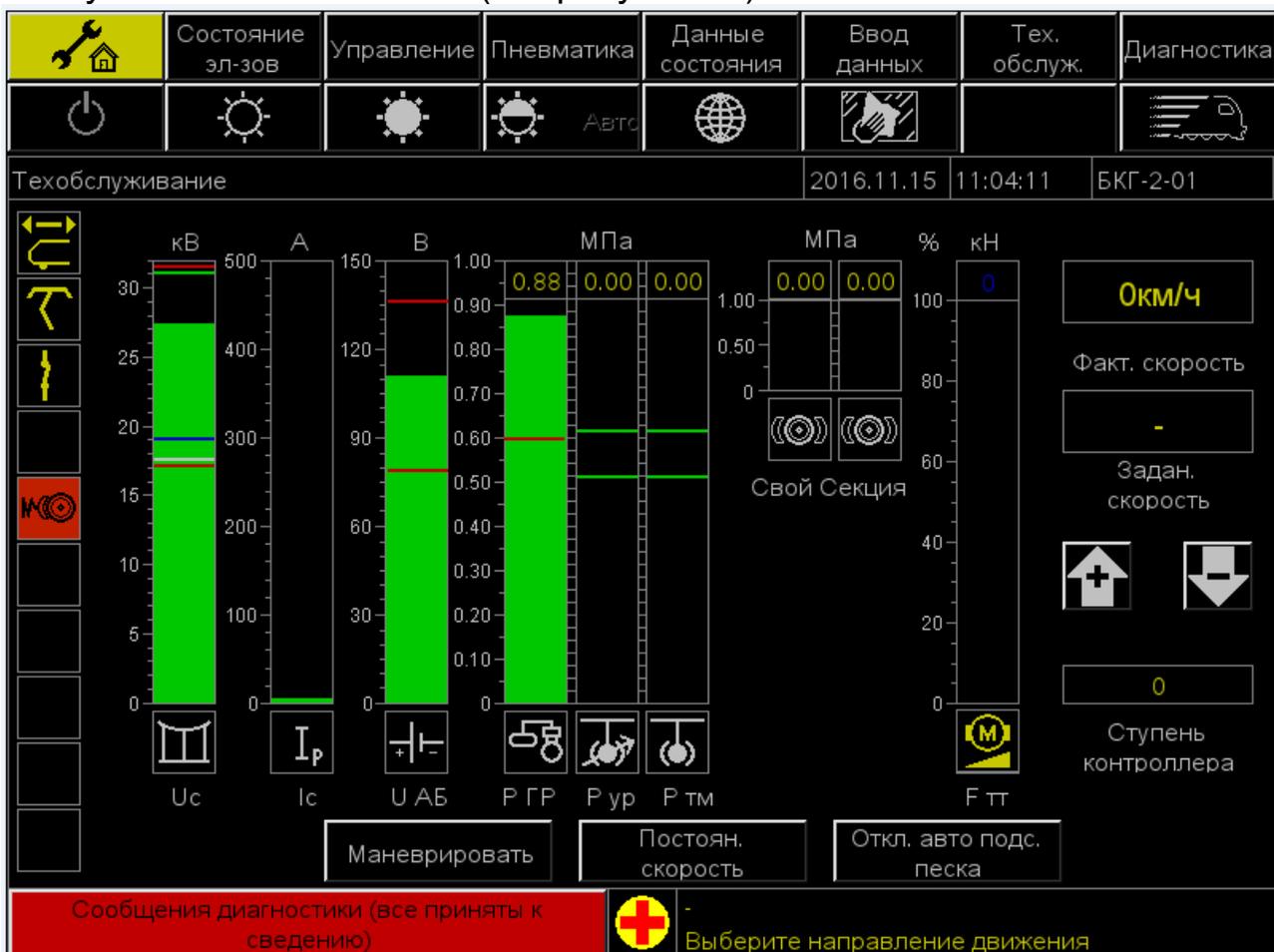


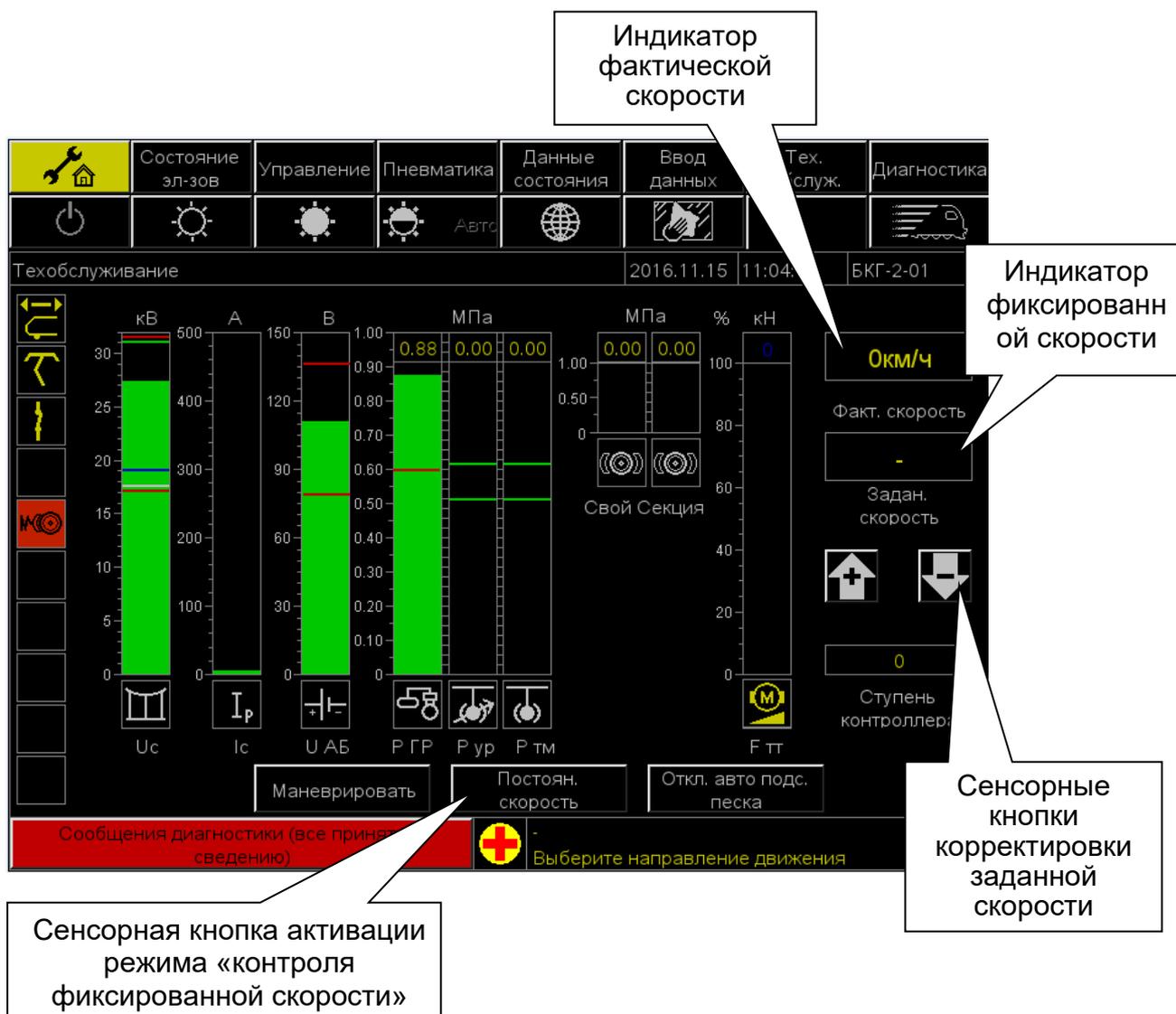
Рисунок 48 – Главный интерфейс режима обслуживания

### 10.5.2 Интерфейсы обслуживания

Дисплей бортовой управляющей системы содержит также закладки интерфейсов, необходимые для проведения технического обслуживания, настройки и тестирования оборудования электровозов. Построение и обозначение информации выполнено аналогично вышеприведенным интерфейсам.

## 11 Работа на фиксированной скорости

11.1 После нажатия сенсорной кнопки «Постоян. скорость» электровоз начинает работать в режиме «контроля фиксированной скорости», с которой в данный момент следовал. Данную скорость можно корректировать кнопками «+» и «-» на экране с дискретностью 1км/ч.



**Рисунок 49 – Управление режимом контроля фиксированной скорости**

**11.2** При фактической скорости поезда более фиксированной микропроцессорная система управления *TCMS* подает команду на включение электродинамического тормоза электровоза для снижения скорости (необходимо учитывать это обстоятельство для безусловного обеспечения безопасности движения поездов, при необходимости регулировать скорость с применением пневматического тормоза).

**11.3** При фактической скорости локомотива ниже фиксированной система *TCMS* автоматически вводит локомотив в режим тяги и увеличивает тяговое усилие.

**11.4** Если локомотив работает в режиме «контроля фиксированной скорости», и рукоятка контроллера машиниста перемещается более чем на одну позицию, то режим «контроля фиксированной скорости» автоматически отключается.

## 12 Проследование нейтральных вставок

### 12.1 Длина участка нейтральной вставки $\leq 100$ м

Применять ручной способ проезда нейтральной вставки:

- при приближении электровоза к участку нейтральной вставки медленно перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию (заранее обеспечить необходимую скорость проезда);
- в момент проезда предупредительного сигнального знака нейтральной вставки выключить главный выключатель;
- после проезда участка нейтральной вставки включить главный выключатель, когда система вспомогательного преобразователя начнет работать – установить рукоятку контроллера в позицию нужной ступени.

### 12.2 Длина участка нейтральной вставки от 100 до 400 метров

Применять полуавтоматический способ проезда нейтральной вставки:

- в момент проезда электровозом предупредительного сигнального знака нейтральной вставки нажать кнопку «Нейтрал. вставка SB-MNSC» (см. рисунок 50) на пульте управления – локомотив автоматически выполняет разгрузку, главный выключатель размыкается (заранее обеспечить необходимую скорость проезда);
- после проследования электровозом участка нейтральной вставки система электровоза определяет восстановление напряжения контактной сети, главный выключатель автоматически замыкается, восстанавливает работу система вспомогательного преобразователя электровоза, после того сила тяги или электрического торможения автоматически восстанавливается до ступени, установленной контроллером машиниста перед проездом нейтральной вставки.



**Рисунок 50 – Кнопка управления прохождением нейтральных вставок**

### **12.3 Длина участка нейтральной вставки $\geq 400\text{м}$**

Применять ручной способ проезда нейтральной вставки:

- при приближении электровоза к участку нейтральной вставки медленно перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию (заранее обеспечить необходимую скорость проезда);
- в момент проезда предупредительного сигнального знака нейтральной вставки выключить главный выключатель;
- после проезда участка нейтральной вставки включить главный выключатель, когда система вспомогательного преобразователя начнет работать – установить рукоятку контроллера в позицию нужной ступени.

### **12.4 Функция резервного электроснабжения**

**12.4.1** Электровоз БКГ-2 имеет функцию резервного электроснабжения. При проследовании через участок нейтральной вставки в полуавтоматическом режиме или потере напряжения в контактной сети, если скорость движения электровоза составляет  $\geq 42\text{км/ч}$ , локомотив автоматически осуществляет незначительное электрическое торможение, тяговые электродвигатели локомотива переходят в режим генератора, при этом вырабатываемая ими электроэнергия обеспечивает электроснабжение вспомогательным агрегатам для продолжения их работы на участке нейтральной вставки.

#### **12.4.2 Особое внимание:**

- при проезде по участку нейтральной вставки под резервным электроснабжением, если машинист вручную выключит главный выключатель или произведет опускание токоприемника, или скорость электровоза будет меньше  $40\text{км/ч}$  – электровоз прекратит модель резервного электроснабжения и произведет остановку вспомогательных агрегатов;

- машинист не должен по продолжающейся работе вспомогательных агрегатов ошибочно считать, что главный выключатель не разомкнулся и вручную его выключать. Данная ошибочная операция приведет к прекращению модели резервного электроснабжения и прекращению работы вспомогательных агрегатов, и, соответственно, приводит к сбою модели полуавтоматического проезда нейтральной вставки. В данном случае проезд по участку нейтральной вставки осуществляется только ручным управлением локомотива машинистом. Машинист должен перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию, после проследования локомотивом участка нейтральной вставки машинист должен вручную включить главный выключатель, после подтверждения замыкания главного выключателя произойдет зарядка промежуточных контуров шкафов преобразователей до необходимого рабочего напряжения, запуск и выход на рабочий режим вспомогательных агрегатов, включение в работу инверторов ТЭД, затем машинист может установить контроллер машиниста в нужную позицию. Если машинист переведет рукоятку

контроллера машиниста от нулевой позиции до готовности к работе систем электровоза – сработает защита от сбора цепи тяги.

## **13 Другие функции электровоза**

### **13.1 Подсыпка песка**

Режим подачи песка предусмотрен как автоматический, так и ручной. При боксовании или экстренном торможении (в диапазоне скоростей от 5 до 80км/ч) *TCMS* осуществляет управление автоматической подачей песка. Ручной режим включения подачи песка включается педалью «Песок *PB-SAND*» под пультом управления. Когда *TCMS* получает команду на подачу песка, направление подачи песка совпадает с направлением движения локомотива. Подача песка в двух направлениях происходит в случае, когда направление движения локомотива не выбрано.

Система *TCMS* также управляет функцией автоматической смазки гребня.

### **13.2 Вентиляция машинного отделения**

Система *TCMS* управляет вентиляцией машинного отделения локомотива.

Вентиляторы машинного отделения включаются в работу при выполнении двух условий: наличие сигнала включения вентиляторов от системы *TCMS*, температура воздуха в машинном отделении  $\geq 35^{\circ}\text{C}$ .

При температуре воздуха в машинном отделении  $\geq 50^{\circ}\text{C}$  дополнительно открываются крышки вентиляционных люков машинного отделения.

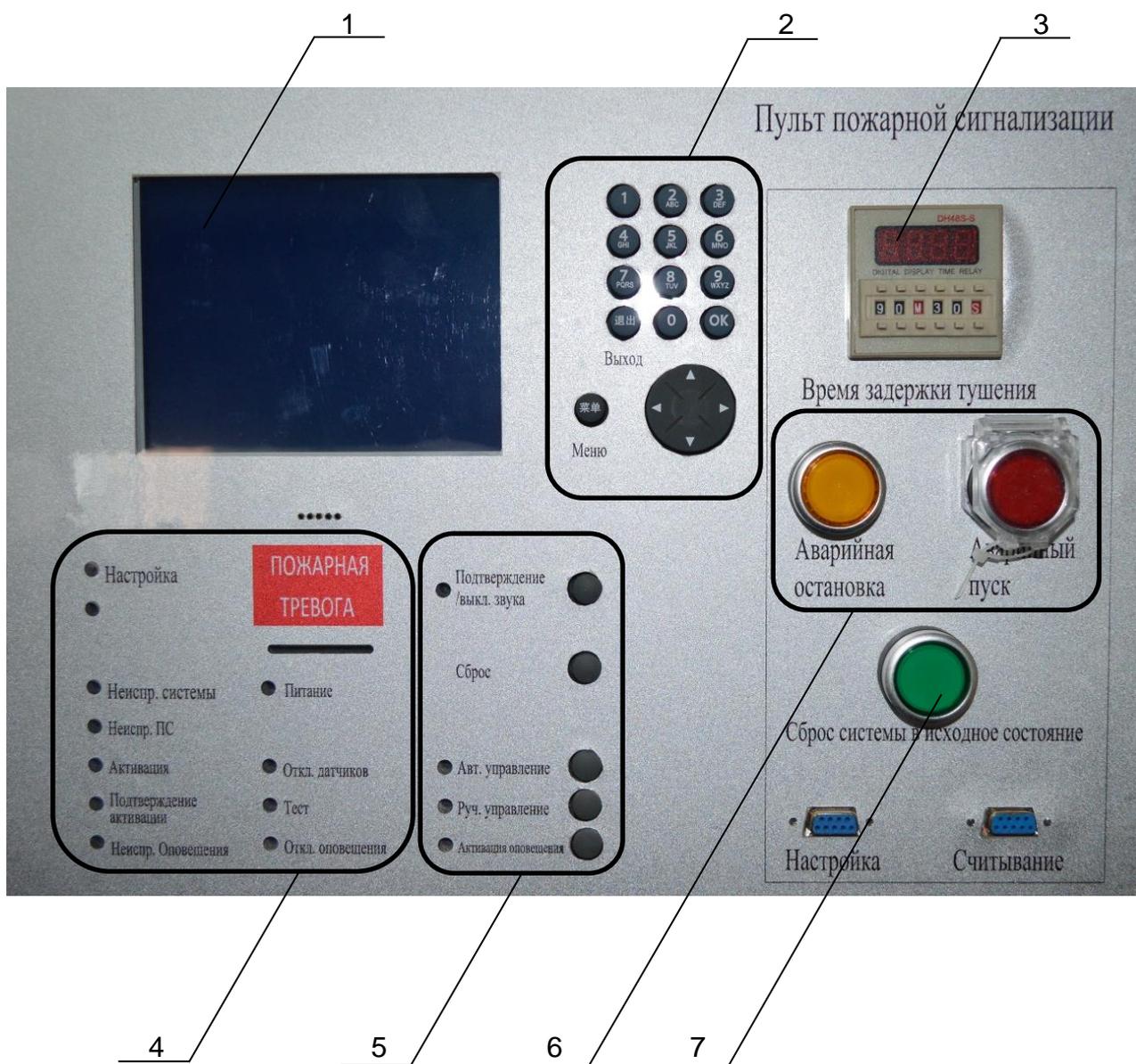
### **13.3 Пожарная сигнализация и автоматическое огнетушение**

Система пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения управляется контроллерами, расположенными в кабинах машиниста, а также детекторами дыма и температуры в машинном отделении, и определяет возникновение пожара.

В случае возникновения пожара (одновременного срабатывания датчиков дыма и температуры), система предупреждения о пожаре подает акустическо-оптический сигнал, информация о пожаре появляется на дисплее, *TCMS* автоматически выключает главные выключатели. Дальнейшее тушение возгорания происходит по команде контроллера в автоматическом режиме работы или по команде машиниста в ручном режиме работы (порядок использования описан в п.п.13.3.3, 13.3.4). По умолчанию система находится в автоматическом режиме работы.

### 13.3.1 Интерфейс панели управления контроллера

На рисунке 51 изображена панель управления контроллеров системы пожаротушения, расположенных на задних стенках кабин машиниста.



1 – дисплей; 2 – кнопочный контроллер; 3 – счетчик времени выдержки до тушения; 4 – панель индикации текущего состояния; 5 – панель настройки и индикации режимов работы; 6 – кнопки управления пуском/остановкой подачи огнетушащего вещества; 7 – включение/выключение системы

**Рисунок 51 – панель управления контроллера FC18**

Дисплей (жидкокристаллический) предназначен для индикации текущего состояния системы, датчиков, отображения ошибок, сбоев, предупреждений, состояния связи между пультами кабин с возможностью просмотра сохраненных событий из энергонезависимой памяти. Имеет ряд дополнительных функций, используемых обслуживающим персоналом.

Кнопочный контроллер предназначен для проведения операций в режиме «меню» системы. Ввод цифр, букв, подтверждения/отмена действий, перемещение курсора осуществляется в соответствии с назначением клавиш и является интуитивно понятным.

Счетчик выдержки времени до тушения отображает отсчет времени до подачи огнетушащего вещества после обнаружения возгорания. Время выдержки устанавливается в «меню» системы.

Панель индикации текущего состояния отражает информацию о состоянии системы в виде светящихся светодиодных индикаторов.

Панель настройки и индикации режимов работы предназначена для выбора соответствующими кнопками и отображения режимов работы системы в виде светящихся светодиодных индикаторов.

Нажатие кнопки «Аварийный пуск» активирует процесс подачи огнетушащего газа независимо от выбранного режима работы системы и фактического наличия возгорания (задымления).

Кнопка «Аварийная остановка» предназначена для остановки отсчета времени до тушения в процессе задержки автоматического пуска в автоматическом режиме работы, остановки пуска.

### **13.3.2 Проверка системы**

**13.3.2.1** Проверить давление в баллоне системы по манометру на клапане баллона. При температуре от 0°C до 50°C давление должно находиться в пределах зеленого сектора циферблата, при температуре ниже 0°C допускается значение давления в пределах желтого сектора циферблата.

**13.3.2.2** Проверить соединительные рукава трубопровода системы пожаротушения на отсутствие повреждений, целостность креплений.

**13.3.2.3** Убедиться, что кнопки «Аварийный пуск» и «Аварийная остановка» на Пульте пожарной сигнализации отключены (не утоплены).

**13.3.2.4** Включить систему нажатием зеленых кнопок «Сброс системы в исходное состояние» на Пультах пожарной сигнализации в обеих кабинах (включение одного пульта допускается в случае неисправности другого, при этом на ЖК экране активного пульта отобразится «Сбой связи» и загорится индикатор «Неиспр. ПС», однако пожарная система работоспособна с одним пультом).

**13.3.2.5** После включения пожарной системы происходит ее самотестирование. По завершению убедиться в отсутствии индикации светодиодов и на экране контроллера о неисправностях.

### **13.3.3 Работа в автоматическом режиме**

При включении питания система находится в автоматическом режиме (светится индикатор «Авт. управление»).

При возникновении возгорания произойдет предупреждение световой и звуковой сигнализацией, а также высветятся номера

сработавших детекторов на ЖК экране пульта и Дисплее состояния пожарной сигнализации. Система перейдет в режим отсчета времени выдержки до тушения, а затем в режим автоматической подачи огнетушащего вещества. При готовности бригады активировать тушение до истечения времени выдержки – нажать на кнопку «Аварийный пуск».

При ложном срабатывании сигнализации, убедившись в отсутствии возгорания, нажать кнопку «Аварийная остановка», а затем «Сброс системы в исходное состояние» для возврата в режим контроля.

При обнаружении возгорания локомотивной бригадой, если система не сработала, нажать клавишу «Аварийный пуск» на пульте пожарной сигнализации для активации тушения.

#### **13.3.4 Работа в ручном режиме**

Для перехода из автоматического режима нажать кнопку «Руч. управление». Пароль 1234.

При возникновении возгорания произойдет предупреждение световой и звуковой сигнализацией, высветится информация о номерах сработавших детекторов на ЖК экране пульта и Дисплее состояния пожарной сигнализации. При готовности локомотивной бригады активировать процесс тушения – нажать на кнопку «Аварийный пуск», тушение произойдет незамедлительно.

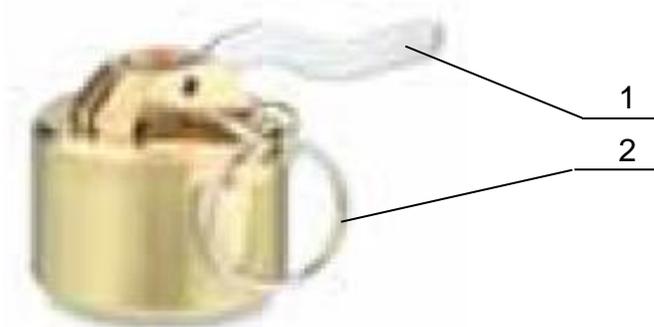
При ложном срабатывании сигнализации, убедившись в отсутствии возгорания, нажать кнопку «Сброс системы в исходное состояние» для возврата в режим контроля.

В эксплуатации рекомендуется использовать ручной режим.

#### **13.3.5 Работа в аварийном режиме**

Данный режим предусмотрен для локализации возгорания, когда не действует автоматический и ручной режимы.

Для активации необходимо, защитив органы дыхания, вручную извлечь предохранительную чеку (2) на баллоне и нажать на рычаг (1) аварийного запуска процесса тушения (см. рисунок 52).



1 – рычаг аварийного запуска; 2 – предохранительная чека

**Рисунок 52 – Органы управления аварийного включения огнетушения**

Аварийный пуск не является нормальным включением системы, и применяется только как последняя мера включения в экстремальных ситуациях

**Во время тушения ЗАПРЕЩАЕТСЯ находиться в зоне подачи огнетушащего газа.**

### **13.4 Функция предварительного подогрева**

#### **13.4.1 Управление предварительным подогревом**

##### **13.4.1.1 Включить цепи управления электровоза.**

При температуре окружающей среды ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , на панели индикаторных ламп светит красная лампа «Пониж.  $t^{\circ}$  *HL-HWD*» (рисунок 21, таблица 3), запрещен пуск электровоза.

**13.4.1.2** Включить автомат «Калориферы машинного отделения *QA-PHEAT*» на шкафу низковольтной аппаратуры электровоза.

**13.4.1.3** Поднять токоприемник, включить главный выключатель.

**13.4.1.4** Включить автоматы «Обогрев токоприемника», «Обогрев осушителя», включить подогрев окон, подогрев обеих кабин машиниста.

**13.4.1.5** Установить переключатель пульта машиниста «Обогрев лок-ва *SA-HEATL*» в положение «1» (автоматический подогрев электровоза). Продолжать обогрев локомотива до погасания красной лампы «Пониж.  $t^{\circ}$  *HL-HWD*» и загорания зеленой лампы «подогрев выполнен».

**13.4.1.6** Продолжительность работы автоматического подогрева составляет 30 мин., затем он автоматически выключается. Если зеленая лампа «подогрев выполнен» еще не загорелась, то необходимо вернуть переключатель «Обогрев лок-ва *SA-HEATL*» в положение «0» и затем снова установить его в положение «1». В этот период наблюдать за температурой оборудования, повторять вышеуказанный процесс.

**13.4.1.7** При достижении в машинном отделении температуры  $-20^{\circ}\text{C}$  – на пульте управления загорится зеленая лампа «подогрев выполнен», пуск электровоза разрешен.

Если температура достигла  $-20^{\circ}\text{C}$ , и еще необходимо продолжать подогрев – установить переключатель «Обогрев лок-ва *SA-HEATL*» электровоза в положение «2» (принудительный подогрев). Дисплей через каждые 10 мин. напоминает о проведении принудительного подогрева. Машинист должен постоянно следить за температурой оборудования во избежание неисправностей и пожара из-за перегрева.

#### **13.4.2 Рабочий режим при неисправности**

Машинист должен контролировать работоспособность каждого воздушно-отопительного агрегата и автоматической системы подогрева в машинном отделении.

**13.4.2.1** При неисправности воздушно-отопительного агрегата – отключить соответствующий агрегат выключателем на его панели.

**13.4.2.2** При неисправности автоматической системы подогрева в машинном отделении – производить предварительный подогрев локомотива при помощи активации принудительного подогрева.

Примечание – При любых отрицательных температурах необходимо включать автоматы «Обогрев токоприемника» и «Обогрев осушителя». При длительном отстое электровоза необходимо выключать «Обогрев токоприемника» и «Обогрев осушителя» для исключения разрядки аккумуляторных батарей.

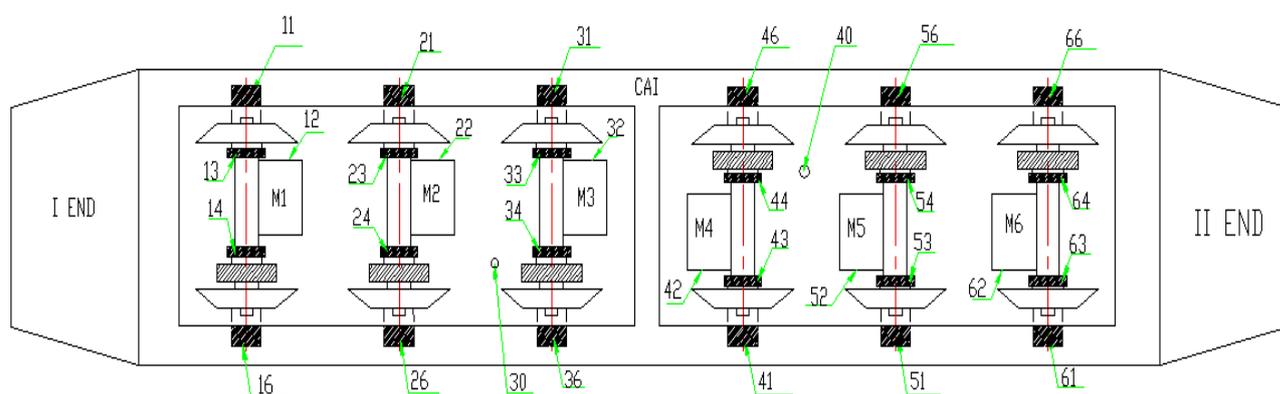
### **13.5 Устройство контроля температуры нагрева подшипников**

**13.5.1** Устройство предназначено для контроля параметров температуры нагрева подшипников буксовых узлов, моторно-осевых и подшипников тяговых электродвигателей относительно температуры наружного воздуха.

**13.5.2** Устройство представляет собой микропроцессорную систему сбора данных с периферийных цифровых датчиков температуры, обработки и оценки полученной информации, ее записи и выдачи звукового и светового предупреждения о превышении предельно допустимых параметров нагрева контролируемых узлов.

**13.5.3** Обработка полученных сигналов заключается в сравнении температуры окружающего воздуха с показаниями температуры контролируемого устройства. Разность данных показаний высвечивается на цифровом индикаторе, а при достижении установленных пороговых значений производится предупредительная сигнализация.

**13.5.4** Расположение температурных датчиков на электровозе и их назначение приведено на рисунке 53 и в таблице 10 соответственно.



**Рисунок 53 – Схема расположения температурных датчиков устройства контроля температуры на электровозе**

**Таблица 10 – Назначение температурных датчиков устройства контроля температуры**

Номер колесно-моторного блока	Номер датчика по схеме рис. 53	Место измерения температуры
1	11	Букса правая (I)
	12	ТЭД (I)
	13	МОП правый (I)
	14	МОП левый (I)
	16	Букса левая (I)
2	21	Букса правая (I)
	22	ТЭД (I)
	23	МОП правый (I)
	24	МОП левый (I)
	26	Букса левая (I)
3	30	Температура окружающей среды
	31	Букса правая (I)
	32	ТЭД (I)
	33	МОП правый (I)
	34	МОП левый (I)
	36	Букса левая (I)
4	40	Температура окружающей среды
	41	Букса правая (II)
	42	ТЭД (II)
	43	МОП правый (II)
	44	МОП левый (II)
	46	Букса левая (II)
5	51	Букса правая (II)
	52	ТЭД (II)
	53	МОП правый (II)
	54	МОП левый (II)
	56	Букса левая (II)
6	61	Букса правая (II)
	62	ТЭД (II)
	63	МОП правый (II)
	64	МОП левый (II)
	66	Букса левая (II)

**13.5.5** Модуль мониторинга устройства контроля температуры подшипников изображен на рисунке 54.



1 – светодиодные указатели кабины; 2- цифровой индикатор событий;  
3 – табло предельных температур; 4 – кнопки управления

**Рисунок 54 – Модуль мониторинга устройства контроля температуры подшипников**

Назначение кнопок управления:

**«Сброс»** – для осуществления перезапуска системы и проведения повторного тестирования;

**«Режим»** – перевод режима индикации из статического режима в динамический (рабочий). При динамическом режиме осуществляется последовательная индикация номера датчика и соответствующая температура нагрева. В статическом режиме производится индикация аварийных показаний датчиков. В статический режим устройство переходит автоматически при превышении показания нагрева более установленного порогового значения. (Установленная температура повышенного нагрева составляет 55°С; перегрева - 90°С);

**«Смещение»** – выбор корректируемого разряда при настройке времени, даты и номера локомотива;

**«Регули.»** – выбор яркости свечения сегментов цифрового индикатора (ярко, средне, тускло), а также корректировка показаний выбранного разряда в режиме настройки;

«Дамп.» – для изменения настраиваемых параметров в режиме настройки (даты, номера локомотива) и выхода из него.

### **13.5.6 Режимы работы**

#### **13.5.6.1 Тестирование**

После включения питания электровоза происходит автоматическое тестирование узлов системы контроля нагрева подшипников, которое заключается в:

- проверке работоспособности цифрового индикатора и светодиодов (посегментное свечение цифровых диодов и светодиодов)
- проверке установленной даты (индикация в формате – год, месяц, число)
- проверке установленного времени (индикация в формате час, мин, сек.)
- проверке правильности установки номера локомотива (в формате XXXX)
- тестировании датчиков температуры (режим «*Find XX*», где XX-номер датчика). При исправности всех датчиков на указателе высвечивается информация «24 GOOD». При неисправности одного или нескольких датчиков высвечивается информация «X No», где X – количество неисправных датчиков.

После тестирования устройство переходит в рабочий режим.

#### **13.5.6.2 Рабочий режим**

При переходе в данный режим загорается светодиод, указывающий на номер электровоза. На цифровом индикаторе происходит поочередное отображение, с дискретностью 1,5 сек., номера датчика (два левых разряда) и показания температуры нагрева с точностью 0,1 (три правых разряда, а при минусовых температурах знак « – » в четвертом справа разряде). В случае неисправностей в цепи датчика производится индикация неисправности:

- XX H – обрыв электрической цепи датчика XX;
- XX E – замыкание электрической цепи датчика XX на землю;
- XX h – другие отказы датчика XX.

При превышении пороговых значений нагрева (установленное показание повышенного нагрева составляет 55°C, перегрева – 90°C):

- подается соответствующий звуковой сигнал (при повышенном нагреве – длинные сигналы, при перегреве - короткие);
- на панели предельных температур загорается светодиод, соответствующий номеру датчика;
- на цифровом индикаторе высвечивается номер датчика и показания нагрева контролируемого узла (статический режим).

#### **13.5.6.3 Режим настройки**

Режим предназначен для изменения настроек времени, даты, номера локомотива, значений предельных температур.

Настройки производятся обслуживающим персоналом локомотивного депо.

## 13.6 Средства жизнеобеспечения

Для обеспечения благоприятных условий для локомотивных бригад на локомотиве установлены холодильник, микроволновая печь, санитарный узел.

### 13.6.1 Эксплуатация и обслуживание санитарного узла в зимний период

**13.6.1.1 Перед поездкой** убедиться в исправности санузла. Для этого:

- поднять токоприемник;
- наполнить главные ресиверы воздухом до рабочего давления;
- при температуре наружного воздуха менее  $+3^{\circ}\text{C}$  контролировать на дисплее санузла (см. рисунок 55) свечение ламп зеленого цвета «24В при постоянном токе», «220В при переменном токе», «Подогрев бака», «Подогрев мусорного ящика». (При температуре более  $+3^{\circ}\text{C}$  две последние лампы не горят);

- выключатель «Подогрев трубопровода» (под дисплеем санитарного узла на панели тройного выключателя) должен быть включен;

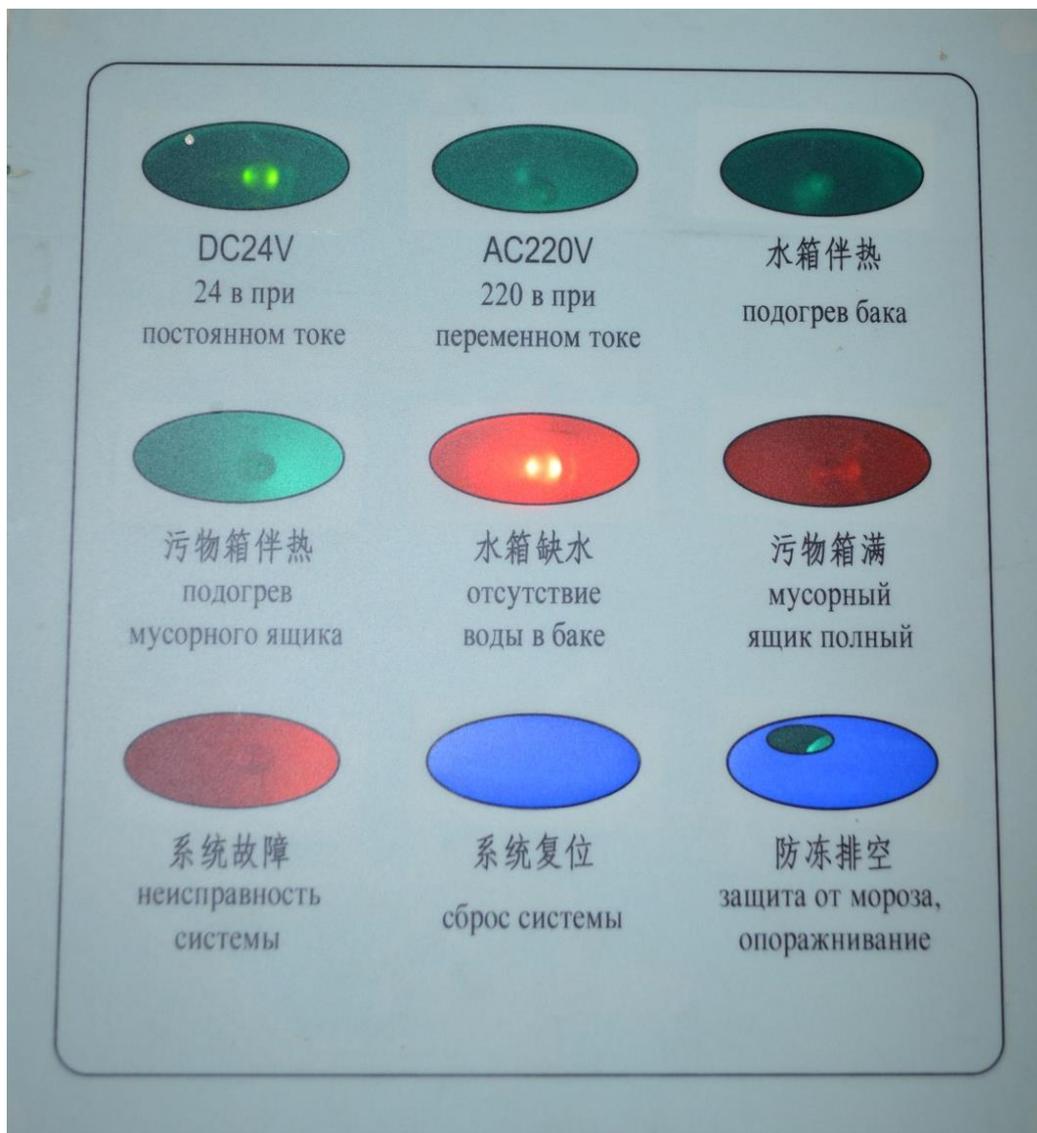
- убедиться, что на дисплее не горят лампы красного цвета «Отсутствует вода в баке», «Мусорный ящик полный», «Неисправность системы». Для устранения неисправности необходимо:

- при загорании лампы «Отсутствует вода в баке» – заправить бак водой;

- при загорании лампы «Мусорный ящик полный» – слить фекалии с бака отстойника;

- при загорании лампы «Неисправность системы» – нажать синюю кнопку «Сброс системы».

Если одна из красных ламп продолжает гореть – пользование санузлом **ЗАПРЕЩЕНО** и необходимо произвести слив воды и опорожнить бак отстойника (см. п.13.6.1.2), сделать отметку в бортовом журнале «Санузел не работает. Вода и отстойник слить».



**Рисунок 55 – Дисплей санитарного узла**

**13.6.1.2 После поездки** (при температуре наружного воздуха менее +3°C):

- опустить токоприемник;
- слить воду из водяного бака санузла. Для этого:
  - открыть специальным треугольным ключом дверь ящика под умывальником;
  - перевести в левом верхнем углу ящика кран слива воды в горизонтальное положение и убедиться, что вода слита;
  - нажать несколько раз синюю кнопку «Защита от морозов. Опорожнение» на дисплее санузла – убедиться в отсутствии воды в трубопроводе унитаза;
  - открыть кран умывальника – убедиться в отсутствии воды в трубопроводе умывальника, закрыть кран;
  - закрыть кран слива воды (в ящике под умывальником), переведя его в вертикальное положение. Закрыть ящик;
- слить фекалии из бака отстойника в специально отведенном месте. Для этого:

к фланцу патрубка слива подсоединить шланг для слива, второй его конец к вакуумному насосу;  
перевести рукоятку слива в горизонтальное положение;  
включить вакуумный насос;  
откачать фекалии в канализацию;  
перевести рукоятку слива в вертикальное положение;  
выключить вакуумный насос;  
- в исключительных случаях слив может быть произведен самотеком в канализацию;  
- сделать отметку в бортовом журнале «Санузел не работает. Вода и отстойник слиты».

**13.6.1.3** Заправка санузла водой производится в специально оборудованном месте. Для этого:

- подсоединить резиновый шланг (внутренний диаметр 30мм) от водопроводной сети депо к конусному патрубку заправки водой;
- открыть кран подачи воды, плотно удерживать шланг на конусе патрубка;
- заправлять бак санузла водой, пока с водосливных отверстий не потечет вода;
- закрыть кран водопровода;
- отсоединить резиновый шланг от конического патрубка заправки воды.

## **13.7 Наружное освещение**

**13.7.1** Наружное освещение локомотива управляется переключателями пульта управления (см. рисунок 20, таблица 2) и включает в себя: лобовое освещение (прожектора), сигнальное освещение (фонари) и подкузовное освещение (лампы освещения тележек).

**13.7.2** Лобовое освещение на каждом локомотиве состоит из 2-х фонарей с номинальным питающим напряжением 110В. Переключатель «Прожектор SA-HL» имеет 3 положения, при помощи которых включается более тусклый или более яркий режим горения прожектора (таблица 2).

**13.7.3** Сигнальное освещение белого цвета локомотива представляет собой 4 фонаря с номинальным напряжением 24В. Переключатель «Сигн. фонарь бел. SA-WL» имеет 5 положений, которые управляют включением/выключением освещения правой и левой стороны по отдельности, а также всего освещения (таблица 2).

**13.7.4** Сигнальное освещение красного цвета имеет номинальное напряжение 110В, переключатель «Сигн. фонарь красн. SA-RL» имеет 5 положений, которые управляют включением/выключением огней правой и левой стороны по отдельности, а также всех огней (таблица 2).

**13.7.5** Подкузовное освещение каждого локомотива состоит из фонарей с номинальным напряжением 110 В. Переключатель

«Подсветка SA-IUL» имеет 5 положений, которые управляют включением/выключением освещения всех измерительных приборов кабины и подкузовным освещением (таблица 2).

**13.7.6** На локомотиве предусмотрены розетки для переносных светильников 110В.

### **13.8 Приборы безопасности**

На локомотиве установлено комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ, которое снимает информацию о сигналах со шлейфа пути, показатели работы локомотива и передает их на экран.

Установлено также телеметрическая система контроля бдительности машиниста ТСКБМ.

Эксплуатацию устройств КЛУБ производить в соответствии с Инструкцией по эксплуатации комплексного локомотивного устройства безопасности унифицированного на Белорусской железной дороге, утвержденной Приказом от 23.11.2015 №1155НЗ.

### **13.9 Устройство связи**

На локомотиве установлена радиостанция РВС-1, осуществляющая связь между локомотивами, связь между локомотивом и станцией, а также записи соответствующей информации.

В каждой кабине машиниста электровоза установлен телефон *UMPHONE* для связи между двумя концами электровоза.

### **13.10 Подогрев окон**

Подогрев окон включает в себя подогрев лобового стекла и зеркал заднего вида, номинальное напряжение системы подогрева лобового стекла 220 В переменного тока, номинальное напряжение системы подогрева зеркал заднего вида – 24 В постоянного тока. Включение обогрева лобового стекла и зеркал заднего вида производится на панели переключателей (рисунок 20, таблица 2).

### **13.11 Система управления микроклиматом**

Кондиционер установлен в среднем шкафу пульта управления. Вентилятор подачи свежего воздуха расположен в передней части кабины. Климатическая установка имеет следующие режимы работы:

- режим вентиляции;
- режим ручного регулирования;
- режим автоматического регулирования.

В режиме вентиляции кондиционер просто вентилирует кабину. Мощность вентиляции регулируется частотой вращения крыльчатки вентилятора.

В режиме ручного регулирования машинист может выбрать заранее установленную температуру и частоту вращения вентилятора для регулирования температуры в кабине. Система управления автоматически определяет, что необходимо – охлаждение или подогрев воздуха.

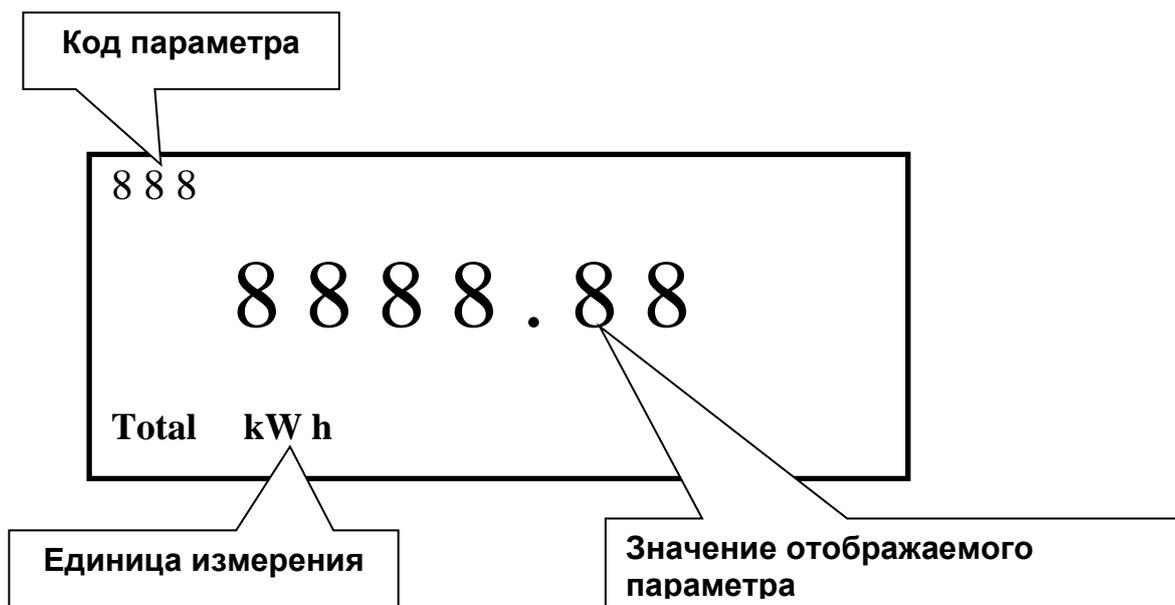
В режиме автоматического регулирования система управления автоматически выбирает температуру. Система управления высчитывает оптимальную температуру в кабине машиниста и определяет, требуется ли охлаждение или подогрев.

Переключатели климатической установки расположены на панели управления микроклиматом 30 (см. рисунок 10).

### 13.12 Снятие показаний расхода электрической энергии

Электровозы, оборудованные счетчиками электроэнергии типа Альфа А2R2-4-А-00-Т.

Информация на индикаторе электронных счетчиков отображается циклически. Для их считывания необходимо дождаться появления соответствующего кода и значения на экране (см. рисунок 56).



**Рисунок 56 – Интерфейс экрана счетчика электрической энергии типа Альфа**

**Таблица 11 – Значения кодов отображаемых параметров**

№ п/п	Код параметра	Отображаемый параметр
1	001	Текущая дата
2	002	Текущее время
3	100	Затраченная активная энергия на тягу
4	200	Возвращенная активная энергия рекуперации
5	8888	Тест индикатора

При приемке электровоза, а затем после поездки записать в соответствующие графы маршрутного листа следующие показания счетчиков:

Код 100 – затраченная активная энергия на тягу;

код 200 – возвращенная активная энергия рекуперации.

## **14 Устранение отказов при движении**

### **14.1 Сообщение об отказе**

При возникновении отказов основного оборудования локомотива индикатор в левом нижнем углу дисплея управляющего компьютера показывает информацию о неисправности. Машинист может получить детальную информацию о неисправности и способах ее устранения путем нажатия на соответствующую сенсорную панель и произвести отключение вышедшего из строя оборудования с целью устранения неполадок.

Для подтверждения принятия информации об отказе необходимо нажать на сенсорный экран в месте индикации отказа, после подтверждения всех отказов – дисплей автоматически возвращается к начальному состоянию. Отказы подразделяются на степени А, В и С.

### **14.2 Работа при отказах оборудования шкафа главного преобразователя**

**14.2.1** В главной электрической цепи каждого электровоза установлено по 2 шкафа главного преобразователя для независимого питания 6-ти тяговых электродвигателей, и 2 вспомогательных источника питания. Таким образом, при выходе из строя какого-либо оборудования, оно будет автоматически выключено из работы или может быть отключено машинистом вручную через дисплейный экран. Локомотив продолжит движение с отключенным неисправным оборудованием.

**14.2.2** Отключение вручную производить в соответствии с п. 10.4.3 настоящей инструкции.

**14.2.3** В случае автоматического отключения из работы 1-го или 2-го шкафа главного преобразователя – восстановить работу неисправного преобразователя с помощью дисплея машиниста (интерфейс – «Управление» → «Блокировки») нажатием кнопки «Разбор авар. схем» (см. рисунок 57). Если преобразователь после нажатия кнопки «Разбор авар. схем» в работу не включился – следовать в депо для устранения неисправности.

	Состояние эл-зов	<b>Управление</b>	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика
<b>Блокировки</b>	Выбор токоприемн.	Тест	Одометры				
					2016.11.15	11:04:23	БКГ-2-01

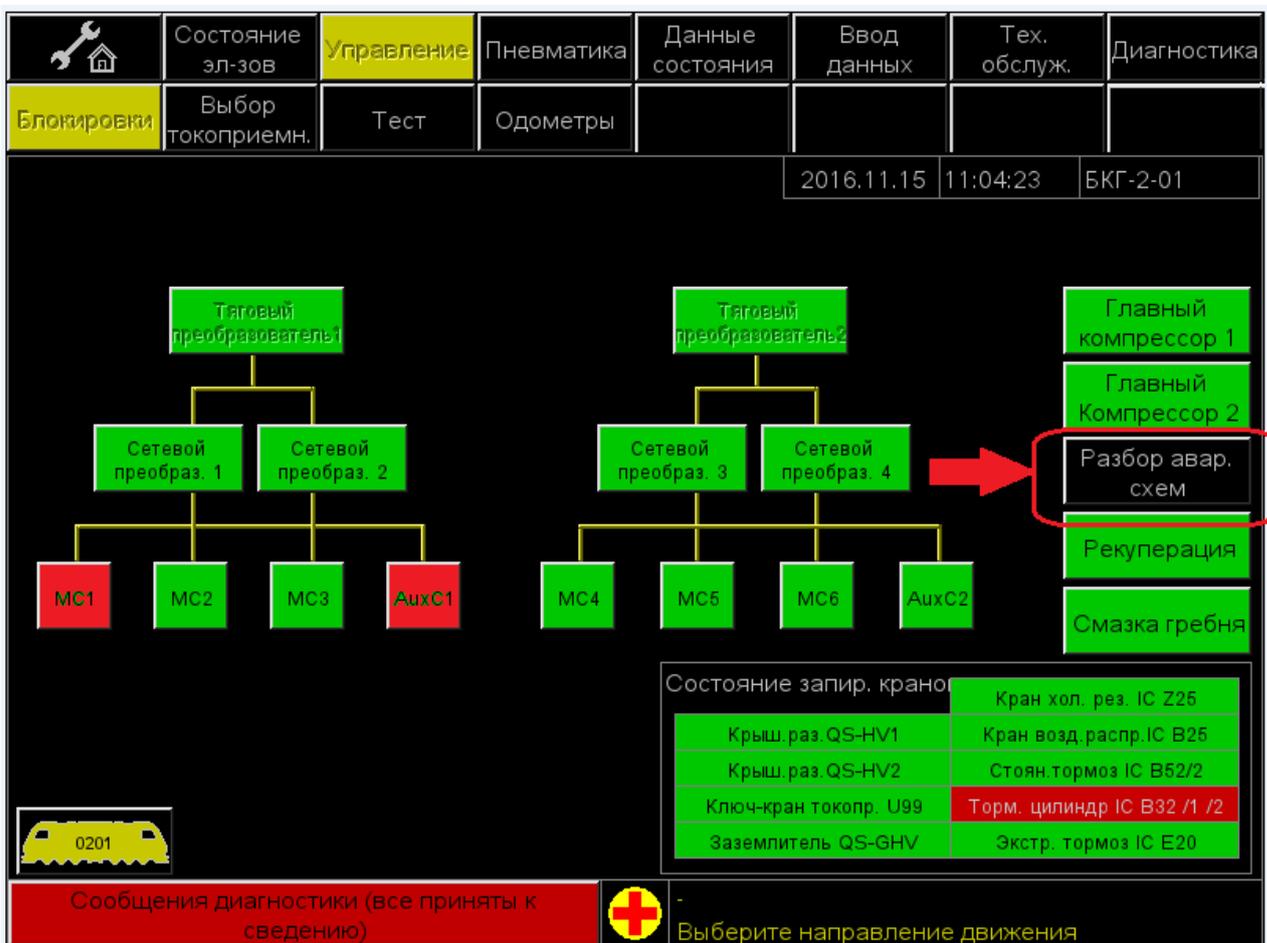
Состояние запер. кранов	
Кран хол. рез. IC Z25	Кран возд. распр. IC B25
Крыш. раз. QS-HV1	Стоян. тормоз IC B52/2
Крыш. раз. QS-HV2	Торм. цилиндр IC B32 /1 /2
Ключ-кран токопр. U99	Экстр. тормоз IC E20
Заземлитель QS-GHV	

Сообщения диагностики (все приняты к сведению)

Выберите направление движения

**Рисунок 57 – Восстановление работы тягового преобразователя**

**14.2.4** В случае автоматического отключения из работы инвертора тягового двигателя или инвертора вспомогательных агрегатов – восстановить работу неисправного инвертора с помощью дисплея машиниста (интерфейс – «Управление» → «Блокировки») нажатием кнопки «Разбор авар. схем» (см. рисунок 58). Если инвертор после нажатия кнопки «Разбор авар. схем» в работу не включился – следовать в депо для устранения неисправности.



**Рисунок 58 – Восстановление работы тягового преобразователя**

### 14.3 Работа при отказе вспомогательного источника питания

На электровозе установлено 2 вспомогательных источника питания, встроенных в шкафы главного преобразователя. Их тип на выходе – переменное напряжение-переменная частота (*VVVF*) и переменное напряжение-постоянная частота (*CVCF*), в зависимости от требований различных нагрузок. При нормальной работе системы вспомогательного преобразователя, для таких нагрузок, как компрессор, масляный насос, водяной насос, воздушный кондиционер, вентиляторы шкафа фильтра и вентиляторы шкафов тяговых преобразователей – применяется *CVCF*; для вентиляторных нагрузок, таких как вентилятор охлаждения тягового привода, вентилятор холодильника, вентилятор машинного отделения – применяется *VVVF*. В случае выхода из строя одного из вспомогательных

преобразователей или шкафа фильтра, другой вспомогательный преобразователь позволяет запитать все вспомогательное оборудование электровоза в режиме *CVCF* путем сбора аварийной схемы питания вспомогательного оборудования электровоза, переключение в аварийный режим производится автоматически.

#### **14.4 Работа при отказе источника питания 110В постоянного тока**

При выходе из строя одного из 4-х или нескольких модулей электрического питания 110В (*TGY110-A1*) шкафа зарядного устройства, аварийный или аварийные источники питания автоматически отключаются, а остальные источники питания обеспечивают электрическое питание потребителей 110В.

В шкафу зарядного устройства установлены 2 блока питания 110В/50В и 2 блока питания 110В/24В. В случае отказа одного из указанных блоков питания – потребители будут обеспечены электроэнергией от оставшегося исправного блока питания.

#### **14.5 Работа при неисправности шкафа зарядного устройства**

В случае отказа шкафа зарядного устройства с невозможностью включения автомата защиты «Пит. цепей 110В *QF-110V*» – обесточатся преобразователи напряжения зарядного шкафа 110в/50в, 110в/24в. Следовательно, из-за отсутствия напряжения 50В, невозможно использовать КЛУБ, что делает невозможным управление локомотивом.

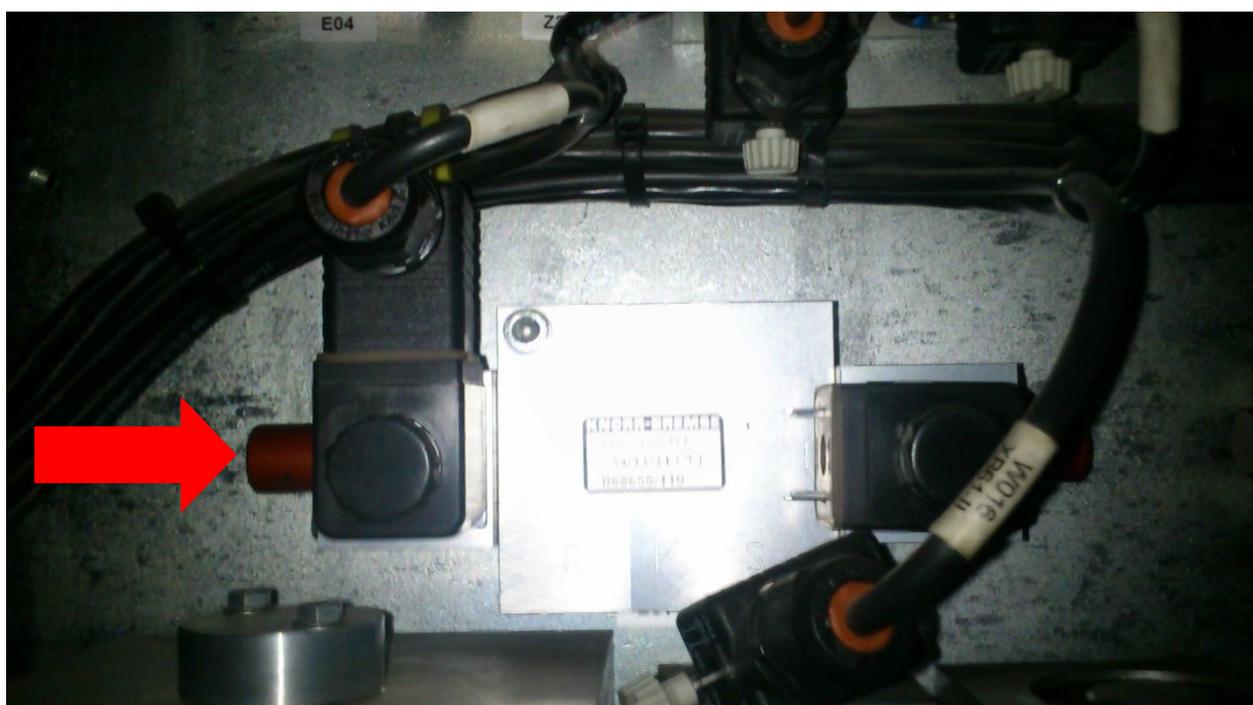
Кроме того, отключение автомата защиты «Пит. цепей 110В *QF-110V*» автоматически активирует стояночный тормоз локомотива, поэтому необходимо разобрать электрическую цепь включения стояночного тормоза на обеих секциях. Для этого необходимо:

- отсоединить электрический разъём электромагнитного клапана стояночного тормоза *B61* шкафа тормозной аппаратуры на обеих секциях электровоза (см. рисунок 59).

- отключить стояночный тормоз нажатием красной кнопки, расположенной с левой стороны клапана *B61*, на обеих секциях (см. рисунок 60).



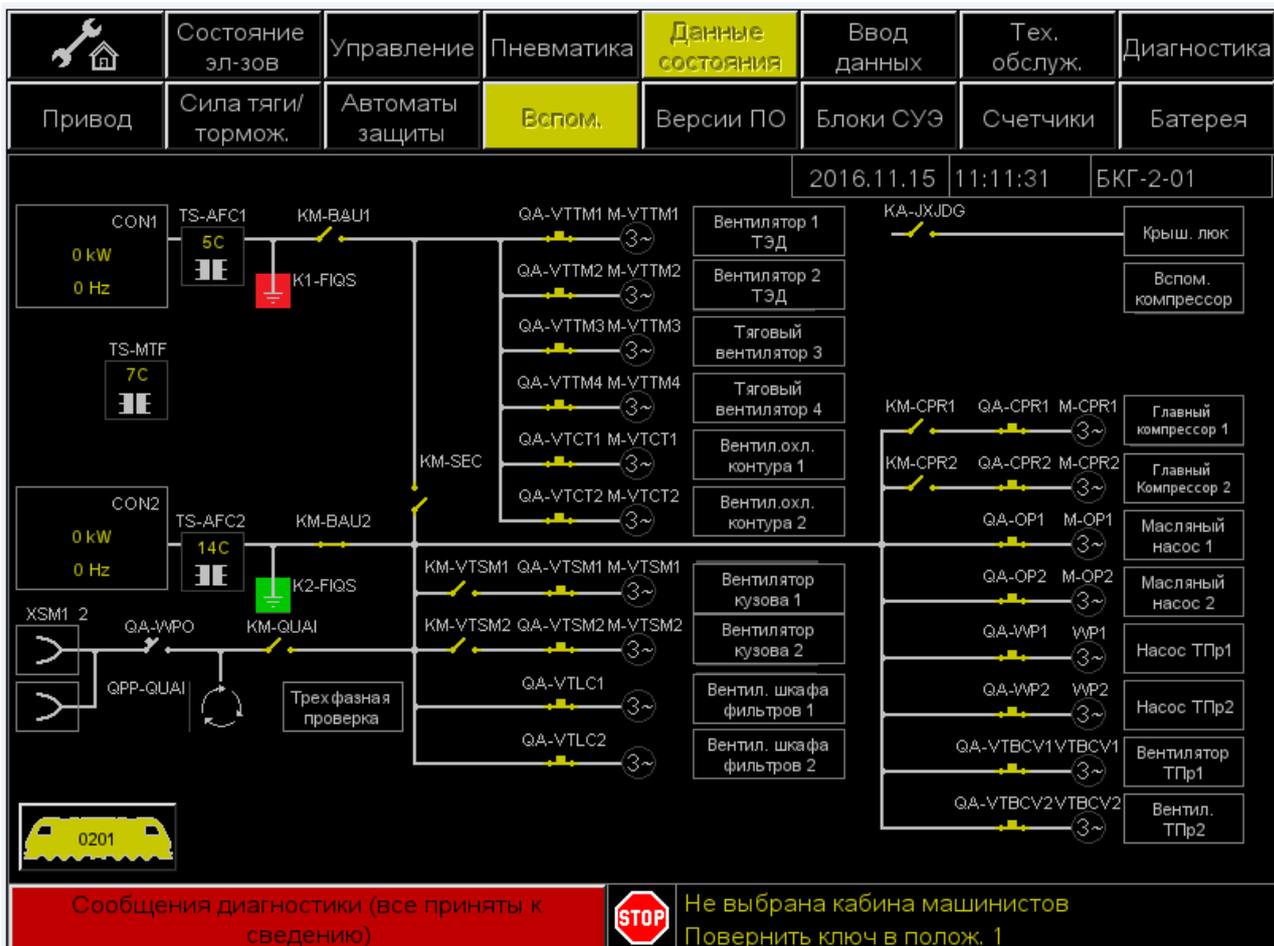
**Рисунок 59 – Расположение электрического разъема клапана B61 на шкафу тормозной аппаратуры**



**Рис. 60 – Расположение кнопки аварийного отключения стояночного тормоза на шкафу тормозной аппаратуры**

#### **14.6 Работа при срабатывании защиты от замыкания на землю вспомогательных электрических машин**

**14.6.1** В случае срабатывания защиты от замыкания на землю вспомогательных машин в шкафу фильтра №1 или №2 (см. рисунок 61) – все вспомогательные агрегаты электровоза будут запитаны от оставшегося исправного шкафа фильтра, что позволяет машинисту продолжить движение электровоза без каких-либо ограничений.



**Рисунок 61 – Аварийная схема питания потребителей вспомогательной электросети 380В от шкафа фильтра №2**

**14.6.2** При возможности (например, на длительной стоянке) включить сработавший автомат защиты замыкания на землю вспомогательных электрических машин *K1-FIQS* или *K2-FIQS* в шкафу фильтра №1 или №2 соответственно (внутри шкафа на левой стенке).

Для безопасного открытия шкафа фильтра необходимо провести операции по разблокированию доступа к оборудованию шкафов в соответствии с п. 4.3.

## 14.7 Работа при отключении вспомогательного электродвигателя

**14.7.1** В цепях вспомогательных электродвигателей предусмотрена защита от перегрузки по току. Если один из электродвигателей испытывает перегрузку по току – соответствующий выключатель разрывает цепь.

Необходимо попробовать включить его снова (причиной отключения автомата может явиться кратковременный бросок тока в цепи вспомогательного агрегата), затем разблокировать отключенное оборудование при помощи дисплея бортовой управляющей системы.

**14.7.2** При работе с отказавшим вспомогательным электродвигателем необходимо обратить внимание на следующее:

- при работе только одного главного компрессора необходимо дополнительное время для обеспечения требуемого давления в главных резервуарах;
- при отказе и отключении вентилятора тягового привода произойдет автоматическое отключение из работы шкафа главного преобразователя, на котором произошло отключение вентилятора;
- при возникновении отказа вентилятора комбинированного охладителя произойдет автоматическое отключение из работы шкафа главного преобразователя, водяной контур охлаждения которого заведен в комбинированный охладитель;
- при отказе водяных насосов шкафов тяговых преобразователей произойдет автоматическое отключение из работы шкафа преобразователя с неисправным водяным насосом;
- при отказе и отключении 2-х масляных насосов тягового трансформатора или перегреве масла в контуре тягового трансформатора или его избыточном давлении произойдет автоматическое выключение главного выключателя, а также тяговых преобразователей и тяговых электродвигателей.

#### **14.8 Работа при неисправности пневматического привода токоприемника**

**14.8.1** При возникновении отказа пневматического привода поднятия токоприемника – опустить соответствующий токоприемник и перекрыть кран подачи воздуха в пневматический контур токоприемника (см. рисунок 62).



**Рисунок 62 – Кран подачи воздуха в пневматический контур токоприемника**

## **14.9 Работа при отключении одного токоприемника электровоза по причине утечки воздуха из защитного пневматического контура**

В случае возникновения утечки воздуха в пневматическом контуре токоприемника с последующим падением давления до 0,3МПа и менее – происходит срабатывание датчика давления *F08* с выдачей команд на отключение главного выключателя и опускание неисправного токоприемника.

**14.9.1** При движении электровоза с одним поднятым токоприемником после его аварийного отключения необходимо:

- перевести рукоятку контроллера машиниста в положение «0»;
- установить переключатель «Токоприем. SA-AP» пульта управления в положение «0»;
- произвести подъем исправного токоприемника переключателем «Токоприем. SA-AP»;
- включить главный выключатель, установив переключатель «ГВ SA-QFM» в положение «1».

**14.9.2** При движении электровоза с двумя поднятыми токоприемниками (при режиме работы «\*») и аварийном отключении одного из них, для перевода электровоза в режим работы от одного токоприемника необходимо:

- перевести рукоятку контроллера машиниста в положение «0»;
- отключить главный выключатель переключателем «ГВ SA-QFM»;

перевести переключатель сначала в положение «2», а затем в положение «0»;

- установить переключатель «Токоприем. SA-AP» пульта управления в положение «0»;
- включить режим управления токоприемниками «Auto» на дисплее бортовой управляющей системы (см. п. 10.4.4);
- произвести подъем исправного токоприемника переключателем «Токоприем. SA-AP»;
- включить главный выключатель, установив переключатель «ГВ SA-QFM» в положение «1».

Примечание – В случае невозможности включения главного выключателя, перевода управления токоприемниками в режим «Auto» – необходимо остановить электровоз, выключить главный выключатель, опустить токоприемник, выключить и включить электронный ключ панели переключателей «SA-PS», затем продолжить запуск электровоза.

## **14.10 Работа при отключении двух токоприемников по причине утечки воздуха из защитных пневматических контуров**

**14.10.1** На электровозах БКГ-2 запорный кран для отключения системы автоматического опускания токоприемника расположен

непосредственно на токоприемнике, что исключает применение данного крана при нахождении электровоза под контактным проводом.

При срабатывании систем автоматического опускания двух токоприемников дальнейшее самостоятельное движение электровоза не представляется возможным.

#### **14.11 Работа при возникновении неисправностей после прохождения нейтральной вставки**

Если после проезда нейтральной вставки на экране дисплея появляется неисправность из-за неверных действий или превышенного значения напряжения контактной сети, и невозможно замкнуть главный выключатель, машинист может устранить неисправность по нижеуказанным инструкциям, чтобы электровоз продолжил движение (таблица 12).

**Таблица 12 – Основные неисправности после прохождения нейтральных вставок и способы их устранения**

№ п/п	Неисправность	Проявление	Метод устранения неисправности
1	Блокировка тяги	Отсутствует сила тяги. Шкаф главного преобразователя работает, электродинамическое торможение работает	Вернуть рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение
2	Блокировка электродинамического торможения	Отсутствует сила электродинамического торможения. Шкаф главного преобразователя работает, сила тяги может быть применена. На локомотиве можно применить только пневматическое торможение	Вернуть рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение
3	Блокировка тягового преобразователя	Возникает блокировка преобразователя тока электродвигателей, то есть отсутствует сила тяги и сила электродинамического торможения	Вернуть рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение
4	Блокировка конвертора	Конвертор блокируется, отсутствует тяга и электродинамическое торможение	Вернуть рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение и на экране дисплея вручную восстановить отключенный преобразователь

## Окончание Таблицы 12

5	Отключение главного выключателя	Возникает отключение главного выключателя. Индикаторная лампа главного выключателя мерцает	Вернуть рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение. По сообщению о неисправности на экране дисплея устранить причину отключения главного выключателя, затем включить главный выключатель
6	Опускание токоприемника	Возникает отключение главного выключателя и опускается токоприемник	Перевести рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение. Произвести подъем токоприемника, включить главный выключатель
7	Выход за пределы напряжения контактной сети	Возникает отключение главного выключателя. Индикаторная лампа главного выключателя мерцает	Перевести рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение. Если напряжение контактной сети ниже 16,5кВ, необходимо дождаться восстановления напряжения сети более 17,5кВ, затем допускается включение главного выключателя. Если напряжение сети выше 32кВ, нужно дождаться восстановления напряжения сети ниже 31кВ, затем допускается включение главного выключателя.

Примечание – Если на экране дисплея высвечивается сообщение для устранения неисправности, например, «вернуть рукоятку контроллера машиниста в 0-положение», то после выполнения требуемого действия необходимо производить подтверждение сообщения на дисплее.

### **14.12 Работа при неисправности электронного управления автоматическими тормозами электровоза**

В случае отказа электронного управления автоматическими тормозами в пути следования произвести переход на резервное управление. Порядок действий описан в п. 8.6.8.

### **14.13 Работа при отказе дисплея бортовой управляющей системы**

При пропадании индикации на мониторе «*Bombardier*» необходимо произвести перезапуск программного обеспечения дисплея без остановки локомотива. Для этого необходимо выключить автомат защиты дисплея на шкафу управляющего компьютера *QF-DDU* «Дисплей», выдержать время 10-20сек. и снова включить выключатель. Произойдет полная перезагрузка программного обеспечения дисплея.

Примечание – Перезапуск дисплея не оказывает влияния на работу систем электровоза.

#### **14.14 Работа при ложном срабатывании сигнализации о возникновении пожара на электровозе**

**14.14.1** При срабатывании одного из датчиков системы автоматического пожаротушения и сигнализации – произойдет автоматическое отключение главного выключателя электровоза.

В автоматическом режиме работы системы: убедившись в отсутствии возгорания, нажать кнопку «Аварийный стоп» для остановки отсчета времени до тушения, а затем «Сброс системы в исходное состояние» для сброса и возврата в режим контроля.

В ручном режиме работы системы: убедившись в отсутствии возгорания нажатием кнопки «Сброс системы в исходное состояние» выполнить сброс и возврат в режим контроля.

**14.14.2** Если после нажатия кнопки «Сброс» продолжает отключаться главный выключатель – локомотивная бригада должна убедиться в отсутствии возгорания на локомотиве, после чего выключить неисправный пульт автоматической системы сигнализации и пожаротушения электровоза и далее включить главный выключатель. При неисправности двух пультов дальнейшую эксплуатацию системы пожаротушения производить в аварийном режиме в соответствии с п. 13.3.5, осуществлять усиленный контроль отсутствия возгорания при дальнейшем следовании электровоза.

Сделать запись о ложном срабатывании системы автоматического пожаротушения в ТУ-152.

#### **14.15 Работа при отказе главного процессора системы управления электровоза**

При отказе главного процессора *VCU-C*, и будет автоматически переменять к резервному *VCU-C* для управления электровоза, при этом, во время перехода на резервную схему, машинисту нет необходимости манипулировать органами управления электровоза, электровоз останется в том режиме, в котором находился до отказа основного процессора *VCU-C*.

В момент перехода на резервный *VCU-C* произойдет переподключение дисплея машиниста к резервной схеме с погасанием информации на экране и индикацией сообщения – «Проблема обмена информацией», «Сбой обмена информацией». Продолжительность сообщения ~1мин.

#### **14.16 Работа при отказе потенциометра рукоятки контроллера машиниста**

При выходе из строя потенциометра контроллера машиниста в работу включаются концевые выключатели контроллера, которые позволяют задать тягу в позициях «4», «8» контроллера и

рекуперативное торможение в позициях «3», «7» контроллера, что позволяет машинисту продолжить движение до депо для устранения неисправности.

#### **14.17 Работа при неисправности главного воздушного осушителя**

В случае возникновения непрерывного выпуска воздуха из главного осушителя в процессе работы компрессора (компрессор работает, производительность низкая, в районе осушителя отчетливо слышно дутье) – необходимо перезапустить работающий компрессор. Для этого перевести переключатель «Компрессор SA-CPR» пульта управления в положение «0», а затем снова в положение «1». При этом перезапускается таймер переключения башен осушителя, подвисший клапан перекрывает вентиляцию башни.

#### **14.18 Работа при неисправности электрических цепей включения компрессора**

**14.18.1** В случае отсутствия автоматического отключения компрессора при давлении в главных ресиверах  $\geq 0,9$  МПа – отключить компрессор вручную установкой переключателя «Компрессор SA-CPR» в положение «0».

**14.18.2** В случае, если компрессор не отключается переключателем пульта управления «Компрессор SA-CPR» и начинает работать сразу же после включения главного выключателя в независимости от положения переключателя «Компрессор SA-CPR», проверить какой компрессор не отключается, затем отключить соответствующий компрессор автоматом защиты сети компрессора на шкафу низковольтной аппаратуры «Главный воздушный компрессор SA-CPR1» или «Главный воздушный компрессор SA-CPR2» (см. рисунок 63).



**Рисунок 63 – Расположение автомата «Главный воздушный компрессор QA-CPR» на шкафу низковольтной аппаратуры**

#### 14.19 Работа при сбоях кондиционера

При некорректной работе кондиционера (отсутствие включения, сбой) необходимо перезапустить контроллер кондиционера, для чего выключить автомат защиты шкафа зарядного устройства «QF-24V» (см. рисунок 64), выдержать время 10-20 сек., и снова включить автомат (память контроллера обнулится, сбой снимется).



**Рисунок 64 – Расположение автомата «QF-24V» шкафа зарядного устройства**

Примечание – При установке на панели управления микроклиматом в кабине машиниста температуры, равной или большей температуры наружного воздуха, компрессор кондиционера не включится, работает только вентиляция.

## **15 Операции по окончании работы**

Перед тем, как покинуть локомотив, необходимо произвести следующие операции:

**15.1** Рукоятку контроллера крана вспомогательного тормоза установить в VI положение;

**15.2** Рукоятку контроллера крана машиниста установить во II положение;

**15.3** Установить реверсивную рукоятку на пульте управления в положение «0» и извлечь ее;

**15.4** Отключить ЭПК автостопа ключом и выключить КЛУБ;

**15.5** Выключить ГВ и опустить токоприемник;

**15.6** Ключ тормозного контроллера перевести в положение «0» и извлечь его;

**15.7** Выключить все клавиши панели переключателей пульта управления, установить электронный ключ SA-PS в положение «2», извлечь ключ машиниста;

**15.8** Выключить аккумуляторную батарею нажатием кнопки «Выкл. питания АБ SB-QCBA» шкафа зарядного устройства. Выключить питание цепей 110В автоматом «Пит. цепей 110В QF-110V» шкафа зарядного устройства.

Примечание – Перед нажатием кнопки «Выкл. питания АБ SB-QCBA» обязательно перевести электронный ключ машиниста SA-PS в положение «2», иначе отключение аккумуляторных батарей не произойдет по причине наличия защитной блокировки от случайного отключения.

## **16 Эксплуатация электровозов по системе многих единиц**

Работа по СМЕ предполагает совместную эксплуатацию соединенных между собой локомотивов, при этом один из электровозов находится в режиме «ВЕДУЩИЙ», а другой – в режиме «ВЕДОМЫЙ». Соединение локомотивов по СМЕ позволяет управлять ведомым электровозом из кабины ведущего, включая подъем и опускание токоприемников, при этом данные от ведомого электровоза отображаются на мониторе ведущего. Управление осуществляется путем взаимной передачи электрических и пневматических сигналов через межсекционные соединения.

К управлению электровозами БКГ2, соединенными для работы по СМЕ, допускаются локомотивные бригады, изучившие настоящую инструкцию, знающие устройство и особенности эксплуатации электровозов БКГ2.

### **16.1 Требования охраны труда и техники безопасности**

**16.1.1** Все работы по обслуживанию и эксплуатации электровозов должны производиться специально подготовленным персоналом локомотивных депо с обязательным соблюдением требований,

изложенных в Правилах по охране труда в локомотивном хозяйстве на Белорусской железной дороге, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 01.07.2008 №79, СТП БЧ 17.309-2014 «Локомотивы и моторвагонный подвижной состав на Белорусской железной дороге», утвержденном приказом от 31.12.2014 №1371НЗ, Инструкции по электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированной железной дороге РД РБ БЧ 55.017-97, утвержденной приказом от 25.03.1998 №29Н, Правилах по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе Белорусской железной дороги СТП БЧ 17.255-2013, утвержденных приказом от 10.09.2013 №303Н, Правилах технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25.11.2015 №52.

**16.1.2** К управлению электровозом должны допускаться локомотивные бригады, знающие устройство и правила эксплуатации электровоза.

**16.1.3** Локомотивным бригадам и работникам, связанным с ремонтом и эксплуатацией электровозов, следует помнить, что при работе электровоза под контактным проводом или при подаче напряжения извне, электрооборудование электровоза находится под напряжением. Прикосновение к токоведущим частям (независимо от значения напряжения) опасно для жизни.

**16.1.4** Запрещается проводить любые работы на электровозе лицам, не сдавшим очередной экзамен по охране труда и электробезопасности, а также не имеющим соответствующего удостоверения по охране труда с указанием отметки на право работы в электроустановках выше 1000В.

**16.1.5 Работы при поднятом токоприемнике.**

При поднятом токоприемнике категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- выполнять любые работы по соединению/разъединению электрических разъемов и пневматических рукавов электровозов для работы по СМЕ;
- пытаться открывать двери шкафов, люк выхода на крышу;
- подниматься на крышу;
- осматривать ТЭД и вспомогательные машины со снятием смотровых крышек и производить заправку их подшипников смазкой;
- открывать доступ к измерительным приборам;
- блоки сигнализации;
- выводные коробки и разъединять выводы проводов вспомогательных электродвигателей;

- крышки электрических печей и нагревательных приборов, разъединять их штепсели и розетки;
- крышки желобов с проводами;
- снимать кожухи с оборудования;
- какие-либо работы по «прозвонке», ремонту или наладке низковольтных цепей;
- ремонтировать заземляющие шунты;
- открывать крышки розеток питания электровоза от сети депо;
- механическое и пневматическое оборудование.

**16.1.6** При приемке электровозов проверить наличие и исправность средств пожаротушения обоих электровозов, соответствие электровозов правилам пожарной безопасности, особое внимание обратить на агрегаты и места, представляющие повышенную пожарную опасность. Осмотр производить в соответствии с разделом 8.1 СТП БЧ 17.255-2013.

**16.1.7** Проверить на электровозах давление в баллонах с огнетушащим составом, отсутствие механических повреждений баллонов и их головок-затворов, наличие самоспасателей. Произвести тестирование систем автоматического пожаротушения электровозов.

**16.1.8** Сцепление электровозов производить со скоростью не более 3 км/ч, надежность сцепления проверить кратковременным движением назад.

**16.1.9** Перед соединением электрических и пневматических цепей локомотивов для работы по СМЕ электровозы должны быть закреплены от ухода, отключены АБ и автоматы питания цепей 110В.

**16.1.10** Не допускается нарушение целостности изоляции электрических проводов межэлектровозных соединений, а также попадание на них горюче-смазочных материалов.

**16.1.11** Перед снятием защитных крышек с разъемов межэлектровозных соединений и штепселей для соединения (разъединения) необходимо убедиться, что они не находятся под напряжением. Подключение и отключение штепсельных разъемов под напряжением запрещается.

**16.1.12** Разъемы и штепсели межэлектровозных соединений должны быть чистыми, сухими, не иметь механических повреждений.

**16.1.13** Крышки разъемов межэлектровозных соединений должны плотно закрывать свободные разъемы и фиксироваться в закрытом положении.

**16.1.14** Вставленные в разъемы штепсели должны быть надежно закреплены фиксаторами крышек.

**16.1.15** Допускается применение переносных осветительных приборов с безопасным напряжением, имеющими защитную решетку.

**16.1.16** Соединение (разъединение) межэлектровозных пневматических рукавов производить после предварительного перекрытия соответствующих концевых кранов.

**16.1.17** Машинист электровоза должен лично проверить правильность межэлектровозного соединения пневматических рукавов, электрических разъемов, автосцепок по замкам и сигнальным отросткам.

**16.1.18** Машинист электровоза должен лично проверить правильность межэлектровозного соединения пневматических рукавов, электрических разъемов, автосцепок по замкам и сигнальным отросткам.

**16.1.19** При обнаружении пожара в поезде действовать в соответствии с пунктами раздела 8.4 СТП БЧ 17.255-2013.

## **16.2 Порядок соединения локомотивов для работы по СМЕ**

**16.2.1** Перед соединением электровозов для работы по СМЕ на них должна быть проверена работоспособность всех систем, обеспечено нормальное рабочее давление в пневматических цепях.

**16.2.2** Для соединения электровозов рекомендуется выбрать прямой горизонтальный профиль рельсового пути, на который будут поданы оба локомотива.

**16.2.3** Выполнить сцепление автосцепных устройств электровозов.

**16.2.4** Поочередно на обоих электровозах: выключить ГВ, опустить токоприемник, рукоятку крана машиниста установить во II положение, крана вспомогательного тормоза – в VI положение, выключить питание АБ и цепей 110В.

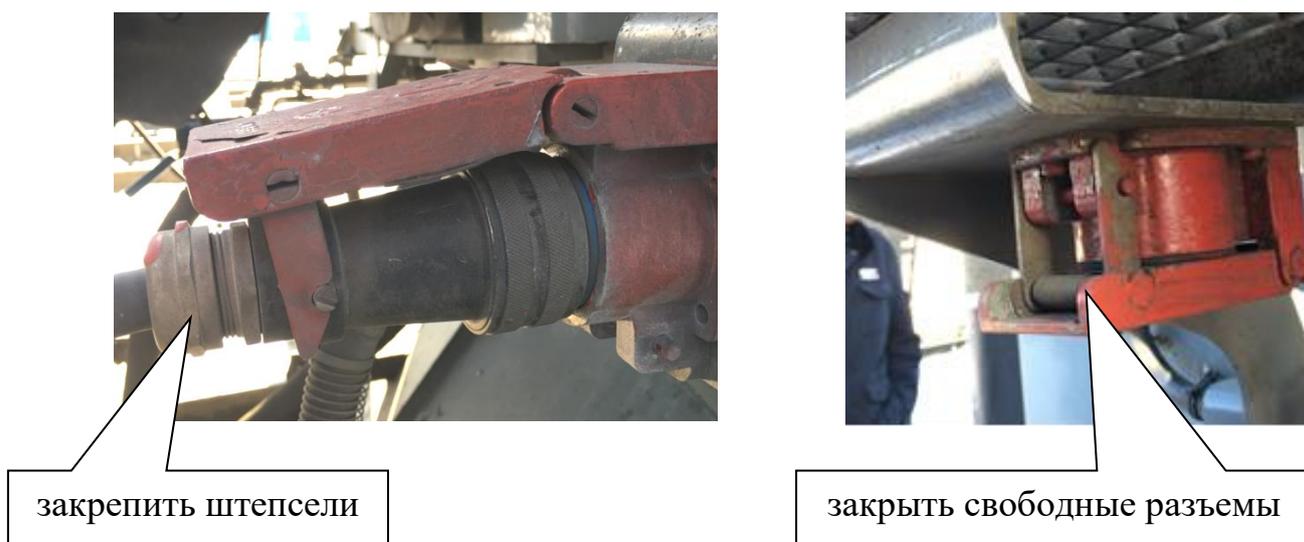
**16.2.5** Продуть последовательно питательные «ГР», тормозные «ТМ» и магистрали тормозных цилиндров «НМ» обоих электровозов. Проверить наличие уплотнительных колец в соединительных головках рукавов.

**16.2.6** Соединить последовательно питательные «ГР», тормозные «ТМ» и магистрали тормозных цилиндров «НМ» обоих электровозов между собой. Закрепить фиксирующими скобами соединительные головки концевых рукавов «ТМ» между собой, а также рукавов «ГР» между собой.

**16.2.7** Открыть последовательно концевые краны питательных «ГР», тормозных «ТМ» и магистралей тормозных цилиндров «НМ» на обоих локомотивах.

**16.2.8** Проверить состояние штепселей «ХР-UM12» и разъемов «XS-UM11» межэлектровозных соединений, наличие в них уплотнительных колец. Соединить штепсели межэлектровозного соединения «ХР-UM12» с разъемами «XS-UM11». Штепсели закрепить

фиксаторами крышек. Свободные разъемы закрыть и зафиксировать крышками (рисунок 65).



*Рисунок 65 – Фиксация межэлектровозных электрических соединений*

### **16.3 Запуск электровозов и настройка для работы по СМЕ**

**16.3.1** Включить автоматы «Пит. цепей 110В QF-110» шкафов зарядного устройства последовательно на обоих электровозах.

**16.3.2** Проверить включение питания цепей управления электровозов в следующей последовательности:

**16.3.2.1** включить питание АБ переключателем «Вкл. питания АБ SA-BA» шкафа зарядного устройства ведущего электровоза;

**16.3.2.2** убедиться по контрольно-измерительным приборам, что на обоих электровозах цепь управления запитана (при необходимости выждать 1 мин);

**16.3.2.3** выключить питание АБ кнопкой «Выкл. питания АБ» шкафа зарядного устройства;

**16.3.2.4** убедиться по контрольно-измерительным приборам, что на обоих электровозах цепь управления разомкнута;

**16.3.3** повторить п. 16.3.2.1 – 16.3.2.4 с включением/отключением питания АБ переключателями ведомого электровоза.

**16.3.4** Включить питание цепей управления электровозов переключателем «Вкл. питания АБ SA-BA» ведущего или ведомого электровоза.

**16.3.5** Включить систему автоматического пожаротушения последовательно на обоих электровозах; после включения пожарной системы происходит ее самотестирование. Убедиться в отсутствии индикации светодиодов «Неиспр. ПС» на панелях управления систем и других ошибок на дисплее панелей управления.

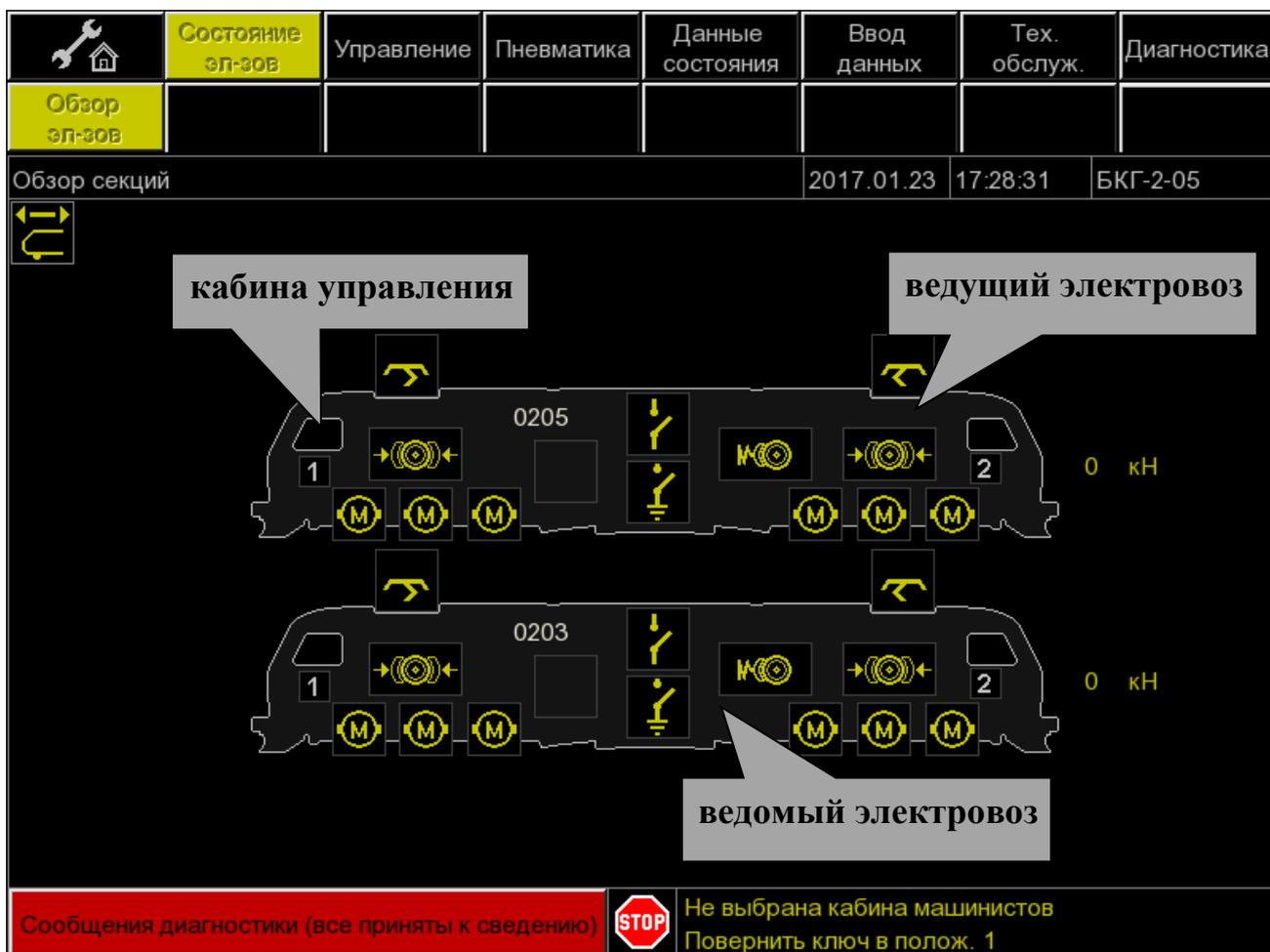
На ведомом электровозе включить автоматический режим работы системы пожаротушения нажатием кнопки «Авт. управление» (пароль 1234), при этом должен загореться соответствующий индикатор.

### На ведущем электровозе:

**16.3.6** Включить панель переключателей – вставить ключ машиниста в замок электронного ключа «SA-PS», установить электронный ключ в положение «1».

**16.3.7** Включить тормозной контроллер – вставить ключ машиниста в замок тормозного контроллера, перевести ключ в положение «1». Убедиться, что лампа «Эл. блок тормоза» на панели индикаторных ламп погасла.

**16.3.8** Перевести дисплей бортовой управляющей системы в режим «Состояние эл-зов» → «Обзор эл-зов». Проверить правильность отображения на дисплее информации о соединенных по СМЕ электровозах (рисунок 66).



**Рисунок 66 – Отображение состояния электровозов, соединенных по СМЕ**

Перед подъемом токоприемников машинист должен убедиться в том, что в машинных отделениях и под кузовами электровозов нет людей и голосом и звуковым сигналом оповестить о подъеме токоприемников.

**16.3.9** Поднять токоприёмники электровозов, установив переключатель пульта управления «Токоприем. SA-AP» в положение

«1» или «2». В положении «1» поднимаются передние токоприемники ведущего и ведомого электровозов, в положении «2» – задние.

Примечание: настройка режимов работы токоприемников в зависимости от условий токосъема описаны в п. 10.4.4.

**16.3.10** Включить ГВ клавишей «ГВ SA-QFM» панели переключателей.

**16.3.11** Убедиться в нормальной работе агрегатов и систем электровозов.

**16.3.12** Контролировать взаимодействие систем и срабатывание аппаратов ведущего и ведомого электровозов на дисплее бортовой управляющей системы.

**16.3.13** Выполнить все необходимые проверки и испытания, предусмотренные:

– действующей «Инструкцией по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог»;

– действующими «Правилами технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава» и их отдельными положениями на Белорусской железной дороге;

– действующей «Инструкцией по эксплуатации комплексного локомотивного устройства безопасности унифицированного на Белорусской железной дороге».

## **16.4 Особенности эксплуатации электровозов по СМЕ**

**16.4.1** При работе по системе многих единиц рукоятки режимов работы воздухораспределителей ведущего и ведомого электровозов должны быть в одинаковом положении.

**16.4.2** Управление электровозами осуществляется только контроллерами ведущего электровоза. На ведомом электровозе запрещается активировать пульт управления.

**16.4.3** Управление стояночным тормозом осуществляется кнопками ведущего электровоза (на ведомом электровозе кнопки включения и выключения стояночного тормоза должны находиться в отжатом положении).

**16.4.4** Нажатие педали подачи песка на ведущем электровозе обеспечивает подсыпку песка на обоих электровозах.

**16.4.5** Включение/выключение главных воздушных компрессоров обоих электровозов осуществляется синхронно по сигналам датчика давления ведущего (ведомого) электровоза.

**16.4.6** Режим проезда нейтральных вставок аналогичен одиночному режиму работы. Кнопка «Нейтрал. вставка SB-MNSC» управляет работой аппаратов обоих электровозов.

**16.4.7** Работа ЭДТ электровозов аналогична одиночному режиму работы. Для полного отключения ЭДТ сплотки необходимо на дисплее вручную отключить данную функцию для каждой секции электровозов (16.5.2).

**16.4.8** Осуществляется отдельно на каждом электровозе:

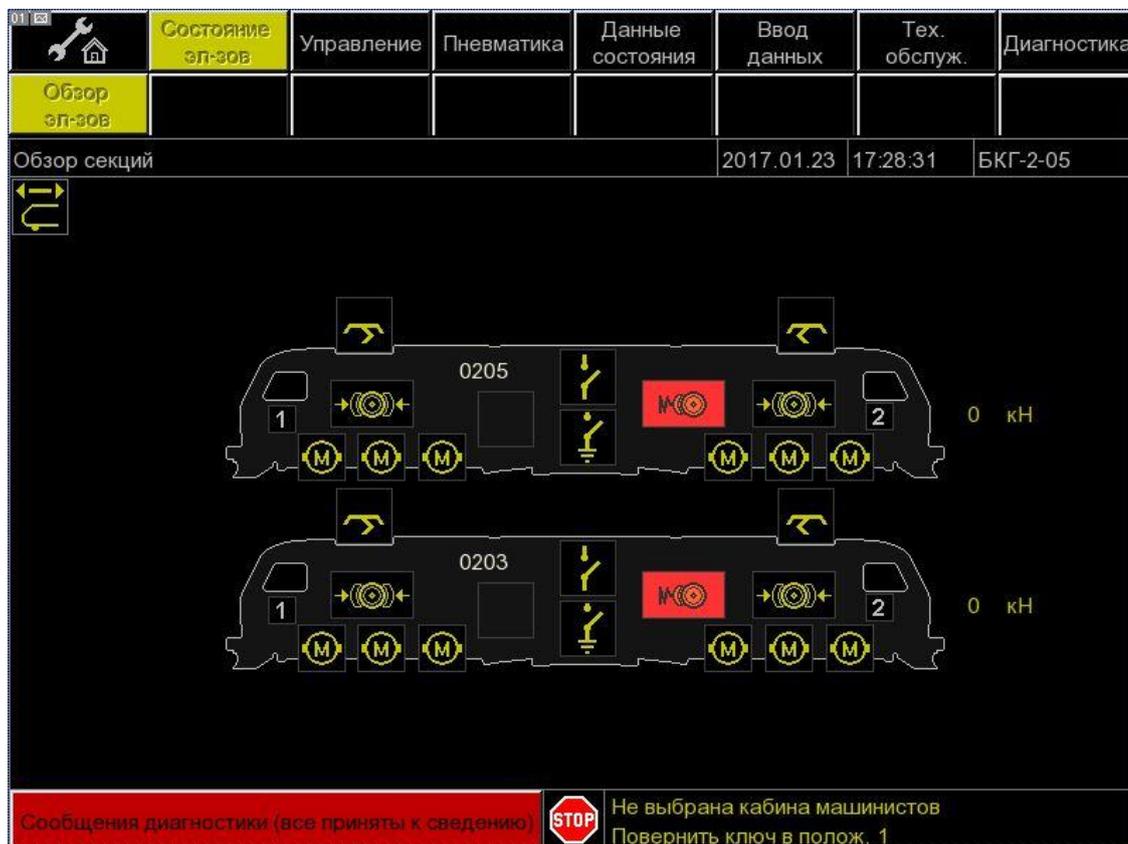
- управление системой автоматического пожаротушения и сигнализации;
- контроль температуры нагрева подшипников на модуле мониторинга пульта машиниста;
- включение/выключение буферных фонарей клавишами на панели переключателей;
- продувка главных резервуаров кнопкой «Продувка ГР» пульта машиниста;
- микроклиматом в кабинах машиниста переключателями контроллера кондиционера;
- управление отопителями машинного отделения.

**16.4.9** Сообщения о всех неисправностях ведущего электровоза наблюдаются на дисплее пульта управления аналогично, как и в одиночном режиме работы; от ведомого электровоза индицируются сообщения только о важных неисправностях.

Подробную диагностическую информацию о возникающих событиях и неисправностях ведомого электровоза можно получить при помощи дисплея бортовой управляющей системы (интерфейс «Диагностика»).

## 16.5 Особенности интерфейса бортовой управляющей системы при работе по СМЕ

### 16.5.1 Интерфейс «Состояние эл-зов» → «Обзор эл-зов».

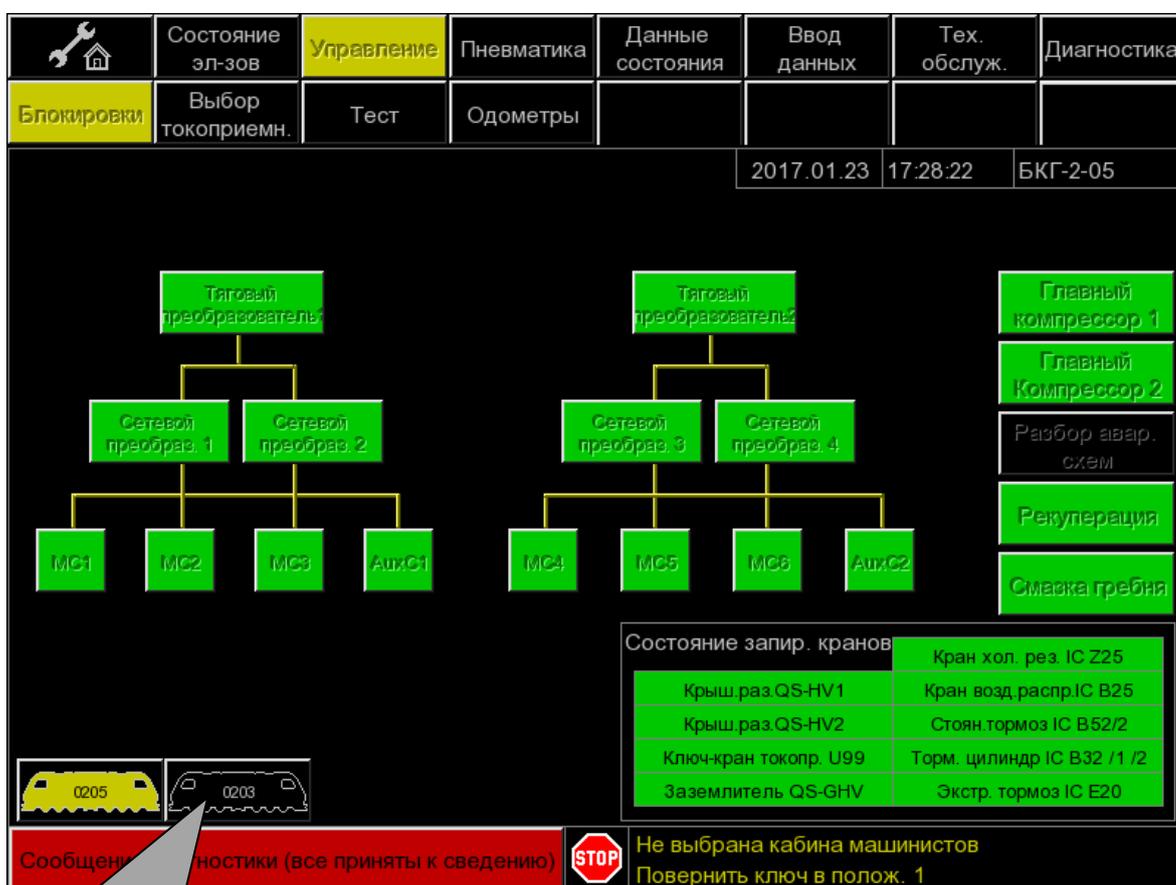


**Рисунок 67 – Интерфейс «Состояние эл-зов» → «Обзор эл-зов»**

Представляет собой упрощенную модель соединенных по СМЕ электровозов, отражающую информацию о состоянии основных агрегатов. Система электровоза автоматически определяет номер ведомого электровоза, ввод каких-либо дополнительных данных не требуется.

**16.5.2** Интерфейс «Управление» → «Блокировки» предназначен для контроля состояния и управления блокировками оборудования обоих электровозов.

Вывод на экран информации о необходимом электровозе производится нажатием соответствующей сенсорной клавиши внизу экрана (рисунок 68). В остальном работа интерфейса аналогична режиму работы электровоза в одиночном режиме.



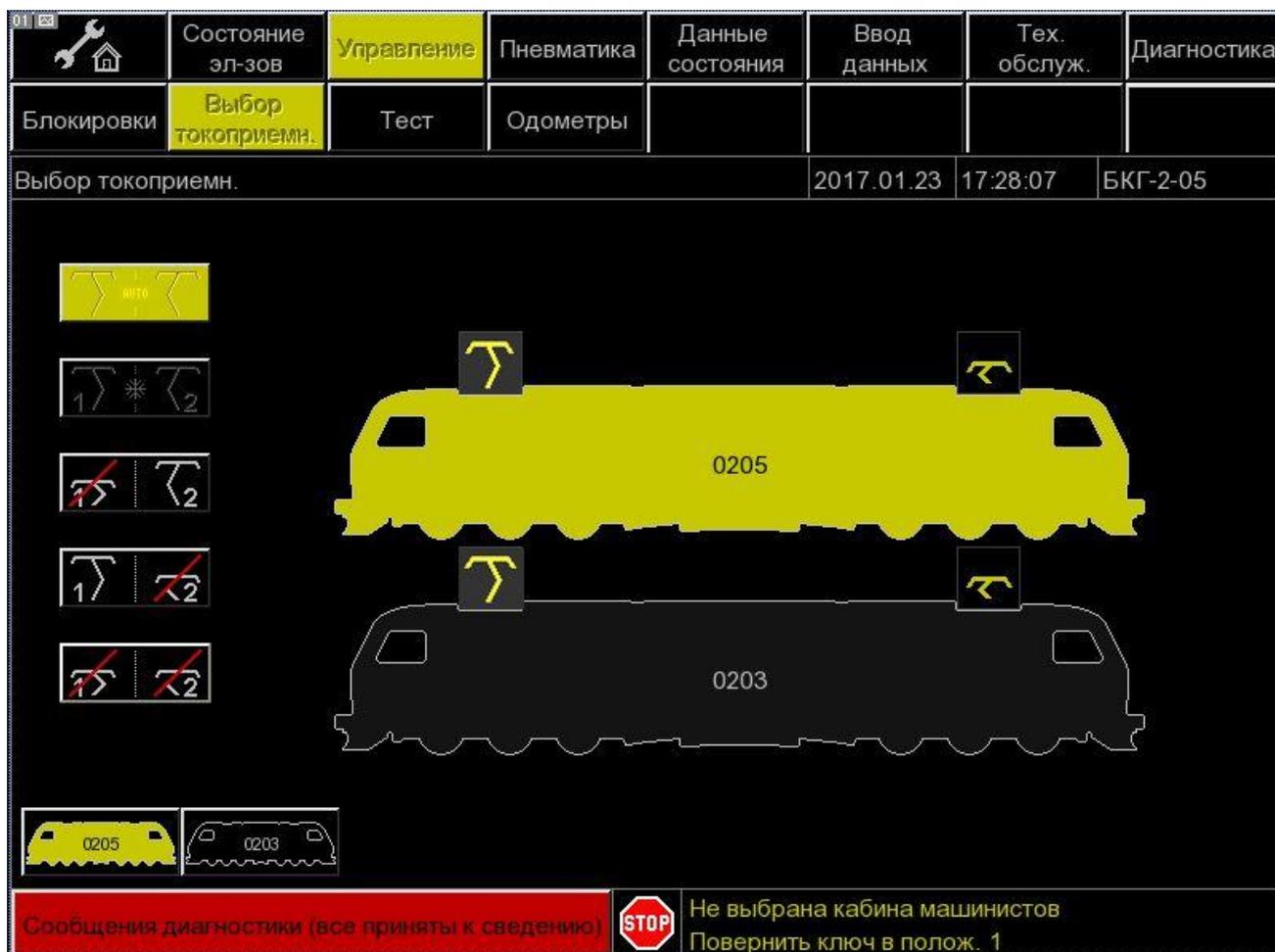
сенсорные клавиши выбора отображаемой секции

**Рисунок 68 – Интерфейс «Управление» → «Блокировки»**

**16.5.3** Интерфейс «Управление» → «Выбор токоприемн.» предназначен для предварительного выбора режимов включения токоприемников машинистом:

**16.5.4** «Auto» – режим включения одного токоприёмника на каждом электровозе. На ведущем и ведомом электровозах поднимаются

по одному токоприемнику, включенному клавишей «Токоприем. SA-AP» панели переключателей: «передний» - оба передних токоприемника, «задний» - оба задних токоприемника (рисунок 69).



**Рисунок 69 – Интерфейс настройки токоприемников. Режим «Auto»**

**16.5.5 «\*»** – режим включения двух токоприёмников. На ведущем электровозе поднимаются оба токоприемника, на ведомом – один из токоприемников (передний или задний), включенный клавишей «Токоприем. SA-AP» панели переключателей (рисунок 70).

Данный режим использовать постоянно в следующих условиях:

- с грузовыми поездами весом более 4500т в период с 01 ноября по 31 марта;

- с грузовыми поездами любого веса в любой сезон при резких изменениях (бросках) потребляемого электровозом тока выше 400А (ток наблюдать по показаниям параметра «Iс» на дисплее бортовой управляющей системы);

- с поездами любого веса в любой сезон при образовании обледенения (инея) на контактом проводе, обильном тумане, снегопаде и других погодных явлениях, ухудшающих токосъем.



**Рисунок 70 – Интерфейс настройки токоприемников. Режим «❄»**

**16.5.6** Интерфейс «Пневматика» → «Обзор пневматики» в режиме работы электровозов по СМЕ отображает желтым цветом основные измеренные и обработанные данные работы пневматического оборудования (рисунок 71).

В нижней строке индицируется давление в тормозных цилиндрах тележек соединенных локомотивов.

	Состояние эл-зов	Управление	<b>Пневматика</b>	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика
<b>Обзор пневматики</b>	Настройки давл. ТМ						
					2017.01.23	17:27:56	БКГ-2-05
Раб ВСУ	ведущ / ведомый / хол.резерв		<b>Ведомый</b>				
	CUT-IN / CUT-OUT		-				
	Уравнительный резервуар		0.00		МПа		
	Главный резервуар		0.54		МПа		
	Тормозная магистраль		0.01		МПа		
	Локомотивн. тормоз		0.39		МПа		
	Давление воздухораспред.		0.44		МПа		
	Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4	Секция 5		
Тормозной цилиндр МПа	-	-	-	-	-		
Тормозной цилиндр: МПа	-	-	-	-	-		
Сообщения диагностики (все приняты к сведению)				Не выбрана кабина машинистов Повернуть ключ в полож. 1			

**Рисунок 71 – Интерфейс «Пневматика» → «Обзор пневматики» в режиме работы электровозов по СМЕ**

**16.5.7** Интерфейс «Данные состояния» → «Привод» отображает основные измеренные и обработанные данные по состоянию системы привода (желтым цветом) электровозов, соединенных по СМЕ.

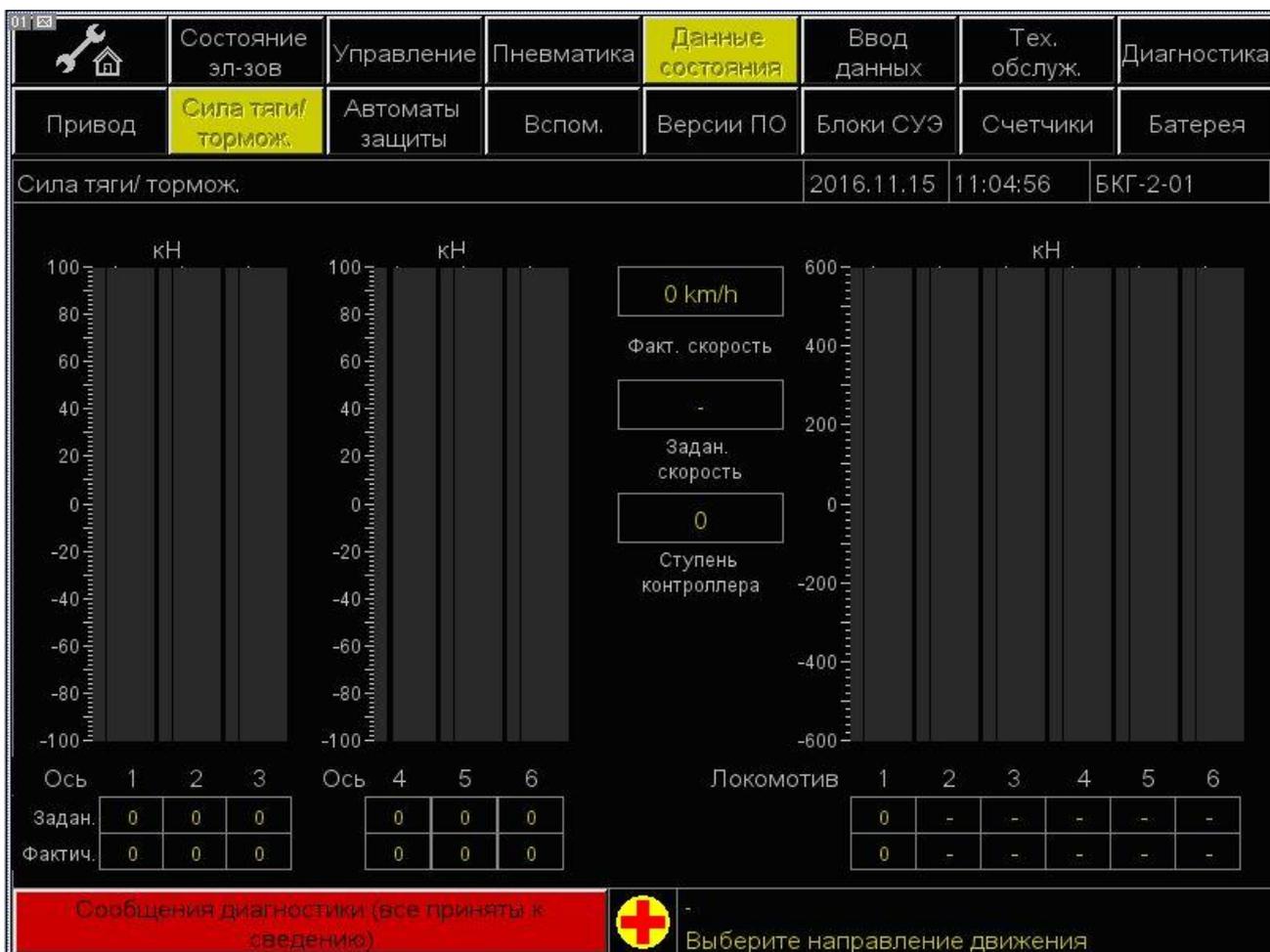
Вывод на экран информации о необходимой секции производится нажатием соответствующей сенсорной клавиши внизу экрана (рисунок 72).

	Состояние эл-зов	Управление	Пневматика	Данные состояния	Ввод данных	Тех. обслуж.	Диагностика	
Привод	Сила тяги/ тормож.	Автоматы защиты	Вспом.	Версии ПО	Блоки СУЭ	Счетчики	Батерея	
Привод					2017.01.23	17:27:44	БКГ-2-05	
Сет.напряж.[В]:	-	Темпер. 1 тягов. трансфс	12	Установл. скорость[км/ч]:	-			
Сетевой ток: [А]:	0	Темпер. 2 тягов. трансфс	12	Фактич. скорость[км/ч]:	0			
Сет.Мощность[кВт]:	-			Узел СУЭ:	500			
		ТПр1		ТПр2				
Сет.напряж.[В]:		-		-				
Сетевой ток: [А]:		-		-				
Узел СУЭ		10000		10000				
Напр. промежут. контура [В]:		0		0				
Давление охладж. жидк.[кПа]:		24		23				
Темпер. охладж. жидк.[°С]:		7		7				
	Сплотка	Локомотив	Ось1	Ось2	Ось3	Ось4	Ось5	Ось6
Задан. тяга/тормож.[кН]:	0	0	0	0	0	0	0	0
Фактич.тяга/тормож.[кН]:	0	0	0	0	0	0	0	0
Температура ТЭД [°С]:			24	28	27	29	29	26
Скорость оси[км/ч]:			0	0	0	0	0	0
Сообщения диагностики (все приняты к сведению)					Не выбрана кабина машинистов Повернуть ключ в полож. 1			

сенсорные клавиши выбора отображаемой секции

**Рисунок 72 – Интерфейс «Данные состояния» → «Привод» в режиме работы электровозов по СМЕ**

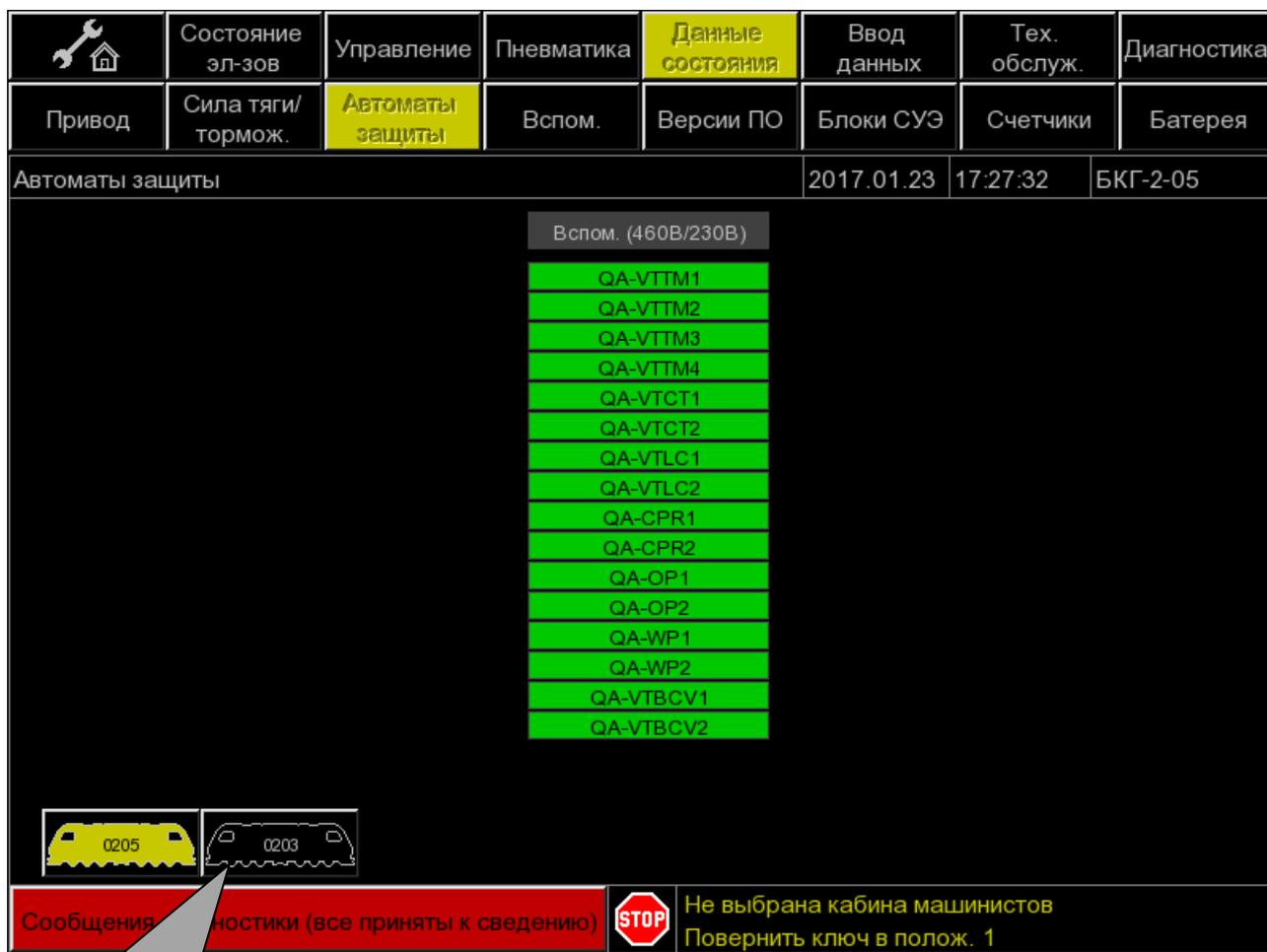
**16.5.8** Интерфейс «Данные состояния» → «Сила тяги/тормож.» отображает тяговую и тормозную силы, а также данные о скорости движения и степени контроллера машиниста локомотивов, работающих по СМЕ (рисунок 73).



**Рисунок 73 – Интерфейс «Данные состояния» → «Сила тяги/тормож.» в режиме работы электровозов по СМЕ**

**16.5.9** Интерфейс «Данные состояния» → «Автоматы защиты» отображает состояние автоматов защиты систем электровозов, работающих по СМЕ.

Выбор индикации состояния автоматов желаемой секции производится сенсорной клавишей внизу экрана (рисунок 74).

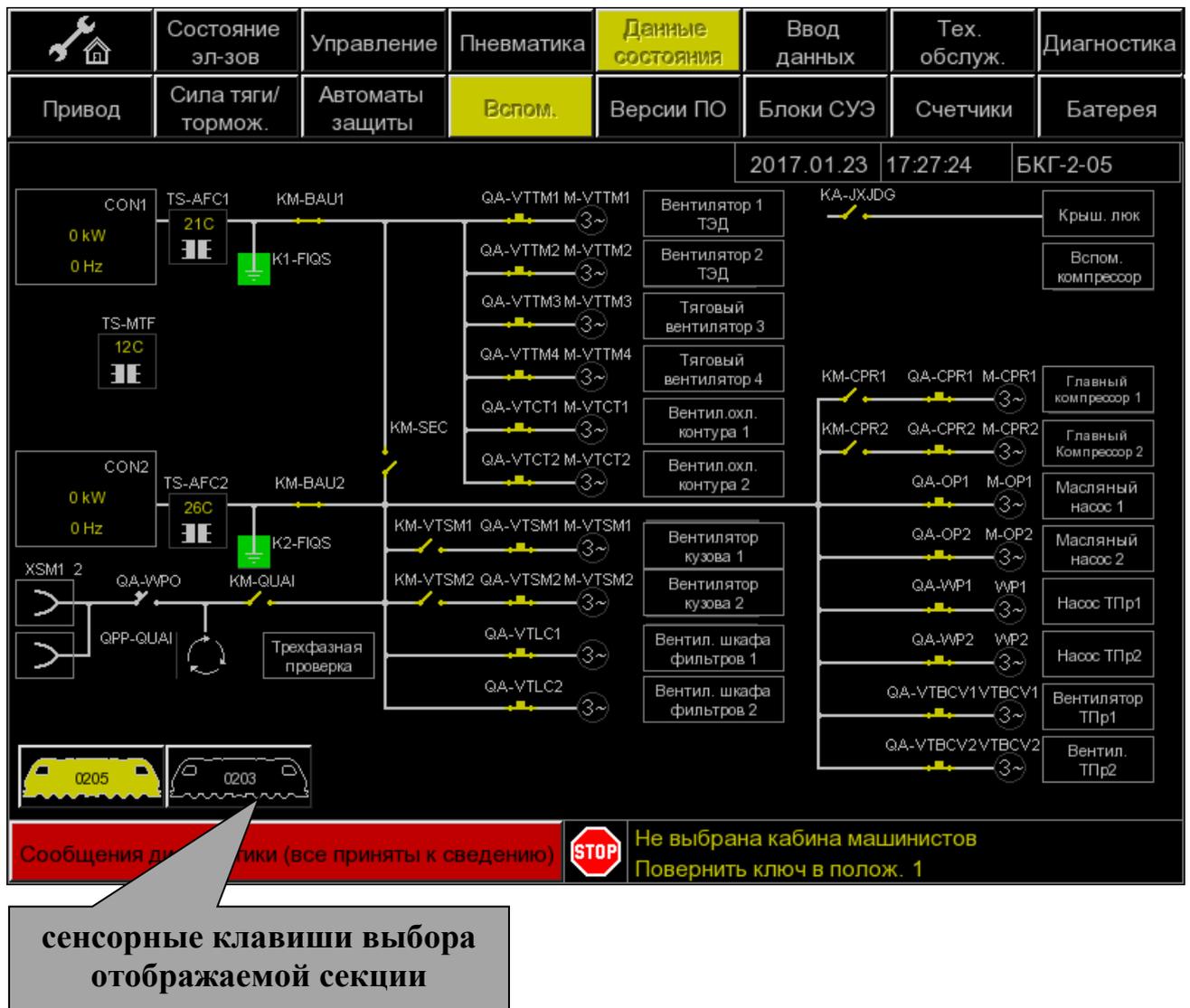


сенсорные клавиши выбора отображаемой

**Рисунок 74 – Интерфейс «Данные состояния» → «Автоматы защиты» при работе электровозов по СМЕ**

**16.5.10** Интерфейс «Данные состояния» → «Вспом.» отображает состояние схемы включения вспомогательного оборудования, коммутационной аппаратуры электровозов, работающих по СМЕ.

Индикация аналогична одиночному режиму работы электровоза. Выбор индикации желаемой секции производится сенсорной клавишей внизу экрана (рисунок 75).



**Рисунок 75 – Интерфейс «Данные состояния» → «Вспом.» при работе электровозов по СМЕ**

## 16.6 Смена кабин управления

**16.6.1** В оставляемой кабине управления машинист обязан:

- рукоятку крана вспомогательного тормоза установить в VI положение;
- рукоятку контроллера крана машиниста установить во II положение (поездное);
- установить реверсивную рукоятку на пульте управления в положение «0» и извлечь ее;
- отключить ЭПК автостопа ключом и выключить КЛУБ;
- выключить ГВ и опустить токоприемник;

- ключ тормозного контроллера сначала перевести в положение «0», а затем извлечь его;
- убедиться в отсутствии недопустимого снижения давления в тормозных цилиндрах по манометру (не более 0,02 МПа за 1 мин);
- выключить все клавиши панели переключателей пульта управления, установить электронный ключ в положение «2», извлечь ключ машиниста;

**16.6.2** Перейдя в рабочую кабину, машинист обязан:

- вставить ключ машиниста в замок электронного ключа «SA-PS» панели переключателей, установить электронный ключ в положение «1»;
- включить КЛУБ;
- включить ЭПК ключом.
- вставить ключ тормозного контроллера и повернуть его в положение «1». Убедиться, что сигнальная лампа «Электрическая блокировка тормоза» погасла;

**16.6.3** Окончив все операции по переходу в рабочую кабину, машинист обязан:

- до приведения электровоза в движение последовательно проверить по манометру тормозных цилиндров и по показаниям состояния тормозных устройств на экране монитора бортового компьютера действие автоматического тормоза при ступени торможения без 5-минутной выдержки в заторможенном состоянии и вспомогательный тормоз локомотива на максимальное давление в тормозных цилиндрах;

- после приведения электровоза в движение выполнить проверку действия вспомогательного тормоза со скорости движения 3-5 км/ч до остановки электровоза.

Аналогичную проверку вспомогательного тормоза также выполнять после приемки электровоза и после отцепки его от состава.

## **16.7 Окончание работы по СМЕ. Разъединение локомотивов**

**16.7.1** В ведущем электровозе:

- рукоятку крана вспомогательного тормоза установить в VI положение;
- рукоятку контроллера крана машиниста установить во II положение (поездное);
- установить реверсивную рукоятку на пульте управления в положение «0» и извлечь ее;
- отключить ЭПК автостопа ключом и выключить КЛУБ;
- выключить ГВ и опустить токоприемник;
- ключ тормозного контроллера перевести в положение «0» и извлечь его;

– выключить все клавиши панели переключателей пульта управления, установить электронный ключ в положение «2», извлечь ключ машиниста;

– выключить АБ и питание цепей 110В;

**16.7.2** Выключить питание цепей 110В на шкафу зарядного устройства ведомого электровоза.

**16.7.3** Разъединить штепсели межэлектровозного соединения «ХР-УМ12» от разъемов «ХS-УМ11». Штепсели вставить в держатели и закрепить фиксаторами крышек. Свободные разъемы закрыть и зафиксировать крышками.

**16.7.4** Перекрыть последовательно концевые краны питательных «ГР», тормозных «ТМ» и магистралей тормозных цилиндров «НМ» на обоих локомотивах.

**16.7.5** Разъединить последовательно питательные «ГР», тормозные «ТМ» и магистрали тормозных цилиндров «НМ» обоих электровозов между собой, надежно закрепить головки соединительных рукавов на кронштейнах путеочистителей.

**16.7.6** Электровозы готовы к расцеплению автосцепных устройств для их дальнейшей эксплуатации по отдельности.

Начальник отдела подвижного состава УП «Барановичское отделение Белорусской железной дороги»	_____	И.В. Мухин
Главный инженер локомотивного депо Барановичи	_____	В.Е. Сорокваш
Заместитель начальника локомотивного депо Барановичи по эксплуатации	_____	В.В. Дробыш
Заместитель начальника локомотивного депо Барановичи по ремонту	_____	И.Н. Шугунков
Начальник отдела охраны труда локомотивного депо Барановичи	_____	Д.В. Прокопович
Главный технолог локомотивного депо Барановичи	_____	А.С. Оксенюк
Ведущий инженер-технолог локомотивного депо Барановичи	_____	Н.С. Мирошников