

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
“ЛИКИНСКИЙ АВТОБУСНЫЙ ЗАВОД”



**ЭЛЕКТРОБУС**

***LIAZ 6274***

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**6274-3902010-00 РЭ**

Редакция 3.0

г. Ликино-Дулево  
2023

## РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации подготовлено для электробусов ЛиАЗ-6274 с учетом комплектации на 01.08.2023 г и предназначено для водителей и специалистов автотранспортных предприятий, а также, в качестве учебного пособия, – студентам ВУЗов и техникумов.



### **ОПАСНО!**

Под этим символом изложены особо важные правила эксплуатации автомобиля, влияющие на Вашу безопасность, безопасность Ваших пассажиров и других участников дорожного движения. Строго соблюдайте эти правила.



### **ВНИМАНИЕ!**

Информация, изложенная под этим символом, включает предупреждения или касается особенностей эксплуатации автомобиля, правильных приемов и способов проведения некоторых операций технического обслуживания и устранения неисправностей и ряд других рекомендаций. Соблюдение их позволит Вам избежать повреждений автомобиля.

Электробус ЛиАЗ-6274 предназначен для городских пассажирских перевозок по дорогам с усовершенствованным покрытием I и II категории. Электробус с кузовом несущей конструкции вагонной компоновки, имеет низкое расположение пола (низкопольный), что обеспечивает удобство посадки и высадки пассажиров и сокращает время остановок. Каркас кузова – цельнометаллический. Электробусы рассчитаны на эксплуатацию в районах с умеренным климатом (исполнение У), согласно ГОСТ Р 50992396.

Электробус, в соответствии с принятой классификацией, относится к автотранспортным средствам (автобусам) категории М3. АТС категории М3 дополнительно подразделяют на классы. Электробус ЛиАЗ-6274 относится к классу I – городские автобусы, оборудованные сиденьями и местами для перевозки стоящих вне проходов пассажиров. Для посадки и высадки инвалидов на колясках предусмотрена откидная аппарель.

При эксплуатации электробуса следует пользоваться также, кроме Руководства по эксплуатации электробуса, и эксплуатационной документацией на комплектующие агрегаты.

Конструкция электробуса предусматривает установку по заказу потребителя дополнительных систем и устройств (опций), в числе которых: система кондиционирования воздуха в салоне электробуса (климат-контроль); система диспетчерского контроля движения электробуса с использованием навигации ГЛОНАСС; система учета работы электробуса и

водителей (тахограф); система переднего, заднего видеообзора и видеобзора салона электробуса; усовершенствованная система автоинформатора с маршрутоуказателем; система централизованной смазки шкворневых узлов.

**ВНИМАНИЕ!**

Необходимо своевременно и полностью выполнять все работы, предусмотренные Режимом технического обслуживания электробуса. Допускается использовать только масла и технические жидкости, предусмотренные химмотологической картой. Несоблюдение этих требований лишает потребителя гарантийных обязательств завода-изготовителя электробуса.

К ремонту и техническому обслуживанию электробуса допускаются работники, прошедшие обучение на специальных курсах фирм, агрегаты которых установлены на электробусе.

ООО «Ликийский автобусный завод» сохраняет за собой право изменения конструкции, поэтому фактическое исполнение некоторых систем может отличаться от описанных в данном руководстве.

## 1.1 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

**ABS** – антиблокировочная система

**ASM** – асинхронный электродвигатель

**BMS** – система управления высоковольтной аккумуляторной батареей

**CPC** – система контроля давления и температуры воздуха в шинах (ContiPressureCheck)

**EBS** – тормозная система с электронным управлением

**ECAS** – электронное управление пневматической подвеской (Electronically Controlled Air Suspension)

**ELFA** – система управления тяговым электроприводом

**gVCU** – блок автомобильных функций

**HV** – высокое напряжение

**HV box** – коммутационная коробка

**LV** – низкое напряжения

**PSM** – синхронный электродвигатель

**SOC** – состояние заряда батареи

**TMS** – система термостатирования батарей

**VIN** – идентификационный номер электробуса

**WMI** – международный код изготовителя

**АКБ** – аккумуляторная батарея собственных нужд

**АСКП** – автоматизированная система контроля проезда

**АСОТП** – автоматическая система обнаружения и тушения пожара

**АТС** – автомобильное транспортное средство

**БЗУ** – бортовое зарядное устройство

**Выключатель ПТЭ** – выключатель приборов и тягового электропривода

**ГЛОНАСС** – глобальная навигационная спутниковая система

**ГУР** – гидроусилитель рулевого управления

**ДТП** – дорожно-транспортное происшествие

**ЗКЭЩ** – задний коммутационный электрощит

**ЗС** – зарядная станция

**Книлинг** – принудительный наклон кузова для удобства посадки и высадки пассажиров

**МНД** – минимальный набор данных (для передачи оператору ЭОС)

**ОВЭОС** – оборудование вызова экстренных оперативных служб

**ПКЭЩ** – передний коммутационный электрощит

**РМВ** – рабочее место водителя

**РМШ** – резинометаллический шарнир

**СКЭЩ** – средний коммутационный электрощит

**СО** – система охлаждения

**СП** – средства пожаротушения

**ТС** – транспортное средство

**ТЭ** – тяговый электропривод

**ЦМ** – центр мониторинга

**УБЗС** – ультрабыстрая зарядная станция

**ЭБУ (ECU)** – электронный блок управления

**ЭОС** – экстренные оперативные службы



## 1.2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе на электробусе допускаются только водители, прошедшие обучение по особенностям конструкции и управлению электробуса ЛиАЗ-6274.

### 1.2.1 Общие требования безопасной эксплуатации электробуса

- Во время движения следить за показаниями контрольно-измерительных приборов и за сигналами контрольных ламп.
- В кабине водителя должна иметься аптечка с набором средств для экстренной медицинской помощи.
- На электробусе должны постоянно находиться готовые к применению два огнетушителя – один в кабине водителя и один в салоне.
- Не допускается эксплуатация электробуса с неисправной системой обнаружения и тушения пожара. При срабатывании генераторов огнетушащего аэрозоля они должны быть заменены до продолжения эксплуатации электробуса, а система должна быть проверена на исправность.
- В случае возгорания для тушения пламени необходимо использовать огнетушитель. Пламя можно засыпать землей, песком, накрыть его войлоком или брезентом.



Категорически запрещается заливать горящие элементы водой!

- Не начинать движение электробуса при давлении воздуха в контурах пневматического привода тормозных механизмов ниже 550 кПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), т.е. пока не погаснут контрольные индикаторы, сигнализирующие о недостаточном давлении воздуха.
- Не допускается удерживать рулевое колесо в крайнем положении более 10 с, это может привести к быстрому перегреву и повреждению ГУР и/или электромотора.
- Запрещается эксплуатация электробуса с неисправным гидроусилителем рулевого управления или пониженным уровнем масла в бачке насоса гидроусилителя. Допускается кратковременное движение с неисправным гидроусилителем до места проведения ремонта без пассажиров со скоростью не более 20 км/ч.
- Длительная работа на автомобиле с неработающим гидроусилителем приводит к преждевременному изнашиванию рулевого механизма и выходу его из строя.

- Запрещается оставлять электробус на уклонах, если он не заторможен стояночным тормозом и под одно из колес не установлен противооткатный упор со стороны уклона.
  - При движении по глубоким лужам, по мокрой дороге, а также при мойке электробуса возможно попадание воды в тормозные механизмы колес. Это может вызвать снижение эффективности тормозов. В этих случаях во время движения электробуса произведите несколько плавных торможений, чтобы просушить тормозные механизмы.
  - При проезде участков дорог, залитых водой, запрещается превышать скорость движения 5 км/ч.
  - Запрещается движение электробуса по участкам дорог, залитых водой на глубину более 200 мм.
  - Запрещается производить моечно-уборочные работы в электробусе при его состоянии, отличном от «Выключен» (выключатель ПТЭ в положении «0», рисунок 4.1.3).
  - Запрещается эксплуатация электробуса с шинами, которые по размеру, индексу нагрузки или индексу скорости не соответствуют данным, приведенным в разделе "Техническая характеристика".
  - Запрещается эксплуатация электробуса, если на колесах одной из его осей установлены шины с различным рисунком протектора.
  - Запрещается движение со спущенным одним или двумя спаренными колесами.
  - Перед заездом электробуса на автоматическую мойку следует выключить кондиционер салона и водительского отсека.
  - При мойке салона электробуса недопустимо попадание воды на отопители во избежание выхода их из строя.
  - При коротком замыкании или другой электрической неисправности тягового электродвигателя, возможна буксировка электробуса до места ремонта без работающей системы охлаждения. Ограничения:
    - скорость буксировки: не более 60 км/ч
    - временное ограничение отсутствует
- При механическом повреждении моста, в процессе буксировки может возникнуть ещё большее повреждение!
- Запрещается подключение 12-вольтового оборудования непосредственно к клеммам одной из аккумуляторных батарей.
  - Для безопасного проведения работ по обслуживанию тяговых батарей и высоковольтного накрывного оборудования в случае их выполнения под контактной троллейбусной сетью, на крыше электробуса установлена диэлектрическая дорожка. Дорожка выполнена из древеснокомпозитных полимерных досок (на основе древесной стружки и полиэтилена (полипропилена), являющихся диэлектриками)

и металлического каркаса. Дорожка закреплена на каркасе фальшкрыши.

Доступ оператора на диэлектрическую дорожку осуществляется с правой стороны электробуса в зоне передней двери. Общая масса оператора и оборудования для обслуживания высоковольтного накрывного оборудования не должна превышать 120 кг.

- Запрещается во время работы компрессорного агрегата выворачивать пробку маслозаливной горловины.
- Обслуживание компрессорной установки должно выполняться при отсутствии давления воздуха в трубопроводах и обесточенном электродвигателе.
- Запрещается ремонт кондиционера, а также демонтаж его аппаратов или отсоединение шлангов, неподготовленными специалистами.

### **1.2.2 Особенности эксплуатации электробуса в зимний период**

- Перед началом движения салон электробуса должен быть предварительно прогрет.
- При мойке электробуса в зимнее время запрещается направлять струю воды на тормозные аппараты.
- В случае замерзания конденсата в пневмоприводе запрещается отогревать аппараты, трубопроводы и воздушные ресиверы открытым пламенем.
- При движении по скользкой или заснеженной дороге необходимо соблюдать следующие правила:
  1. Подъезжать к остановкам/перекресткам/светофорам/пешеходным переходам на выбеге, не допуская резкого торможения;
  2. Торможение выполнять плавным нажатием педали тормоза, по возможности малыми порциями.
- В целях исключения возможных случаев отсутствия зарядной сессии через пантограф при эксплуатации в экстремальных метеоусловиях (низкая температура окружающего воздуха, метель, обильный снегопад, мокрый снег с дождем, резкие перепады температуры окружающего воздуха), пантограф электробуса оснащен системой электрического подогрева контактных элементов контактной головки с автоматическим включением при температурах окружающего воздуха ниже +4°C. Цикл прогрева составляет 15 минут, из которых 10 минут подогрев включен и 5 минут выключен. Подогрев не включается в процессе зарядной сессии и в течение 30 минут после полного заряда тяговых батарей.
- Время зарядки электробуса зимой может увеличиться вследствие замедления процессов в тяговых батареях.

- Зимой во избежание ускоренного разряда тяговых батарей следует выбирать маршрут движения по очищенному дорожному полотну. Запрещается движение электробуса по участкам дорог с глубиной снежного покрова более 200 мм. Также запрещается производить штурм снежных масс и сугробов элементами наружных панелей кузова.
- В холодное время года бачок стеклоомывателя заполняйте специальной стеклоомывающей жидкостью с низкой температурой замерзания.
- Не допускается включать стеклоочиститель в случае примерзания щеток к лобовому стеклу, это может привести к повреждению мотор-редуктора. Также не следует очищать лобовое стекло ото льда с помощью щеток стеклоочистителя во избежание их повреждения и сокращения срока службы.
- Запрещено оттаивание замерзшего лобового стекла горячей водой во избежание его повреждения из-за резкого перепада температур.
- Перед постановкой на стоянку произведите несколько плавных торможений, чтобы просушить тормозные механизмы во избежание примерзания тормозных колодок к диску. Также необходимо провести очистку от наледи и снега пространства колесных арок и брызговиков колес.
- Резиновые уплотнители дверей и стекол должны всегда быть эластичными и в хорошем состоянии. Периодически рекомендуется смазывать их средством ухода за резиновыми изделиями, чтобы уплотнители сохраняли свою эластичность зимой.
- По мере необходимости выполняйте тщательную уборку салона ото всех видов загрязнений, попадающих в салон через обувь пассажиров с целью недопущения агрессивного воздействия различных реагентов на напольное покрытие электробуса и на прочее оборудование внутри салона. Очищайте проемы дверей от образовавшихся снежных масс, которые могут нарушить нормальную работу механизмов открывания/закрывания дверей и привести к ложным срабатываниям системы противозажима. После мойки необходимо предотвратить образование наледи на напольном покрытии и в направляющих откидной аппарели путем сгона остатков воды и проведением сушки салона, в том числе штатными отопителями.
- Необходимы своевременные проверки травмобезопасности напольного покрытия как перед началом, так и в процессе эксплуатации электробуса. Выявленные отклонения необходимо сразу устранить.

### 1.3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОВЕДЕНИЮ ВОДИТЕЛЯ В СЛУЧАЕ ЧП

В случае возникновения задымления либо возгорания, необходимо:

- остановить электробус у обочины, включить аварийную сигнализацию, перевести выключатель ПТЭ в положение «0» и с помощью аварийного выключателя, находящегося на щитке управления справа от водителя (рисунок 4.1.30, поз. 1), отключить бортовое электрооборудование и тяговый электропривод;
- оценить возможное распространение пожара, создающее угрозу для людей, и пути возможной эвакуации;
- открыть двери и эвакуировать пассажиров;
- в случае задымления, найти источник задымления. Постараться устранить причину задымления;
- в случае возгорания задействовать пульт Эра–Глонасс, находящийся на панели управления слева от водителя (рисунок 4.1.31, поз. 5), либо сообщить о случившемся в пожарную охрану по телефону «01» или через операторов сотовой связи: 112 любым способом, привлекая к этому пассажиров, прохожих и водителей других автомобилей. Необходимо предупредить, что объект горения – электробус с химическим источником тока (тяговые батареи).
- до прибытия пожарных подразделений тушить пожар имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители находятся в салоне электробуса и в кабине водителя);
- организовать встречу пожарных подразделений. Предупредить, что объект горения – электробус с химическим источником тока (тяговые батареи).

## РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Общие данные:*

|   |  |
|---|--|
| Тип кузова  | одноэтажный, закрытый, цельнометаллический, сварной, несущий, низкопольный |
| Колесная формула  | 4х2  |
| Количество дверей   | 2 + 2 + 2  |
| Снаряженная масса электробуса, кг   | 12220  |
| Технически допустимая максимальная масса транспортного средства, кг   | 18000  |
| Технически допустимая максимальная масса, приходящаяся на каждую из осей транспортного средства, начиная с передней оси, кг | 6500<br>11500  |
| Пассажировместимость при наполнении 5 чел./м <sup>2</sup> (из них - сидячих), чел.  | 85 (30 без турникета АСКП, 26 с турникетом АСКП)                           |
| Уровень пола пассажирского помещения над проезжей частью на протяжении всего салона, мм                                     | 360  |

*Основные размеры:*

|  |       |
|--|-------|
| Длина, мм  | 12420 |
| Ширина, мм   | 2550  |
| Высота, мм   | 3380  |
| База, мм   | 5960  |
| Дорожный просвет (клиренс), не менее, мм           | 135   |
| Минимальный наружный радиус поворота по корпусу, м | 9     |

*Скорости движения:*

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Максимальная по шоссе, не менее, км/ч | 70 |
|---------------------------------------|----|

*Характеристики разгона:*

|  |     |
|--|-----|
| Время разгона до скорости 50 км/ч, с     | 22  |
| Максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> | 1,5 |

## Тяговый электропривод

### Электродвигатель:

|   |  |
|---|--|
| Тип   | HanDe Axle, TZ240XS-HD002<br>синхронный, трехфазный электро-<br>двигатель с постоянными магни-<br>тами в составе электропортального<br>моста HanDe Axle HDE260 |
| Количество  | 2  |
| Максимальная мощность, кВт  | 120  |
| Номинальная мощность, кВт   | 75   |
| Максимальная частота вращения вала<br>(в длительном режиме), об/мин | 11 000   |
| Максимальный крутящий момент, Н·м                                   | 520  |
| Номинальное напряжение, В   | 380  |
| Класс изоляции  | H/155 °С   |

### Система охлаждения тягового электропривода:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Тип                  | жидкостная, закрытая, с принудительной<br>циркуляцией охлаждающей жидкости |
| Радиатор             | трубчато-ленточный с расширительным бачком                                 |
| Модель радиатора     | A21R22.1301010-10  |
| Охлаждающая жидкость | Cool Stream Premium  |

## Трансмиссия

### Ведущий мост:

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Тип                    | электропортальный  |
| Модель                 | HanDe Axle, HDE260 |
| Нагрузка на ось, кг    | 11 500             |
| Передаточное отношение | 22,823             |
| Масса модуля моста, кг | 975                |
| Класс защиты           | IP67               |
| Система охлаждения     | жидкостная         |

## Ходовая часть

### Колеса:

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| Количество  | 6                                  |
| Тип         | одинокные спереди, сдвоенные сзади |
| Размерность | 8,25 x 22,5                        |



*Шины:*

|  |  |
|--|--|
| Тип  | бескамерные, низкопрофильные, радиальные     |
| Размер   | 275/70R 22.5                                 |
| Индекс нагрузки                                | 148/145 по ГОСТ 28837-90 (152/148)           |
| Индекс скорости                                | J по ГОСТ 28837-90 (E)                       |
| Норма внутреннего давления<br>(для всех колёс) | 865-885 кПа (8,65-8,85 кгс/см <sup>2</sup> ) |

*Передняя ось:*

|  |                |
|--|----------------|
| Модель   | HanDe Axle HDZ |
| Нагрузка на ось, кг  | 6 500          |
| Максимальный угол поворота левого колеса влево,<br>правого колеса вправо, градусов | 55             |
| Максимальный угол поворота левого колеса вправо,<br>правого колеса влево, градусов | 40             |

*Подвеска:*

|                    |  |
|--------------------|--|
| Тип                | <p>передняя – зависимая, пневматическая, на двух пневмобаллонах, с двумя верхними продольными и двумя нижними диагональными реактивными штангами, с двумя амортизаторами, с одним датчиком положения кузова электронного управления, со стабилизатором поперечной устойчивости</p> <p>задняя – зависимая, пневматическая, на четырех пневмобаллонах, с двумя верхними продольными и двумя нижними диагональными реактивными штангами, с четырьмя амортизаторами, с двумя датчиками положения кузова электронного управления, со стабилизатором поперечной устойчивости</p> |
| Амортизаторы       | гидравлические, телескопические  |
| Система управления | электронная SORL, ECAS   |

**Пневматическое оборудование***Компрессор:*

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Тип   | винтовой                |
| Модель  | АРМ.АКВ.0,42/0,9Л У2-04 |
| Производительность, л/мин                         | 520                     |
| Максимальное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | 1,0 (10,0)              |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Объем заправляемого масла, л | 3,6   |
| Масса, кг, не более          | 88  |
| Электродвигатель привода     | АИР100L2 У1<br>Асинхронный короткозамкнутый |

### Рулевое управление

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Управляемые колеса | передней оси |
|--------------------|--------------|

#### *Рулевой механизм:*

|                    |  |
|--------------------|--|
| Тип                | интегральный с гидравлическим усилителем |
| Модель             | FNBK120RA04, производства ф. Hubei       |
| Передаточное число | 20,69-24,57                              |

#### *Масляный бачок ГУР:*

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Модель бачка                | ШНКФ 453473.700 |
| Сменный фильтрующий элемент | 4310-3407359-10 |

#### *Привод рулевого управления:*

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Рулевая колонка         | регулируемая по высоте и по углу наклона в составе «Рабочего места водителя» ООО «МЕТТЭМ-М» АМФЕ.380574.500-22 |
| Карданный вал колонки   | ООО «Автоком-Радий» АВКР.04.000.010-06.1   |
| Угловой редуктор        | JF01-00-B производства ф. Hubei  |
| Карданный вал           | ООО «Автоком-Радий»<br>АВКР.06.000.010-05  |
| Продольная рулевая тяга | ROSTAR, 180-3414010-270  |

#### *Насос гидроусилителя руля с электроприводом:*

|  |   |
|--|---|
| Модель                                 | EHPS-1818R3/21C-11<br>производства Quanxing         |
| Тип электродвигателя                   | Магнитоэлектрический<br>синхронный электродвигатель |
| Напряжение в бортовой сети (пост. ток) | 400~700   |
| Макс. давление (МПа)                   | 18 <sup>+1,2</sup>                                  |
| Расход жидкости (л/мин)                | 16 <sup>+30%</sup>                                  |
| Номинальная мощность (кВт)             | 3   |
| Номинальный ток (А)                    | 10  |
| Номинальная частота вращения (об/мин)  | 1100  |
| Номинальный крутящий момент (Нм)       | 30  |

### Тормозные системы

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Рабочая тормозная система | пневматический двухконтурный привод с разделением на контуры на переднюю ось и заднюю ось, с EBS, с системой электрического рекуперативного торможения категории В; тормозные механизмы всех колес дисковые |
| Запасная                  | каждый из контуров рабочей тормозной системы  |
| Стояночная                | тормозные механизмы задних колес с приводом от пружинных энергоаккумуляторов  |

### Электрооборудование

|   |                        |
|---|------------------------|
| Номинальное напряжение сети собственных нужд, В | 24                     |
| Модель АКБ                                      | 6СТ-85.0 VL 800А EN    |
| Тип АКБ   | свинцово-кислотная AGM |
| Количество АКБ                                  | 2                      |
| Номинальная емкость АКБ, А·ч                    | 85                     |
| Напряжение полностью заряженной АКБ, В          | 12,7...12,9            |

#### *Накопители энергии для тягового электродвигателя:*

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Модель батареи                    | Microvast MpCO             |
| Количество батарейных блоков      | 3 (каждый из 3-х субпаков) |
| Химия ячейки                      | Никель-марганец-кобальт    |
| Емкость ячейки, А·ч               | 18                         |
| Номинальное напряжение батареи, В | 621,6                      |
| Энергия батареи, кВт·ч            | 201,4                      |
| Масса батарейного блока, кг       | 505                        |

#### *Система термостатирования батарей:*

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Тип                           | жидкостная   |
| Модуль термостатирования      | В составе климатического модуля SEA-ID-BT, производства ф. Songz |
| Холодопроизводительность, кВт | 30   |
| Теплопроизводительность, кВт  | 14   |

#### *Зарядный порт:*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Модель                   | CCS type 2, XY405200601000, производства ф. Kenbaojie |
| Стандарт зарядного порта | МЭК 62196-3   |

*Пантограф:*

|  |  |
|--|--|
| Модель   | СЭТР.101.00.00.000<br>производства ООО<br>С-Электротранспорт |
| Максимальное рабочее напряжение (пост. тока), В  | 1 000  |
| Ток длительной зарядки (6 ч), А                  | 200  |
| Ток быстрой зарядки (15 мин.), А                 | до 600   |
| Кратковременный ток зарядки (не более 30 с), А   | до 1 000   |
| Питающее напряжение привода подъема/опускания, В | 24 ± 10 %  |
| Максимальный рабочий ток привода опускания, А    | ≤15  |
| Питающее напряжение нагревательных элементов, В  | 24   |
| Контактное нажатие, Н                            | 250 + 10 %   |
| Время подъема, с (не более)                      | <12  |
| Время опускания, с (не более)                    | <12  |

*Тяговый инвертор и система управления:*

|  |  |
|--|--|
| Количество   | 2                                      |
| Тип  | транзисторный                          |
| Модель   | JJE/RD-CSD-CU4006,<br>производства JJE |
| Номинальная мощность инвертора (при входном напряжении 650В), кВт  | 180                                    |
| Максимальная мощность инвертора (при входном напряжении 650В), кВт | 360                                    |
| Номинальный ток инвертора, А                                       | 300                                    |
| Максимальный ток инвертора (30 сек), А                             | 410                                    |
| Номинальное напряжение постоянного тока, В                         | 620                                    |
| Рабочее напряжение постоянного тока, В                             | 300-750                                |
| Система охлаждения   | жидкостная                             |
| Масса, кг  | 14                                     |

*Преобразователь напряжения вспомогательный:*

|   |  |  |
|---|--|--|
| Модель                                    | ИРБИ КА12-001У1,<br>производства ИРБИС | ИРБИ КА12-002У1,<br>производства ИРБИС |
| Назначение                                | Для синхронного<br>двигателя           | Для асинхронного<br>двигателя          |
| Входное напряжение<br>постоянного тока, В | 520-750                                | 520-750                                |
| Выходное напряжение, В                    | 380                                    | 380                                    |

|   |           |           |
|---|-----------|-----------|
| Выходной ток нагрузки<br>максимальный /<br>номинальный, А | 34 / 10   | 23,5 / 10 |
| Система охлаждения  | воздушная | воздушная |
| Масса, кг   | 10        | 10        |

*Преобразователь напряжения собственных нужд:*

|   |  |  |
|---|--|--|
| Модель                                    | АДР6000-600В28, производства<br>ООО «Горизонт» |  |
| Входное напряжение постоянного<br>тока, В | 500-800  |  |
| Выходное напряжение 1, В                  | 24-30  |  |
| Выходной ток 1 нагрузки, А                | 200  |  |
| Система охлаждения                        | Воздушная, принудительная                      |  |
| Масса, кг                                 | 8,5  |  |

*Приборы освещения и сигнализации:*

|                      |  |
|----------------------|--|
| Фары головного света | SHL B9000, светодиодные, производства ф. Sanel   |
| Противотуманные фары | DSL-FF10, производства ф. Sanel  |
| Задние фонари        | 6274.3716008-10/6274.3716009-10 (правый/левый),<br>светодиодные лампы, производства «ОСВАР»          |
| Дневные ходовые огни | светодиодные, с автоматическим включением при<br>повороте ключа в замке ПТЭ, производства<br>"Камэк" |

**Система управления**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Рабочее место водителя             | АМФЕ.380574.500-22                                   |
| Центральный компьютер ZR32-B       | 1365.0006200000                                      |
| Электронный блок управления ВП-510 | АМФЕ.376300.550                                      |
| Центральный блок управления БКЭ-2  | АМФЕ.376300.500-01                                   |
| Задний коммутационный щит          | АМФЕ.376174.300                                      |
| Контактор главный                  | АМФЕ.375000.100-01                                   |
| Блок управления тормозами EBS      | Wabco, 446 135 240 0/446 135 241 0/<br>446 135 246 0 |
| Блок управления подвеской ECAS     | SORL, 3629 020 026 0/3629 020 003<br>0               |

### Системы обеспечения комфорта

*Климатическая установка рабочего места водителя:*

|                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Тип                           | фронтальная                           |
| Модель                        | 03.06.ARU1M00009 производства "Songz" |
| Блок электронного управления  | 03.15.B1AE501006 производства "Songz" |
| Холодопроизводительность, кВт | 5                                     |
| Теплопроизводительность, кВт  | при -20°C 11 кВт<br>при -5°C 5 кВт    |
| Напряжение питания, В         | 24                                    |
| Масса, кг                     | 30                                    |

### Обогрев и кондиционирование пассажирского салона

*Отопители:*

|   |   |
|---|---|
| Тип   | вентиляторного типа с регулируемой частотой вращения                            |
| Количество  | 4   |
| Модель  | A1-605.240.257X (3шт),<br>A1-605.240.253X (1шт),<br>производства ЗАО «Белробот» |
| Номинальное напряжение  | 24  |
| Потребляемый ток, А   | 1,4-2,5   |
| Производительность вентилятора (на МАХ скорости вентилятора), м <sup>3</sup> /ч | 500   |

*Подогреватель электрический:*

|               |                                |
|---------------|--------------------------------|
| Модель        | SZN-ID-D, производства "Songz" |
| Мощность, кВт | 14                             |
| Количество    | 2                              |

*Климатическая система салона:*

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Модель                                    | SEA-ID-BT<br>производства "Songz" |
| Холодопроизводительность номинальная, кВт | 30                                |
| Теплопроизводительность номинальная, кВт  | 14                                |
| Расход воздуха, м <sup>3</sup> /час       | 3200                              |
| Напряжение питания, В                     | 24                                |
| Компрессор                                | в составе накрывного блока        |

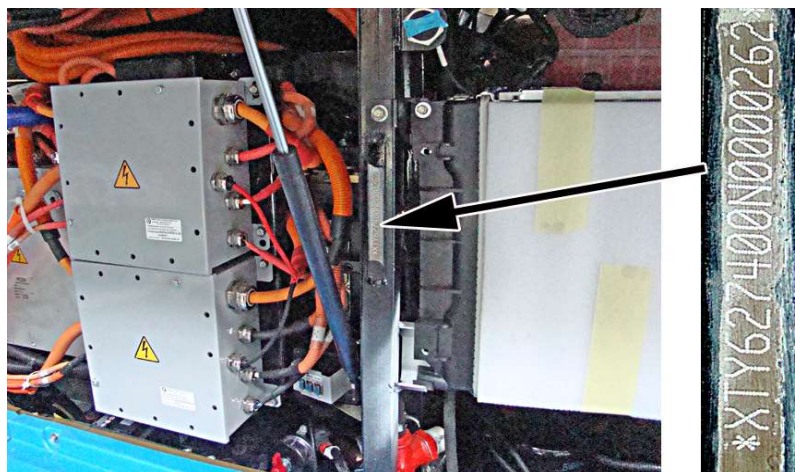




Идентификационный номер электробуса состоит из 17 позиций, из которых:

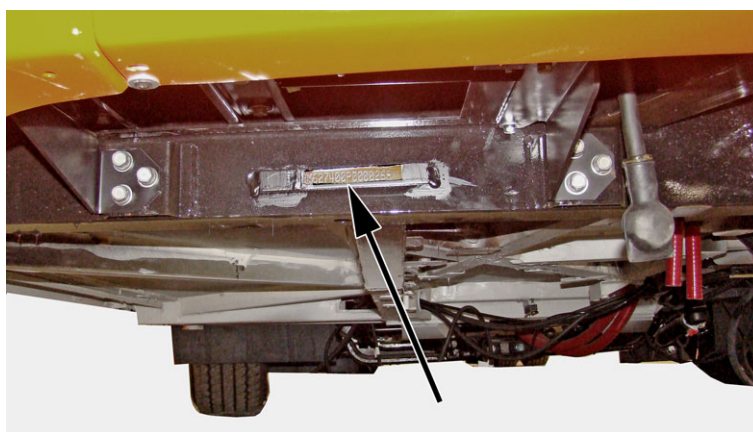
- поз. 1-3 - международный код изготовителя (WMI) (в данном случае - ХТУ, обозначает ООО "Ликийский автобусный завод");
- поз. 4-9 тип транспортного средства (в данном случае - 627400);
- поз. 10 обозначение года выпуска;
- поз. 11-17 производственный номер электробуса.

Идентификационный номер электробуса продублирован на левой стойке радиатора в отсеке тягового электрооборудования



**Рисунок 2.2 – Установка дублирующей таблички с идентификационным номером электробуса в отсеке тягового электрооборудования**

и на горизонтальной поперечине основания кузова под фронтальной климатической установкой.



**Рисунок 2.3 – Установка дублирующей таблички с идентификационным номером электробуса на основании кузова**

### 2.3 ОБКАТКА НОВОГО ЭЛЕКТРОБУСА

Бережная эксплуатация и тщательное техническое обслуживание электробуса в период обкатки во многом определяет надёжность его работы в дальнейшем.

Обкатка электропортального моста происходит в течение первых 100 часов работы или 2500-3000 км пробега электробуса. В течение этого периода по возможности следует ограничивать нагрузку и скорость движения. В период обкатки происходит равномерная приработка деталей шестерен, подшипников и других трущихся деталей. Перегрузка в этот период отрицательно скажется на приработке деталей и повлечет за собой сокращение срока службы агрегатов. Нагрузку необходимо увеличивать постепенно, так, чтобы к концу обкаточного периода она не превышала 80% мощности.

Во время обкатки необходимо внимательно контролировать:

- уровень масла в электропортальном мосту;
- уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения тягового электропривода и его системы управления;
- уровень жидкости в гидроприводе рулевого управления;
- работу системы термостабилизации тяговых батарей;
- работу отопителя салона и кондиционера.

Работая на новом электробусе, необходимо следить за нагревом ступиц колёс и тормозных дисков. При повышенном нагреве следует выяснить причину и устранить неисправность.

При проведении технических обслуживаний следует провести контроль с помощью контрольного прибора, вызвав экран отображения кодов ошибок, и с помощью световых диагностических кодов тех агрегатов, для которых это предусмотрено, и убедиться в отсутствии неисправностей. В начальный период эксплуатации следует проводить регулярный контроль герметичности всех систем электробуса, как при осмотре сверху, так и снизу на смотровых канавах.

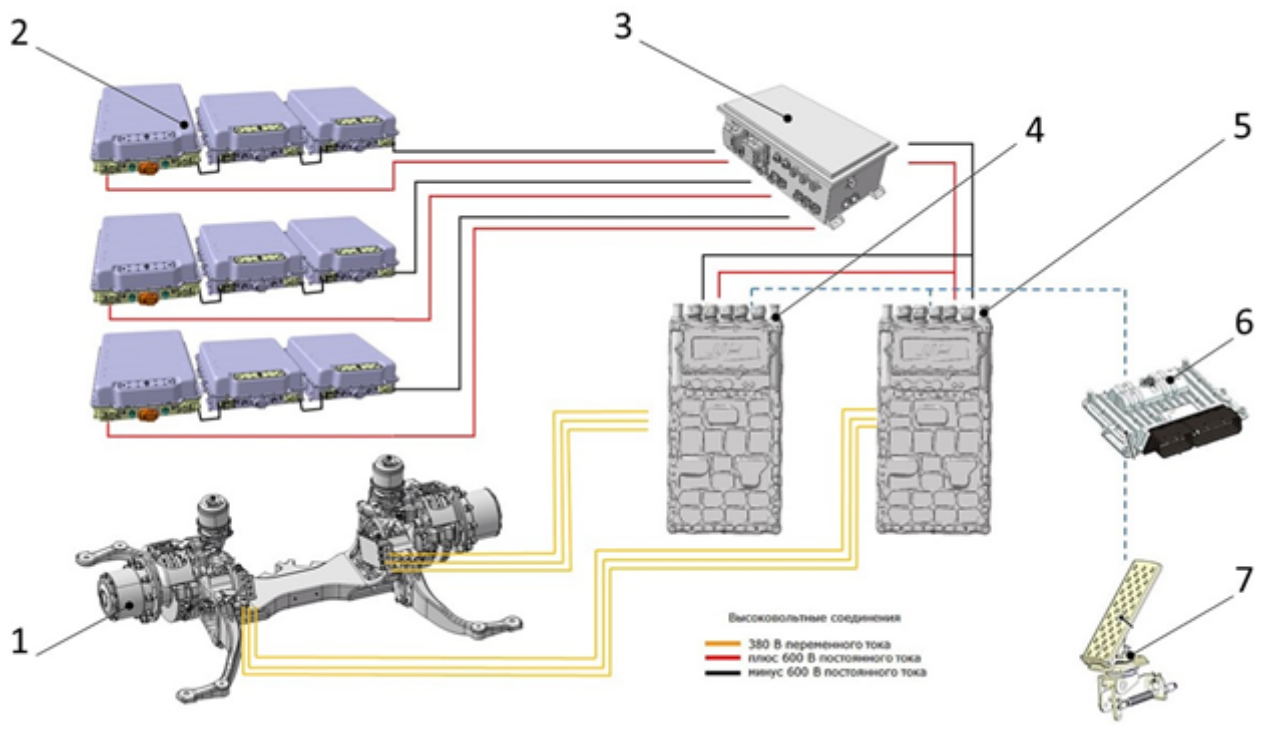
По завершении начального периода эксплуатации необходимо внимательно проверить равномерность износа шин колёс. В случае обнаружения неравномерного износа выявить причину и устранить неисправность.



## РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОБУСА

### 3.1 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

#### 3.1.1 Система управления тяговым электроприводом



**Рисунок 3.1.1 – Принципиальная схема системы управления тяговым электроприводом:**

1 – мост электропортальный; 2 – субпак тяговой батареи; 3 – коробка коммутационная АКБ тягового электропривода; 4 – тяговый инвертор электродвигателя правого борта; 5 – тяговый инвертор электродвигателя левого борта; 6 – электронный блок управления верхнего уровня; 7 – педаль акселератора в кабине водителя.

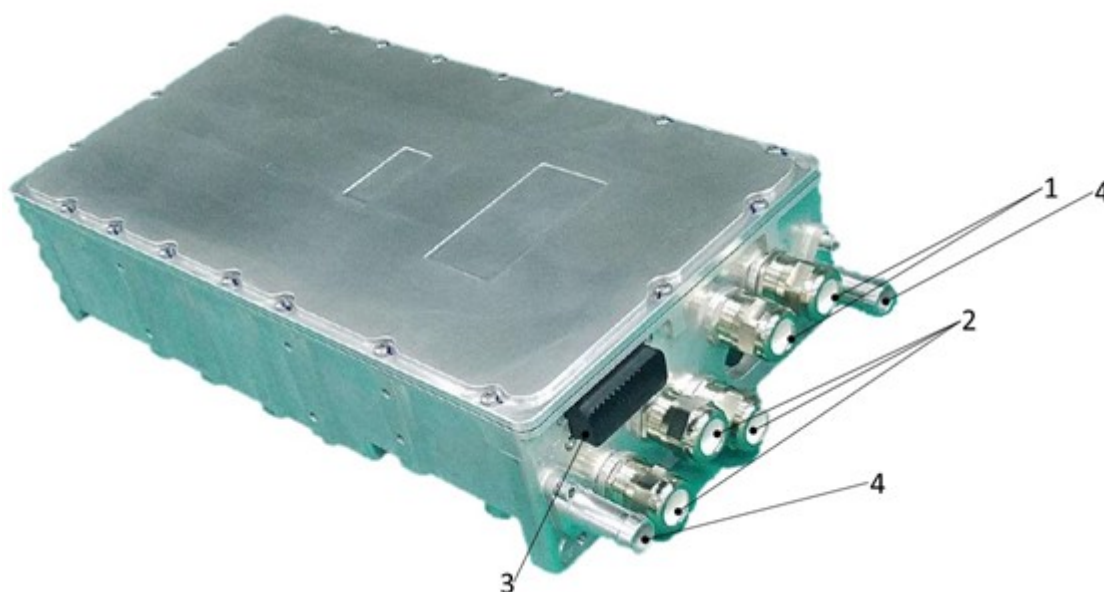
Основные функции системы управления тяговым электроприводом:

- обработка сигналов, характеризующих различные режимы работы тяговых инверторов и электродвигателей;
- формирование сигнала для поддержания постоянства скорости движения электробуса;
- формирование сигнала защиты при замыкании силовой цепи на корпус;
- формирование сигналов защиты при превышении допустимого значения температуры силовых агрегатов тягового электропривода;
- формирование сигналов управления контакторами и режимами работы;
- диагностика управляющего комплекса;
- наладочный режим;
- связь с панелью приборов, расположенной в кабине электробуса.

### 3.1.2 Тяговый инвертор электродвигателя

Тяговый инвертор (частотный преобразователь) с жидкостной системой охлаждения – это устройство для преобразования постоянного тока в переменный с изменением величины частоты и/или напряжения, предназначено для управления электроприводом. Тяговый инвертор плавно регулирует тяговое усилие электропривода в режимах разгона и торможения.

Тяговый инвертор работает на IGBT-транзисторах и имеет встроенную микропроцессорную систему. Связь между тяговыми инверторами и другими электронными компонентами электробуса организовано через CAN-шину согласно стандарту SAE J1939.



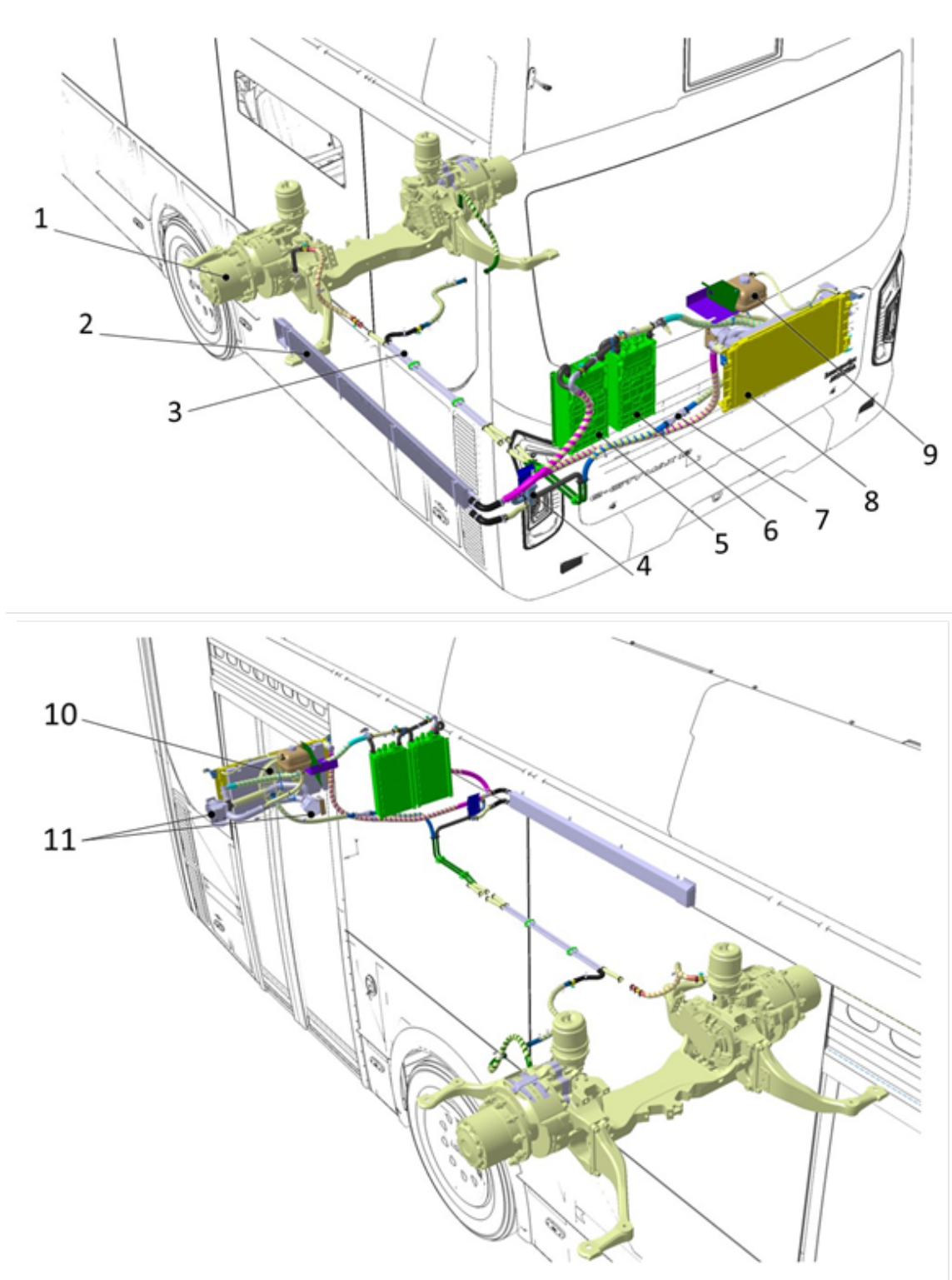
**Рисунок 3.1.2 – Тяговый инвертор JJE/RD-CSD-CU4006:**

1 – вход постоянного тока; 2 – выход переменного тока; 3 – разъем управляющего подключения; 4 – вывод гидравлического подключения системы охлаждения.

### 3.1.3 Система охлаждения тягового электропривода

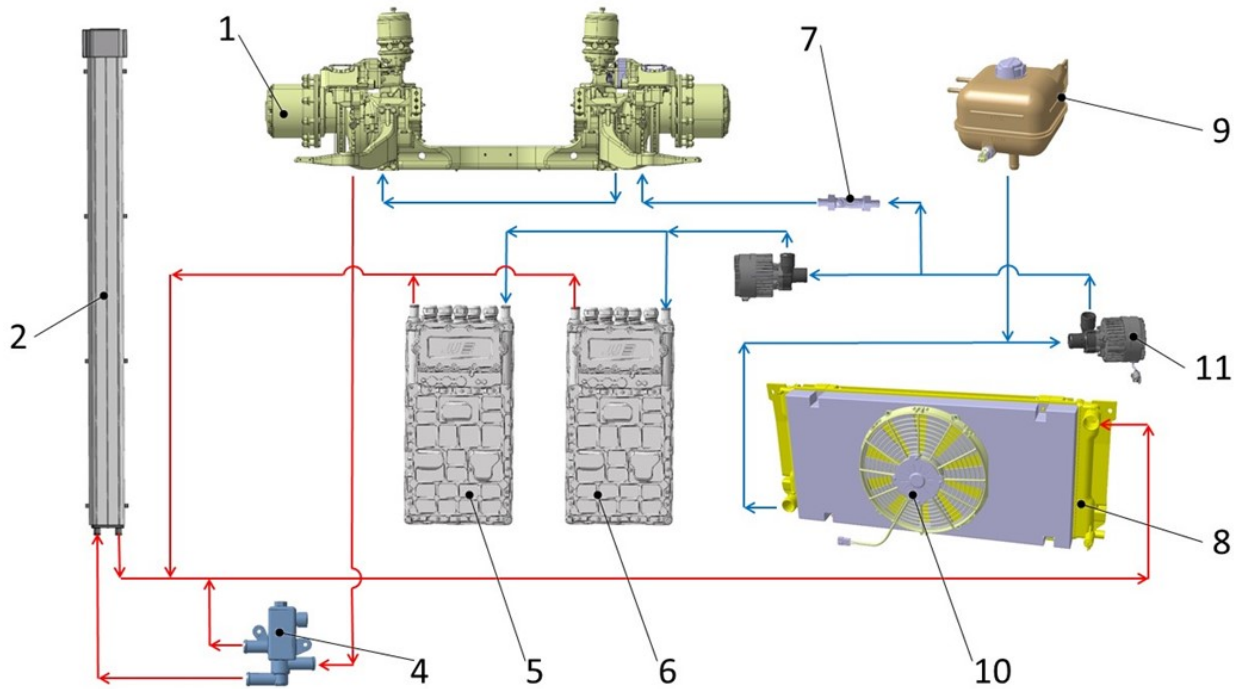
Электродвигатели ведущего моста 1 и инверторные преобразователи питания двигателей 5 и 6 жидкостного охлаждения. На рисунке 3.1.3 показаны компоненты системы охлаждения двигателей, а на рисунке 3.1.4 принципиальная схема системы. Циркуляцию жидкости в системе обеспечивают два насоса 11. Охлаждение жидкости происходит в радиаторе 8, обдуваемом вентилятором 10. При необходимости охлаждающая жидкость дополнительно через 2-х позиционный кран 4 направляется в салонный отопитель конвекторного типа.

В качестве теплоносителя используется охлаждающая жидкость из смеси воды и этиленгликоля.



**Рисунок 3.1.3 – Компоненты системы охлаждения тягового электропривода:**

1 – электропортальный мост; 2 – отопитель салонный конвекторного типа; 3 – трубопроводы системы охлаждения; 4 – кран 2-х позиционный электрический; 5 – тяговый инвертор электродвигателя левого борта; 6 – тяговый инвертор электродвигателя правого борта; 7 – расходомер; 8 – радиатор охлаждающей жидкости; 9 – бачок расширительный охлаждающей жидкости; 10 – электровентилятор; 11 – насос циркуляционный электрический



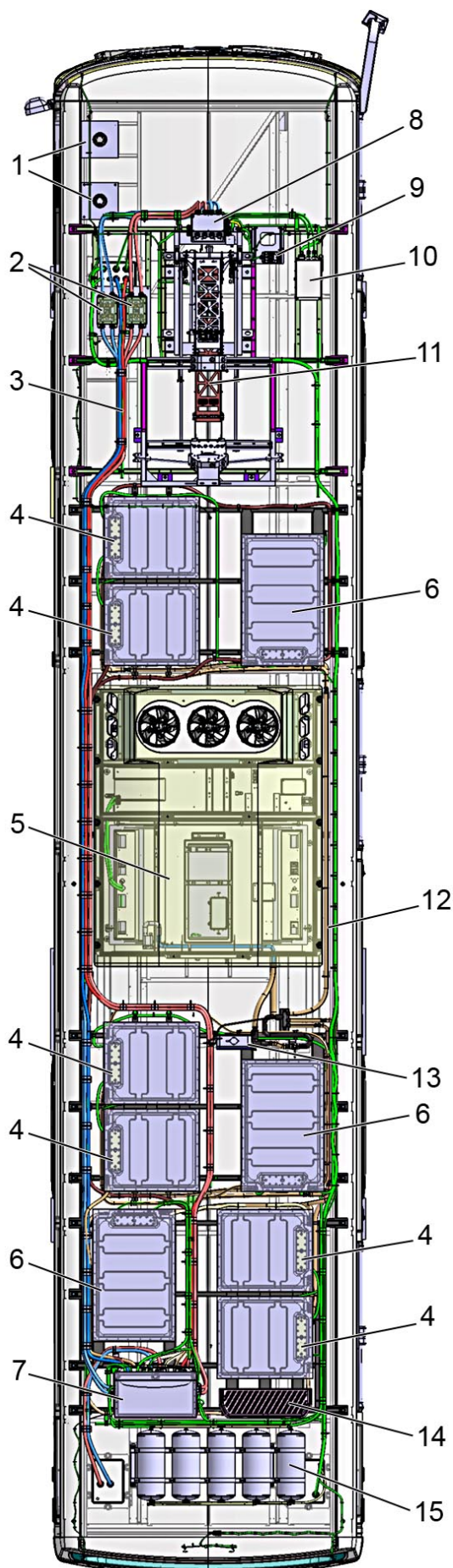
**Рисунок 3.1.4 – Принципиальная схема системы охлаждения тягового электропривода:**

1 – электропортальный мост; 2 – отопитель салонный конвекторного типа; 3 – трубопроводы системы охлаждения; 4 – кран 2-х позиционный электрический; 5 – тяговый инвертор электродвигателя левого борта; 6 – тяговый инвертор электродвигателя правого борта; 7 – расходомер; 8 – радиатор охлаждающей жидкости; 9 – бачок расширительный охлаждающей жидкости; 10 – электровентилятор; 11 – насос циркуляционный электрический;

- Отводящий контур системы охлаждения;
- Подводящий контур системы охлаждения.

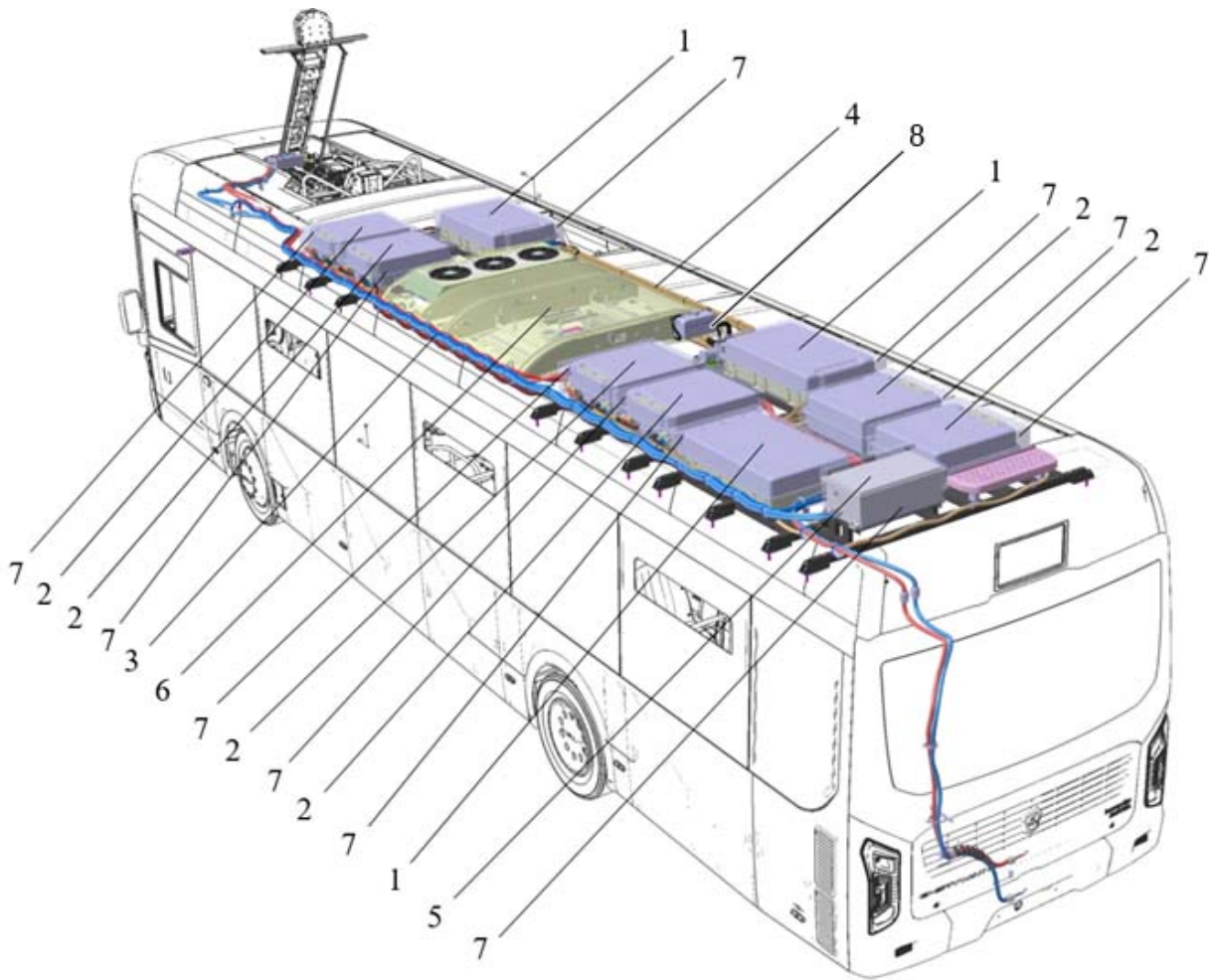


### 3.1.4 Блок тяговых аккумуляторов Microvast



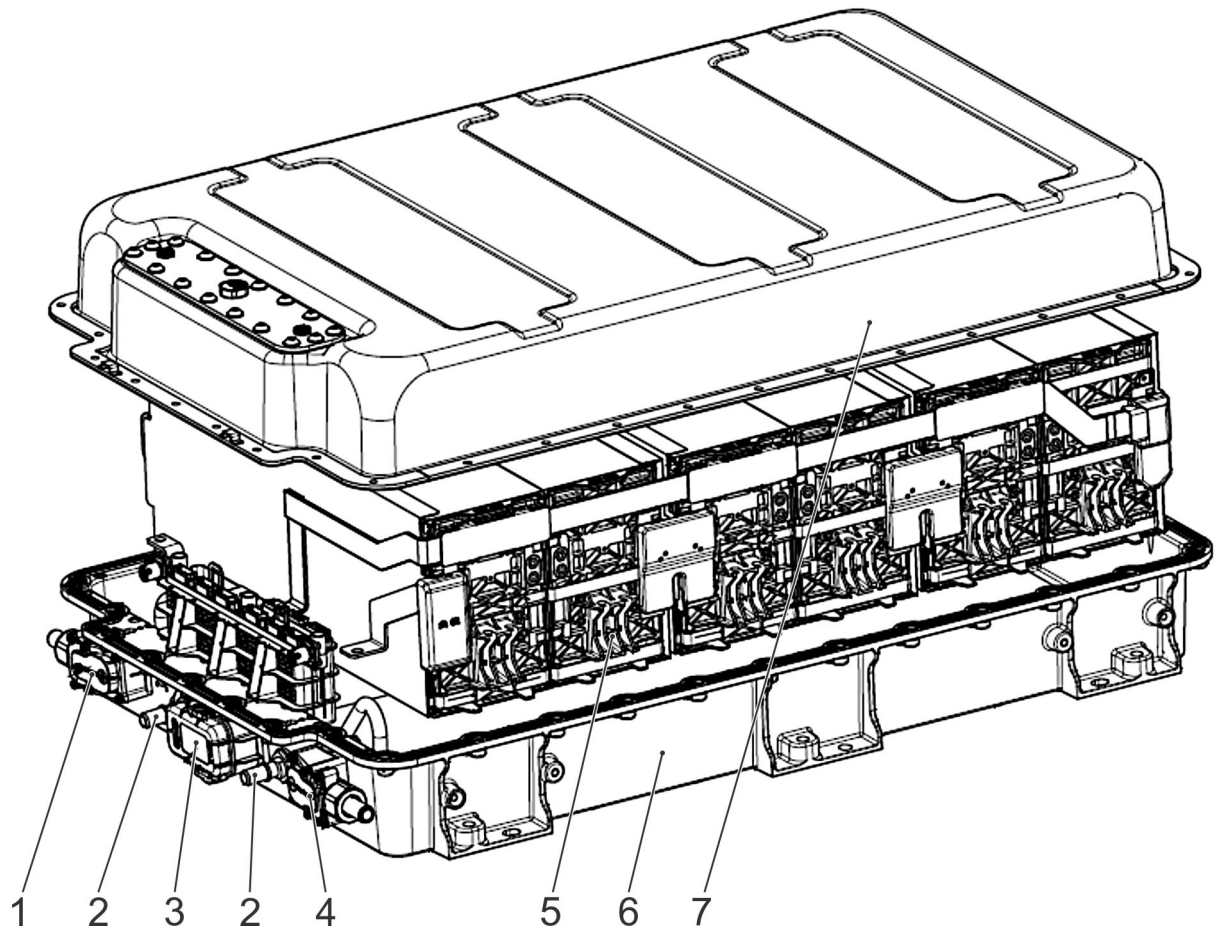
**Рисунок 3.1.5 – Расположение оборудования на крыше электробуса:**

1 – антенны; 2 – коммутационная коробка; 3 – высоковольтные провода; 4 – субпак Microvast LpTO MV-B; 5 – накрышный блок климатической установки; 6 – субпак Microvast LpTO MV-C; 7 – коммутационная коробка (HV-Vox); 8 – высоковольтная коммутационная коробка пантографа; 9 – коммутационная коробка; 10 – вспомогательный преобразователь; 11 – пантограф; 12 – трубо-провода система термостатирования тяговых батарей; 13 – элементы системы термо-статирования тяговых батарей (TMS); 14 – диэлектрическая дорожка; 15 – баллоны пневматической системы.



**Рисунок 3.1.6 – Расположение компонентов аккумуляторных батарей тягового электропривода на крыше электробуса:**

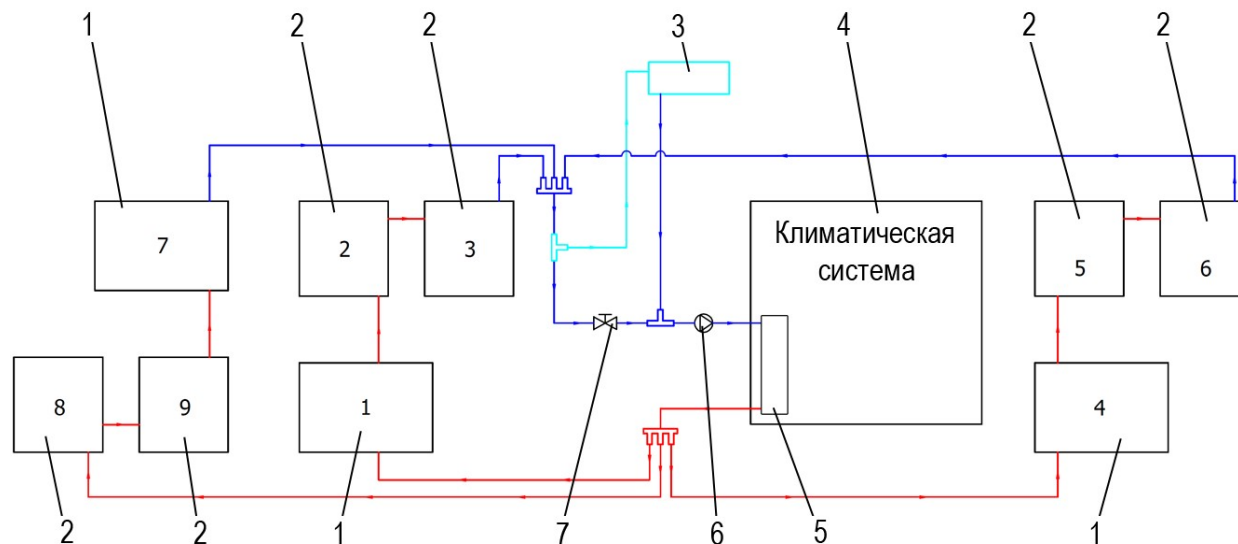
1 – субпак типоразмера С; 2 – субпак типоразмера В; 3 – жгуты высоковольтных проводов; 4 – трубопроводы системы термостатирования батарей (ТМС); 5 – коммутационная коробка (HV-Box); 6 – накрышный блок климатической установки с теплообменником и нагревателем для системы термостатирования тяговых батарей; 7 – чехол субпака и HV-Box из огнезащитного полотна; 8 – элементы системы термостатирования тяговых батарей (ТМС).



**Рисунок 3.1.7 – Взрыв-схема аккумуляторной батареи тягового электропривода**  
1 – силовой выход (положительный); 2 – выводы гидравлического подключения системы охлаждения; 3 – выключатель ручного размыкания цепи; 4 – силовой выход (отрицательный); 5 – модули с ячейками (6 модулей для MV-C субпака, 4 модуля для MV-V субпака); 6 – основание корпуса; 7 – крышка корпуса.

### 3.1.5 Система термостатирования тяговых батарей

Система терморегулирования предназначена для обогрева, охлаждения тяговых батарей с целью поддержания оптимального температурного режима батарей, гарантирующего стабильность характеристик батарей и их ресурс.



**Рисунок 3.1.8 – Схема подключения и циркуляции жидкости системы термостатирования тяговых батарей:**

1 – батарея МрСО 6P72S; 2 – батарея МрСО 6P48S; 3 – расширительный бачок; 4 – климатическая система (накрышный блок); 5 – теплообменник с подогревателем в составе климатической установки; 6 – циркуляционный насос; 7 – запорный вентиль.

Для обогрева/охлаждения батарей используется жидкостная система, соединённая с теплообменником и подогревателем климатической установки (накрышный блок).

Данная система жидкостного типа функционирует в 4-х режимах:

- Режим охлаждения батарей;
- Режим циркуляции;
- Режим ожидания;
- Режим нагрева.

Выбор режима для работы система термостатирования производит автоматически в зависимости от инструкций, получаемых напрямую от BMS-систем батарей по CAN-интерфейсу.

Для равномерной циркуляции жидкости во всех батарейных модулях система разделена на 3 параллельные ветви, каждая из которых включает по 3 тяговых батареи.

В качестве теплоносителя используется охлаждающая жидкость из смеси воды и этиленгликоля.

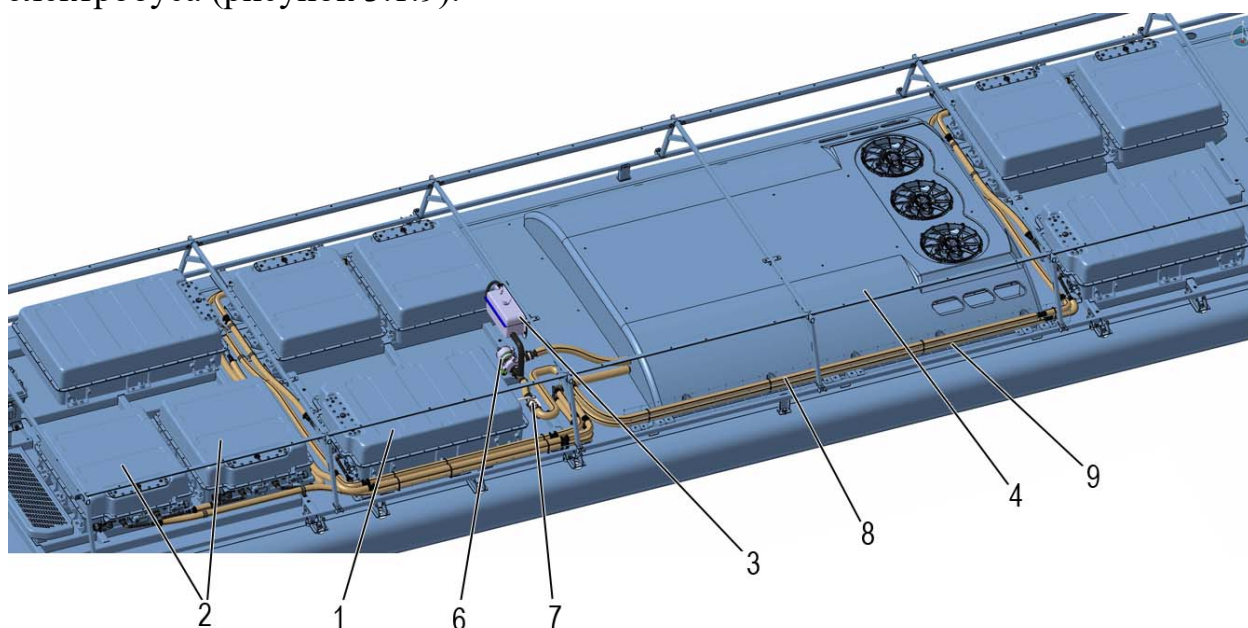


При низкой температуре элементов батарей, система управления подаёт сигнал на включение климатической установки 4 в режиме обогрева и циркуляционного насоса 6 (рисунок 3.1.8). Нагретый хладагент климатической установки передаёт тепло рабочей жидкости системы термостатирования в теплообменнике 5.

При высокой температуре элементов батарей, система управления подаёт сигнал на включение климатической установки 4 в режиме охлаждения.

Подробно работа климатической системы приведена в разделе 3.7.2 «Накрышный блок климатической системы».

Все элементы системы термостатирования размещены на крыше электробуса (рисунок 3.1.9).



**Рисунок 3.1.9. Установка элементов системы термостатирования батарей:**  
1 – батарея МрСО 6Р72S; 2 – батарея МрСО 6Р48S; 3 – расширительный бачок; 4 – климатическая система (накрышный блок); 6 – циркуляционный насос; 7 – запорный вентиль; 8 – трубопровод отвода жидкости; 9 – трубопровод подачи жидкости.

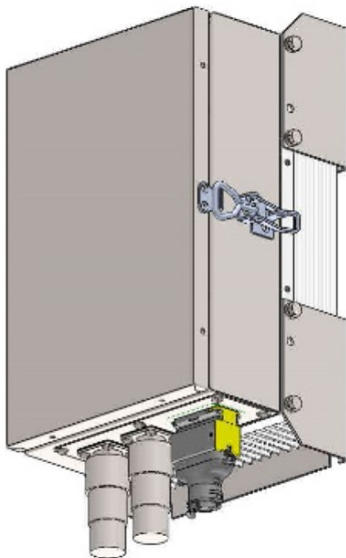
### 3.1.6 Преобразователи вспомогательных систем

Для обеспечения работы всех устройств и систем электробуса используются преобразователи напряжения, которые преобразуют выходное напряжение тяговых батарей в требуемое напряжение питания.

#### *Преобразователь напряжения вспомогательный*

Преобразователь напряжения вспомогательный с воздушной системой охлаждения – это устройство для преобразования постоянного тока в переменный с изменением величины частоты и напряжения, предназначенный для питания и управления работой:

- воздушного компрессора электробуса (380 В АС);
- электродвигателя насоса гидропривода рулевого управления (ГУР) электробуса (380 В АС);



**Рисунок 3.1.10 – Преобразователи напряжения вспомогательные ИРБИ КА12-002У1 и ИРБИ КА12-001У1**

### ***Преобразователь напряжения собственных нужд***

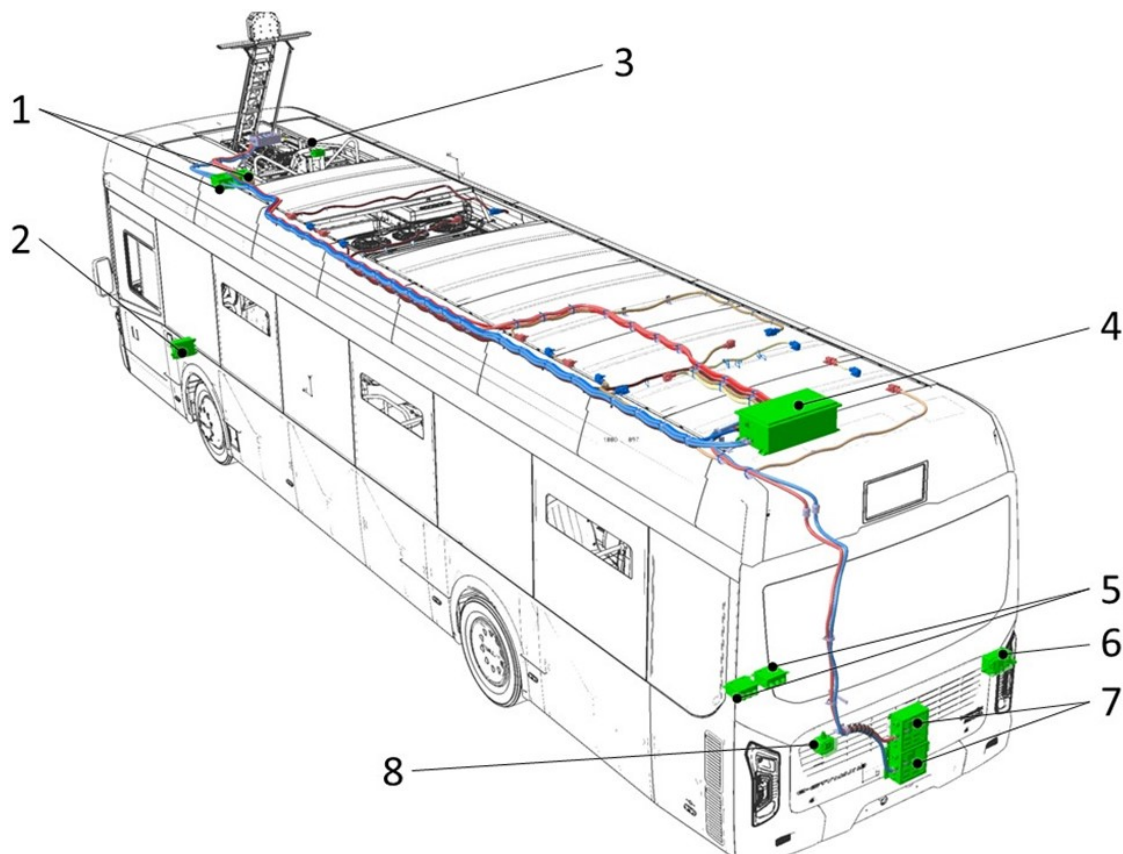
Преобразователь напряжения собственных нужд с воздушной системой охлаждения – это устройство для преобразования постоянного тока в постоянный (24 В DC) с изменением величины напряжения, предназначенный для питания бортовой сети 24 В и зарядки аккумуляторов собственных нужд электробуса.



**Рисунок 3.1.11 – Преобразователь напряжения собственных нужд АВМЮ.435252.002-01**

### 3.1.7 Коммутационное высоковольтное оборудование

Соединение высоковольтного оборудования, установленного на электробусе, осуществляется посредством коммутационных коробок, расположенных на крыше и в отсеке тягового электрооборудования, а также силовых проводов.



**Рисунок 3.1.12 – Расположение коммутационных коробок:**

1 – коробка пантографа; 2 – коробка зарядного порта; 3 – коробка дополнительного оборудования; 4 – коробка коммутационная АКБ тягового электропривода; 5 – коробка электромоторов моста; 6 – коробка электронагревателей; 7 – коробка высоковольтных предохранителей; 8 – коробка диагностических разъемов

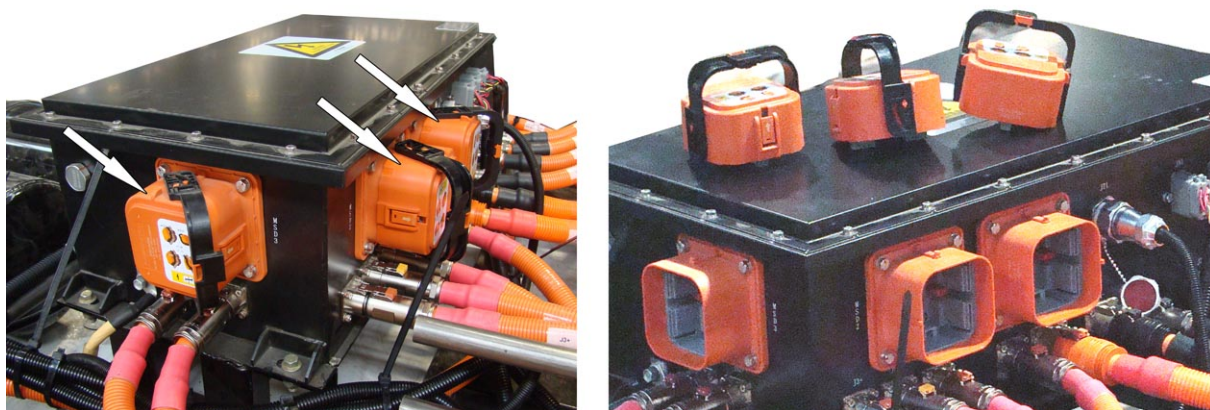
**Коммутационная коробка АКБ тягового электропривода 4** (рисунок 3.1.12) предназначена для электрического высоковольтного соединения отдельных субпаков тяговых батарей в единую батарею с необходимыми характеристиками напряжения и емкости, а также для подключения батареи к высоковольтной сети электробуса. Одновременно является блоком управления тяговой батареей (BMS).

Коммутационная коробка АКБ тягового электропривода состоит из предохранителей, контакторов, механических размыкателей, коммутационных разъемов, электронных блоков и соединяющих высоковольтных и низковольтных жгутов проводов.

Управление контакторами, имеющимися в составе коммутационной коробки АКБ тягового электропривода (процессом подключения/отключения батарей к высоковольтной сети электробуса) осуществляется по информационному сигналу, поступающему с блока верхнего уровня.

Предохранители предназначены для защиты электрических компонентов от перегрузок и короткого замыкания. Электронный блок контроля изоляции в составе коммутационной коробки АКБ тягового электропривода осуществляет постоянный мониторинг состояния сопротивления изоляции и в случае аварийной ситуации отключает тяговые батареи от цепей электробуса. Электронный блок управления тяговыми батареями BMS взаимодействует с локальными BMS каждого субпака, контролирует параметры, рассчитывает состояние тяговой батареи (степень заряда, срок службы батарей) и передает данную информацию в блок верхнего уровня (блок управления электробусом).

На корпусе коробки размещены механические размыкатели, которые позволяют отключать блоки аккумуляторных батарей от силовых цепей электробуса на период выполнения сервисных работ (рисунок 3.1.13).



**Рисунок 3.1.13 - Для отключения аккумуляторных батарей от силовых цепей необходимо извлечь 3 механических размыкателя**

*Коммутационные коробки ультрабыстрого зарядного устройства (пантографа) 1* обеспечивают силовое соединение цепей тяговых батарей, тягового привода, пантографа по сигналу с электронного блока управления верхнего уровня.

Высоковольтные цепи питания основных потребителей – тяговых инверторов и преобразователей вспомогательных систем защищены предохранителями, установленными в коробках высоковольтных предохранителей 7.



**ОПАСНО!**

Доступ к предохранителям допустим только при снятии размыкателей коммутационной коробки АКБ и разрешен только квалифицированному персоналу СЦ Группы ГАЗ.

Все высоковольтные подключения выполнены по двухпроводной схеме. Силовые провода, соединяющие высоковольтное оборудование электробуса, выполнены из одножильного медного экранированного кабеля с внешней оболочкой из ПВХ пластика оранжевого цвета. Сечение проводов 10...120 мм<sup>2</sup>, в зависимости от нагрузки. Подключение оборудования выполняется посредством специальных высоковольтных разъемов или луженых медных наконечников, герметизация точек входа провода в коммутационные коробки осуществляется посредством латунных гермовводов.

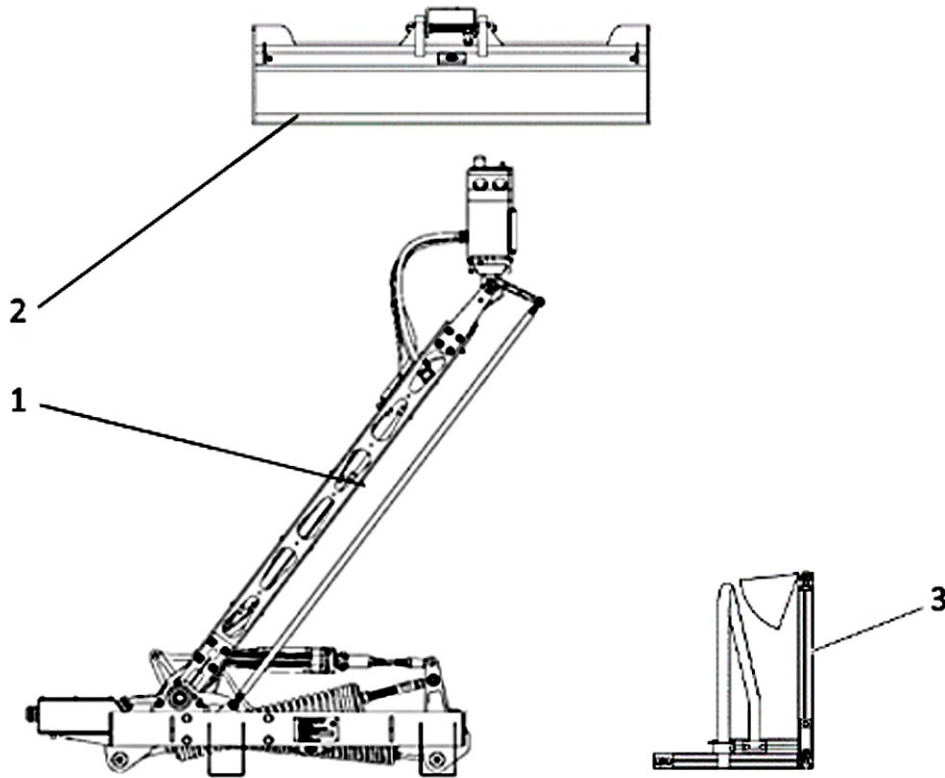
Принципиальная схема коммутационного оборудования представлена в приложении 1.

### 3.1.8 Пантограф ультрабыстрой зарядки

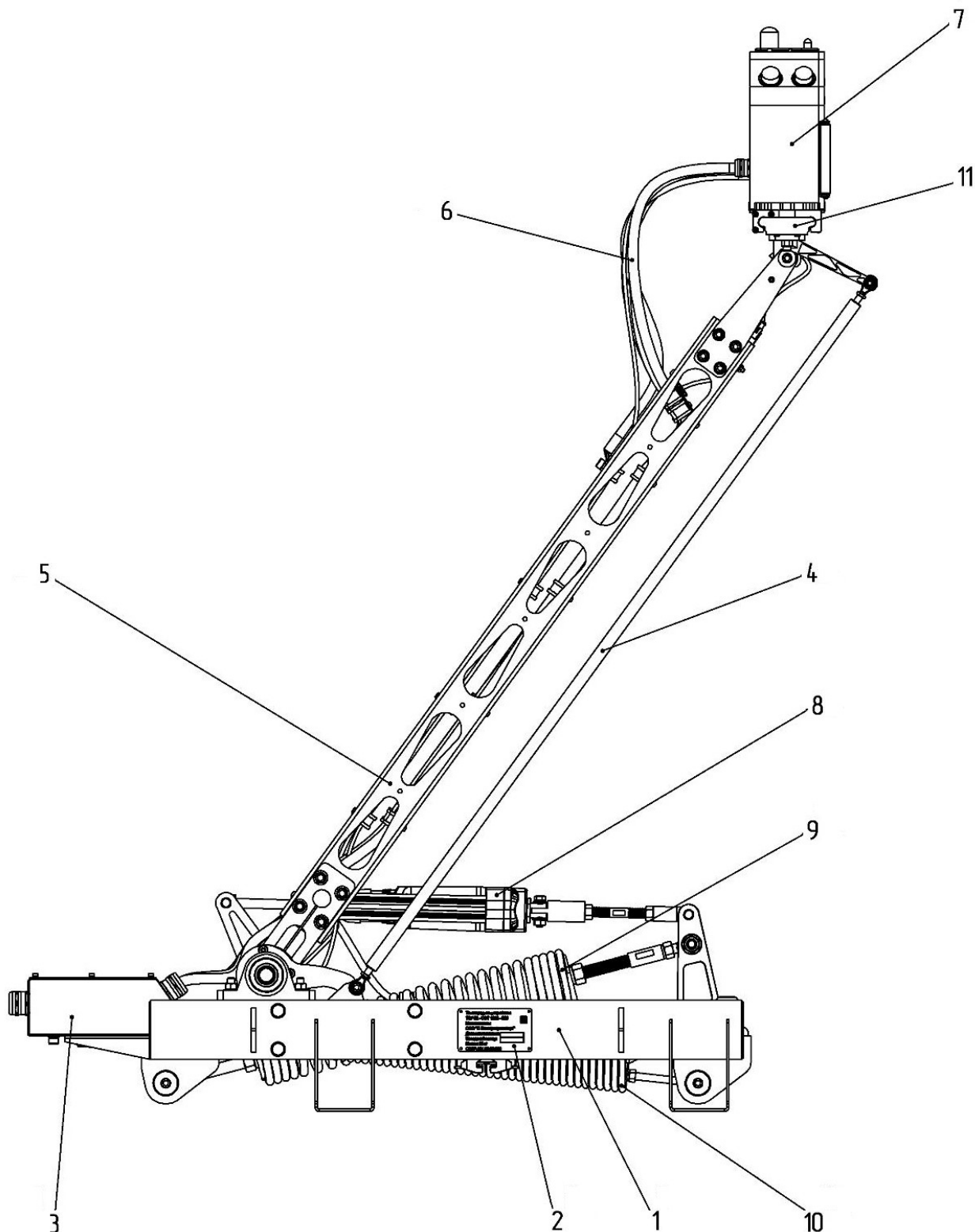
На электробусе используется система ультрабыстрой зарядки СЭТР 101.00.00.000 производства ООО «С Электротранспорт». Система зарядки обеспечивает подачу тока с путевой зарядной станции через контактный кожух и пантограф к аккумуляторам электробуса. Система используется главным образом во время простоя транспорта.

Основные технические характеристики системы быстрой зарядки:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Максимальное рабочее напряжение                     | 1000 В пост. тока     |
| Ток длительной зарядки (без ограничения по времени) | 200 А                 |
| Ток быстрой зарядки (не более 100 мин)              | 600А                  |
| Кратковременный ток зарядки                         | до 1000 А – 30 секунд |
| Питающее напряжение привода подъема/опускания       | 24 В пост. тока       |
| Максимальный рабочий ток привода подъема/опускания  | ≤15 А                 |
| Питающее напряжение нагревательных элементов        | 24 В пост. тока       |
| Контактное нажатие                                  | 250±10% Н             |
| Время подъема                                       | <12 секунд            |
| Время опускания                                     | <12 секунд            |



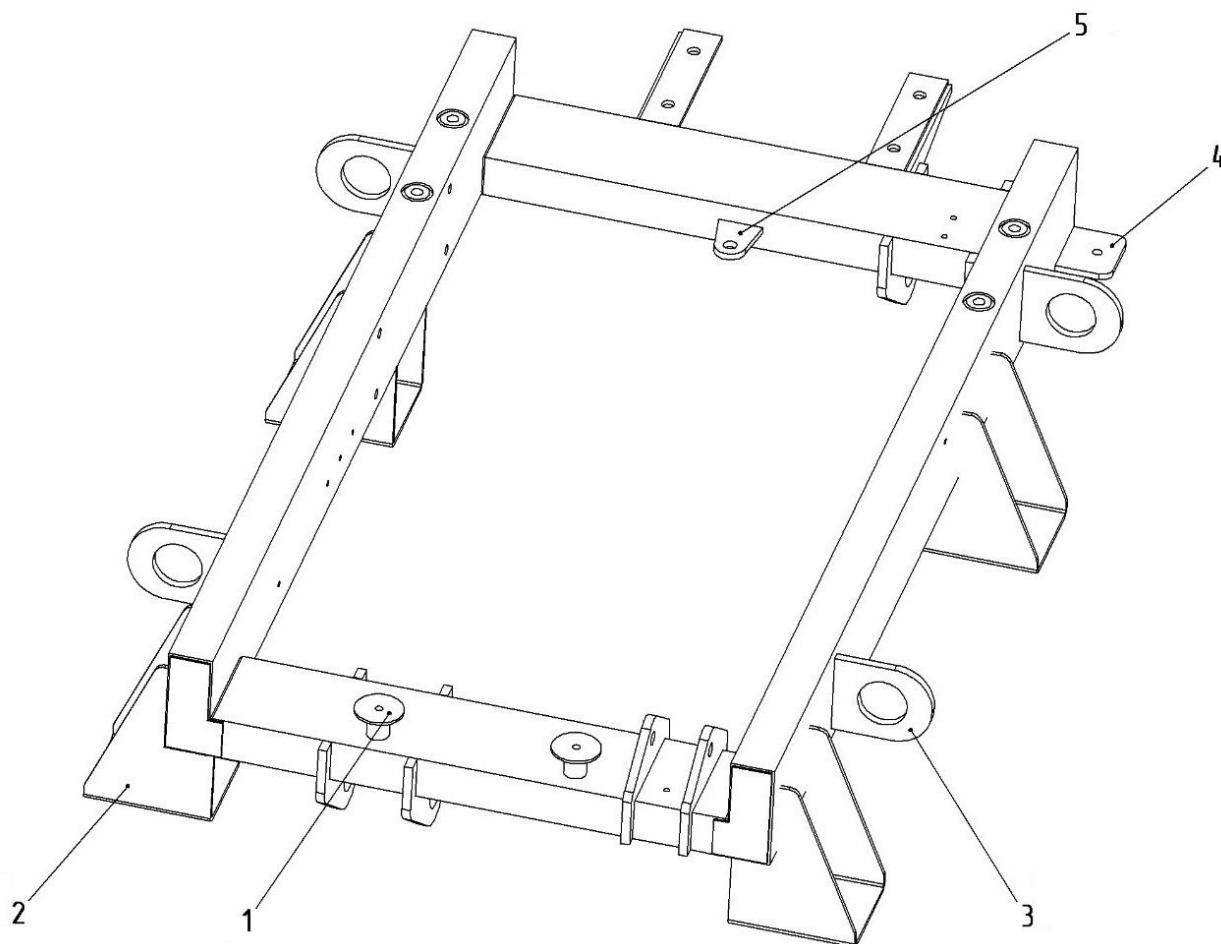
**Рисунок 3.1.14 – Основные компоненты системы зарядки:**  
1 – токоприемник; 2 – контактный кожух; 3 – приемная система.



**Рисунок 3.1.15 – Основные компоненты токоприемника:**

1 – основание; 2 – табличка; 3 – высоковольтная клеммная коробка; 4 – система плоскопараллельности; 5 – подвижная рама; 6 – силовые кабели; 7 – контактная головка; 8 – актуатор механизма подъема/опускания; 9 – основная пружина механизма подъема/опускания; 10 – вспомогательная пружина механизма подъема; 11 – линейная направляющая контактной головки.

**Основание** представляет собой сварную конструкцию из труб прямоугольного сечения, изготовленных из конструкционного сплава на основе алюминия.

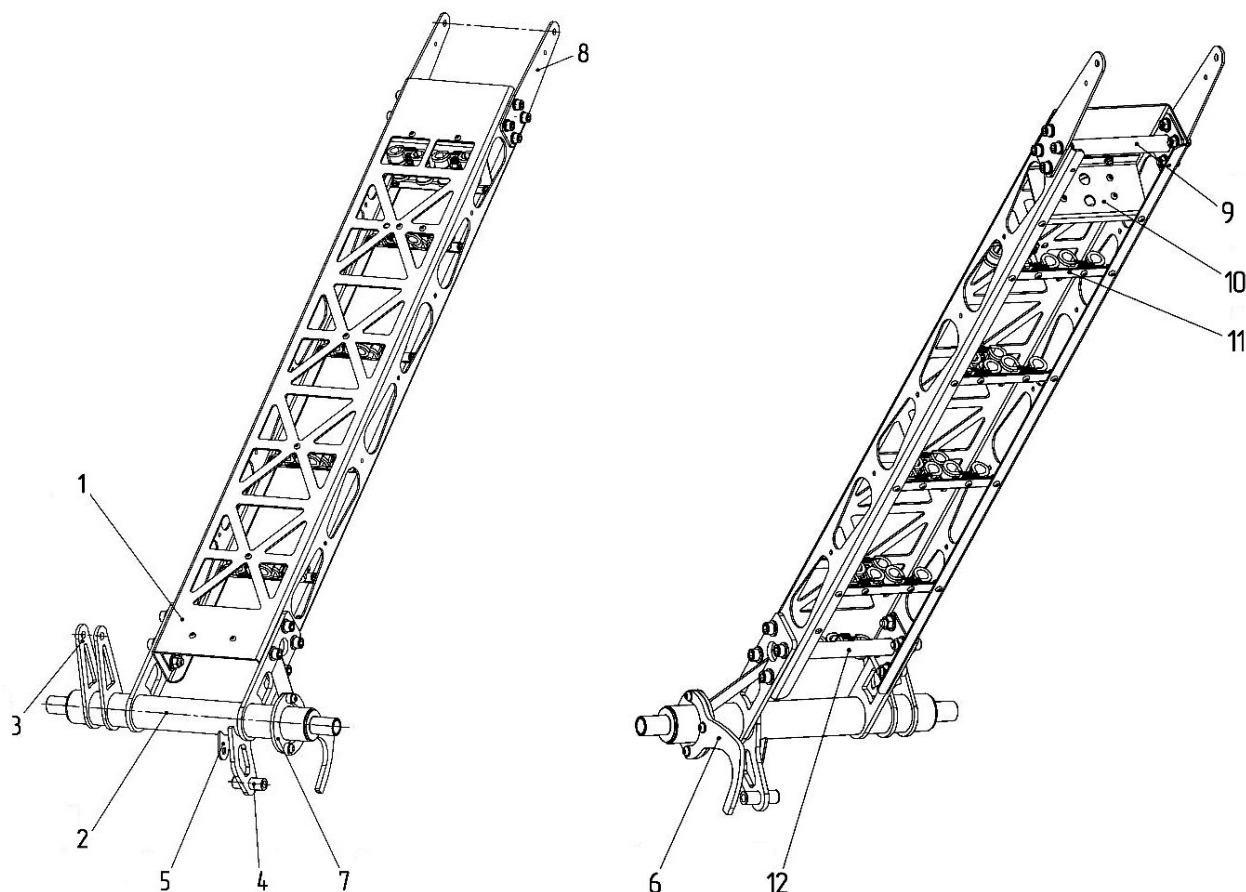


**Рисунок 3.1.16 – Основные элементы основания токозарядного устройства:**

1 – стойки опорных подушек подвижной рамы; 2 – опоры монтажные; 3 – опора транспортная; 4 – пластик заземления РЕ (основной вал – основание); 5 – пластик заземления РЕ (подключение со стороны ТС).



**Подвижная рама** представляет собой сборную конструкцию, которая обеспечивает достаточную жесткость, высокую коррозионную стойкость и легкость обслуживания ТЗУ.



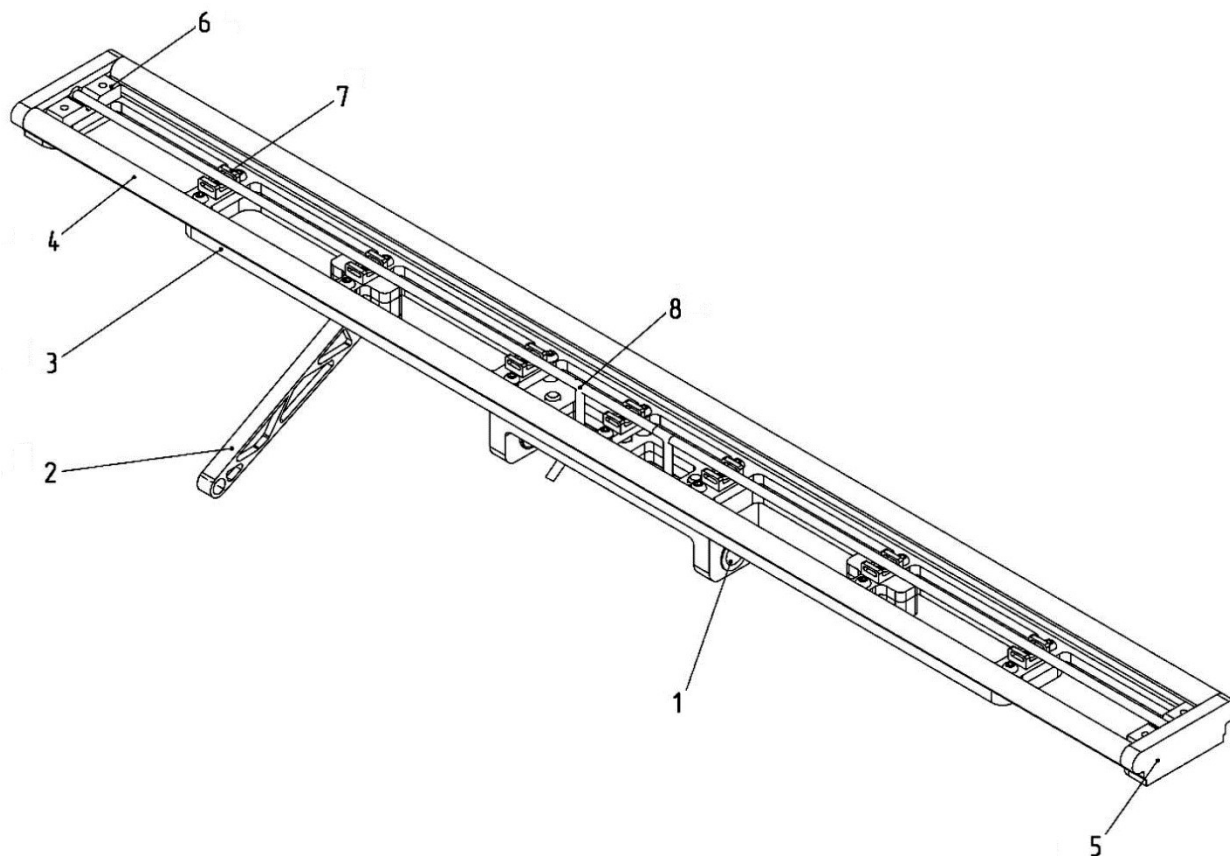
**Рисунок 3.1.17 – Основные элементы подвижной рамы ТЗУ:**

1 - рама несущая; 2 – основной вал; 3 – тяга привода актуатора; 4 – тяга вспомогательной пружины; 5 – пластик заземления РЕ (основной вал – основание); 6 – кулачек механизма плоскопараллельности; 7 – опора кулачка механизма плоскопараллельности; 8 – кронштейн крепления поворотной опоры контактной головы; 9 – распорка верхняя несущей рамы; 10 – пластина Z – образная крепления силовых кабелей; 11 – пластина прямая крепления силовых кабелей; 12 – распорка нижняя несущей рамы.

Подвижная рама устанавливается на основание через подшипники и за счет механизма подъема/опускания вращается вокруг основного вала, что обеспечивает подъем или опускание контактной головы и линейной направляющей ТЗУ.

**Линейная направляющая контактной головы** представляет собой сборную конструкцию из конструкционных алюминиевых сплавов, поверхность которых защищена покрытием, полученным на поверхности изделий методом анодного оксидирования. Основное назначение линейной направляющей контактной головы – компенсация неточности позиционирования ТС относительно зарядного купола в поперечном

направлении и обеспечение требуемого угла наклона контактной головы во всем диапазоне высот ТЗУ в продольном направлении ТС.



**Рисунок 3.1.18 – Основные элементы линейной направляющей контактной головы ТЗУ:**

1 – поворотная опора с подшипниками скольжения; 2 – шатун системы плоскопараллельности; 3 – опора направляющих контактной головы; 4 – профиль направляющих контактной головы; 5 – крышки профиля направляющих; 6 – ограничитель хода контактной головы; 7 – площадка монтажная для фиксации провода питания греющих кабелей; 8 – защитные гофры проводов питания греющих кабелей.

**Контактная голова** (рис 3.1.19) устанавливается на каретку, которая обеспечивает перемещение вдоль линейной направляющей для компенсации неточности позиционирования ТС относительно зарядной станции.

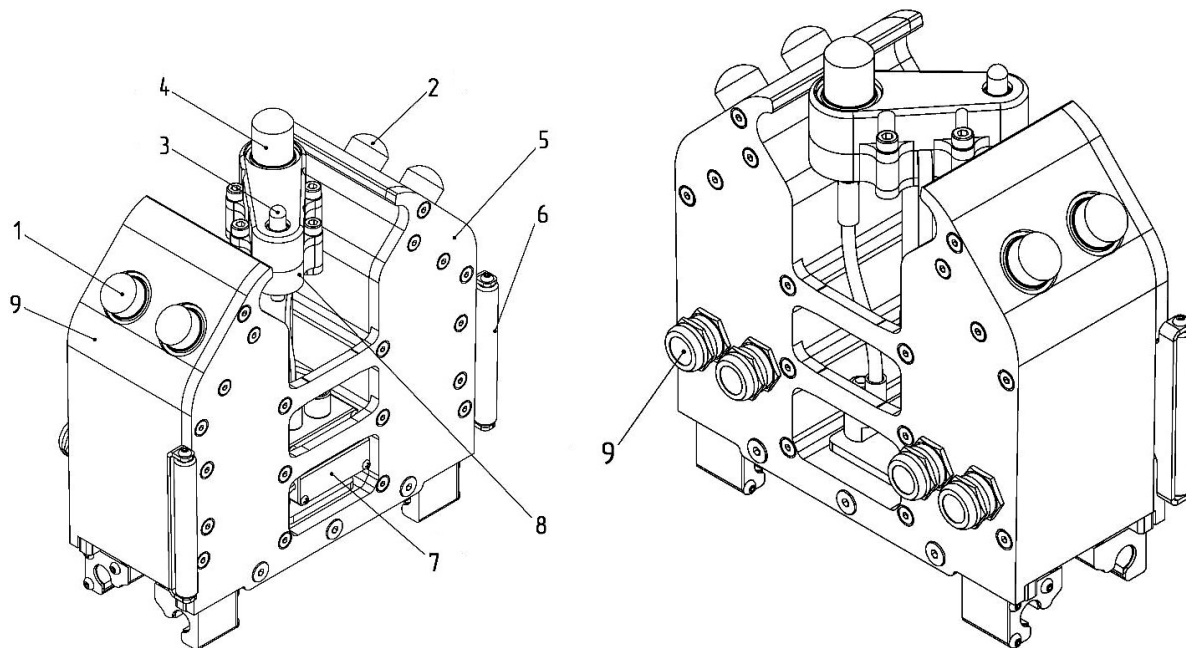
Расположение и высота установки контактов 1, 2, 3 и 4 сделана таким образом, что очередность замыкания и размыкания контактной головы ТЗУ и контактного купола ЗС будет соблюдаться всегда при установке ТС относительно ЗС в пределах допустимой компенсации неточности позиционирования.

Порядок замыкания контактов при подъеме ТЗУ: PE → DC+/DC- → CP;

Порядок размыкания контактов при опускании ТЗУ: CP → DC+/DC- → PE;

Время между размыканием контактов CP и DC+/DC- должно быть не менее 50 мс.

На крышке корпуса контактной головы расположены 2 ролика (позиция 6), позволяющие центровать контактную голову в процессе опускания ТЗУ при помощи устройства отдыха.



**Рисунок 3.1.19 – Основные элементы контактной головы ТЗУ:**

1 – силовые контакты DC +; 2 – силовые контакты DC -; 3 – контакт CP (управление зарядной сессией); 4 – контакт PE (заземление); 5 – крышка контактной головы; 6 – ролики центровки контактной головы; 7 – коммутационная коробка греющих кабелей контактной головы; 8 – стойка контактов CP и PE; 9 – гермовводы кабелей DC+ и DC-.

Все контакты контактной головы имеют пружинное подрессоривание и большой рабочий ход. Благодаря этому при взаимодействии с контактным куполом осуществляется компенсация неточности позиционирования ТС относительно ЗС и гашение колебаний ТС в процессе осуществления зарядной сессии.

**Система плоскопараллельности** обеспечивает необходимый угол наклона контактной головы, как в рабочем диапазоне высот ТЗУ, так и в состоянии парковки.

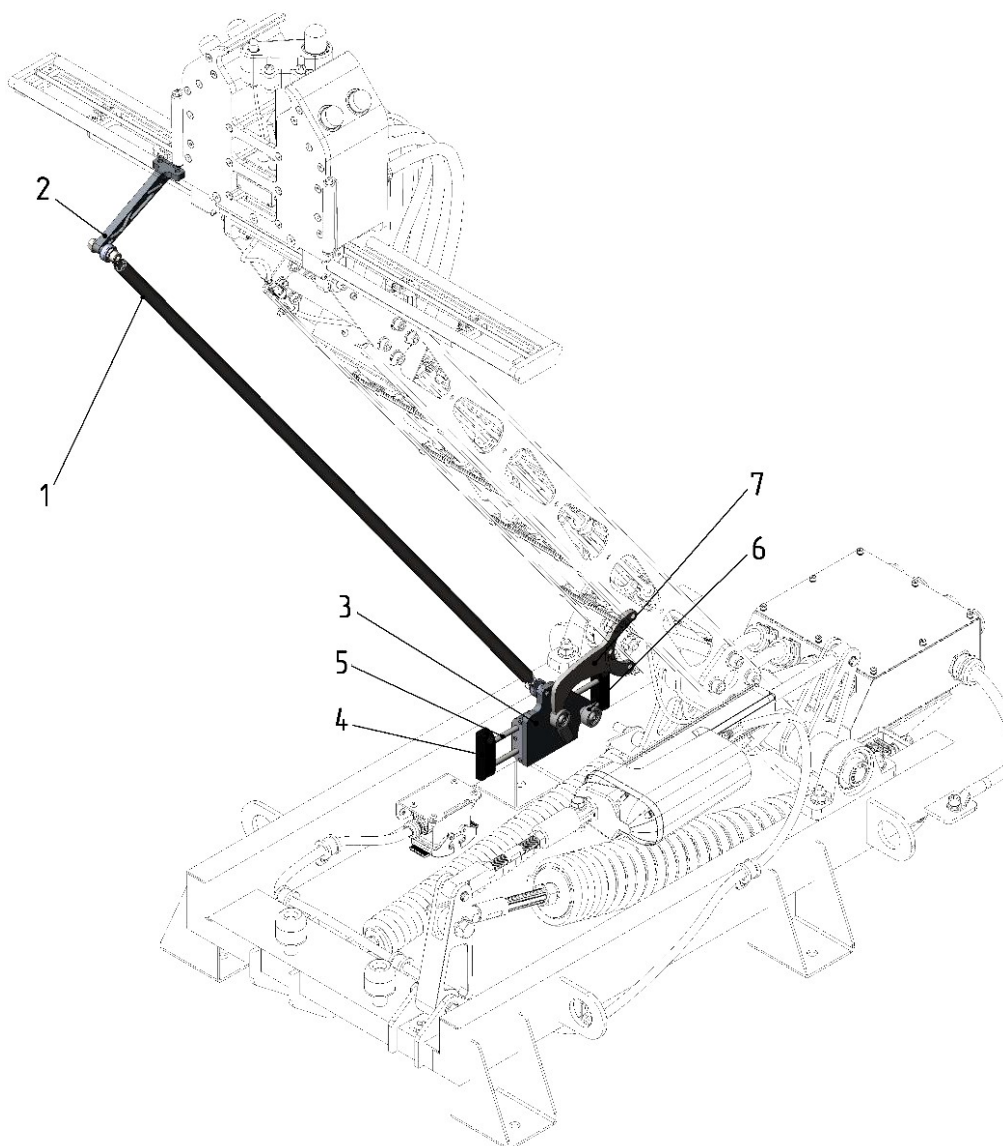
В рабочем диапазоне высот угол наклона контактной головы становится таким, что при взаимодействии с контактным куполом обеспечивается надежный контакт между контактной головой и контактным куполом.

При опускании ТЗУ угол наклона контактной головы становится оптимальным для обеспечения взаимодействия центрующих роликов контактной головы с системой парковки.

Кинематика работы системы плоскопараллельности следующая:

При подъеме/опускании ТЗУ происходит вращение основного вала подвижной рамы (поз. 2, рис. 3.1.17), при этом кулачок системы плоскопараллельности (поз.7, рис. 3.1.20) закреплен жестко на данном валу и вращается вместе с ним. При этом кулачок взаимодействует с роликами

системы плоскопараллельности (поз.6, рис. 3.1.20), которые закреплены на каретке системы плоскопараллельности. При вращении кулачка вместе с основным валом он передает усилие посредством роликов на каретку, которая в свою очередь начинает перемещаться вдоль направляющих системы плоскопараллельности (поз.5, рис. 3.1.20). Тяга плоскопараллельности (поз.1, рис. 3.1.20) с одной стороны крепится на каретку, а с другой стороны крепится на шатун системы плоскопараллельности (поз.2, рис. 3.1.20), за счет перемещения каретки вдоль направляющих тяга плоскопараллельности или тянет или толкает шатун и за счет этого осуществляется наклон контактной головы. Начальный угол наклона контактной головы определяется формой кулачка и длиной тяги плоскопараллельности.

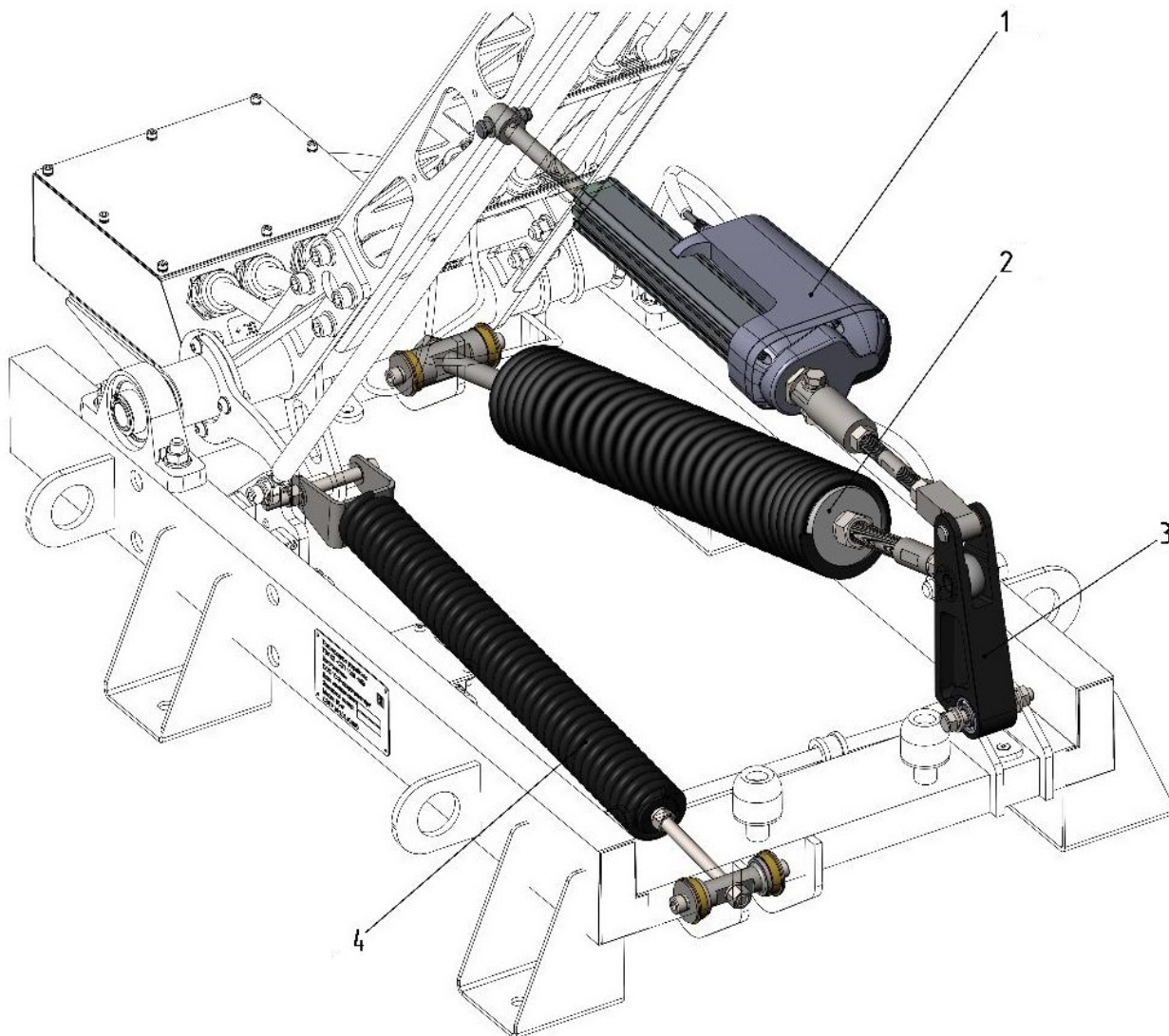


**Рисунок 3.1.20. Основные элементы системы плоскопараллельности:**

1 – тяга плоскопараллельности; 2 – шатун системы плоскопараллельности; 3 – каретка системы плоскопараллельности; 4 – опора направляющих системы плоскопараллельности; 5 – направляющие системы плоскопараллельности; 6 – ролики системы плоскопараллельности; 7 – кулачок системы плоскопараллельности.



**Механизм подъема/опускания** обеспечивает подъем ТЗУ, компенсацию перепада высот в рамках рабочего диапазона, удержание ТЗУ в процессе зарядной сессии, опускание ТЗУ после завершения зарядной сессии и удержание ТЗУ в нижнем положении в процессе движения электробуса.



**Рисунок 3.1.21. Основные элементы механизма подъема/опускания:**

1 – актуатор механизма подъема/опускания; 2 – основная пружина; 3 – шатун механизма подъема/опускания; 4 – вспомогательная пружина.

В актуатор механизма подъема/опускания встроены датчики крайних положений ТЗУ. Данные датчики отрегулированы на заводе изготовителе и не требуют дальнейшей регулировки в течение всего срока службы актуатора.

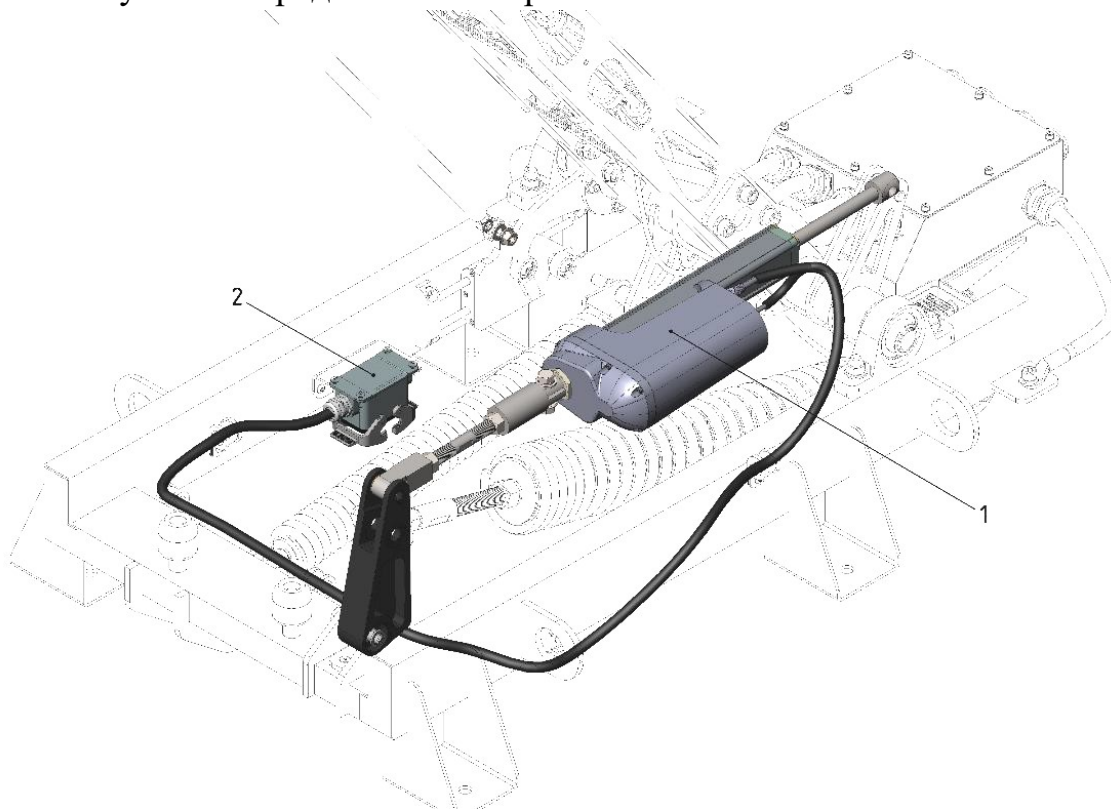
Датчик верхнего положения ТЗУ срабатывает при полном выдвигании штока актуатора. Датчик нижнего положения ТЗУ срабатывает при полном втягивании штока актуатора.

Кроме датчиков крайних положений ТЗУ в актуатор дополнительно встроены концевые выключатели, которые принудительно отключают подачу питания на актуатор, в случае, если автоматика ТС не отключила

питание актуатора и его шток дошел до своих крайних положений (для предотвращения вероятного повреждения механизмов актуатора).

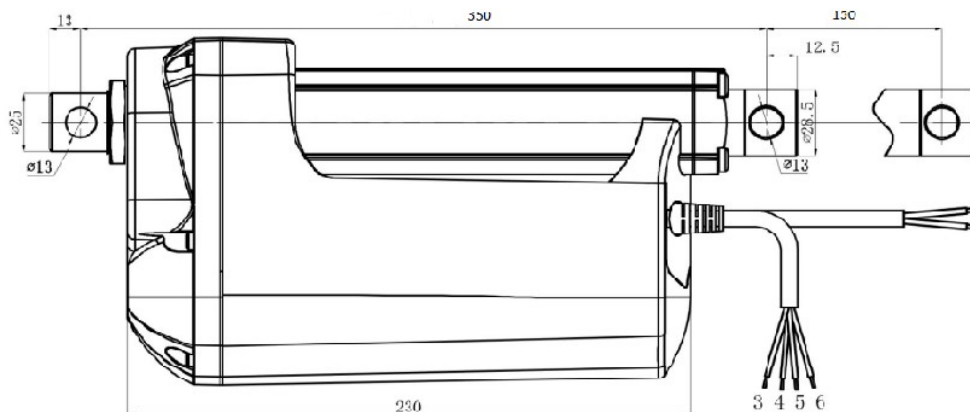
Схема прокладки кабеля от актуатора механизма подъема/опускания представлена на рис. 3.1.22.

Принципиальная электрическая схема актуатора механизма подъема/опускания представлена на рис. 3.1.23.



**Рисунок 3.1.22. Схема прокладки кабеля от актуатора до разъема ТЗУ в варианте системы парковка без крышки защиты от осадков:**

1 – актуатор; 2 – соединительная коробка разъема подключения ТЗУ к ТС.



**Принципиальная электрическая схема**



**Рисунок 3.1.23. Принципиальная электрическая схема актуатора.**



При подъеме ТЗУ из сложенного состояния шток актуатора начинает выдвигаться и передавать усилие (рис. 3.1.24) на рычаг основного вала (рис. 4.3, поз. 3.1.17). Противоположная сторона актуатора закреплена на шатуне через подшипники скольжения, шатун в свою очередь закреплен на основании через подшипники качения и к шатуну крепится через сферический шарнир основная пружина (рис. 3.1.24).

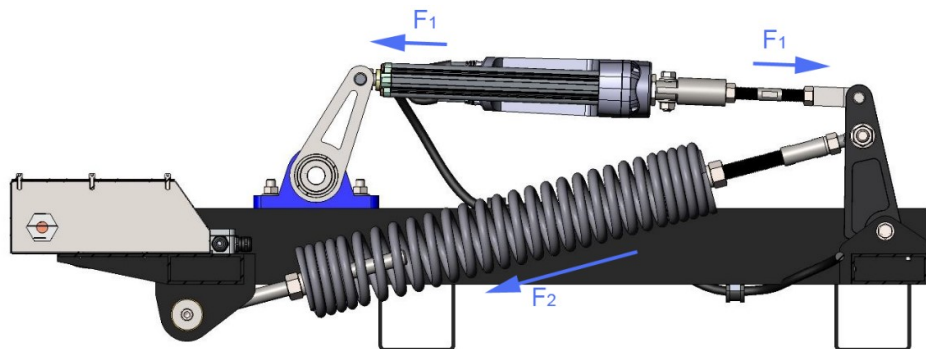


Рисунок 3.1.24. Кинематика системы подъема/опускания.

Так как величина выдвижения штока актуатора всегда остается неизменной ( $150\text{м}\pm 3\text{мм}$ ), а высота расположения контактного купола может меняться в пределах рабочего диапазона высот, то кинематическая схема системы подъема/опускания позволяет компенсировать данную неточность позиционирования контактного купола в вертикальном направлении.

Реализовано это следующим образом:

При подъеме ТЗУ

1) При выдвижении усилие  $F_1$  от штока актуатора передается на рычаг основного вала (Рис. 3.1.17, поз. 3). Противоположная сторона актуатора закреплена на шатуне (рис. 3.1.21, поз 3). Данный шатун может отклоняться вокруг оси, закрепленной на основании ТЗУ, в случае если результирующая силы  $F_1$  от актуатора, действующая на шатун преодолет усилие пружины  $F_2$ .

2) В момент, когда произошла стыковка контактной головы и контактного купола подъем подвижной рамы ТЗУ прекращается, при этом выдвижение штока актуатора продолжается, результирующая силы  $F_1$  становится больше силы сжатия основной пружины  $F_2$ . В результате шатун системы подъема/опускания начинает отклоняться (вращаться вокруг оси крепления к основанию), как показано на рис. 3.1.22. Благодаря такой кинематике системы подъема/опускания контактная голова может обеспечить силу контактного нажатия в диапазоне  $250\pm 10\%$  в диапазоне рабочих высот 1560 – 1860 мм.

3) Задача вспомогательной пружины при подъеме ТЗУ – снижение нагрузки на актуатор механизма подъема опускания и снижение нагрузки на основную пружину. В момент, когда ТЗУ находится в сложенном состоянии, вспомогательная пружина находится в максимально растянутом состоянии. В

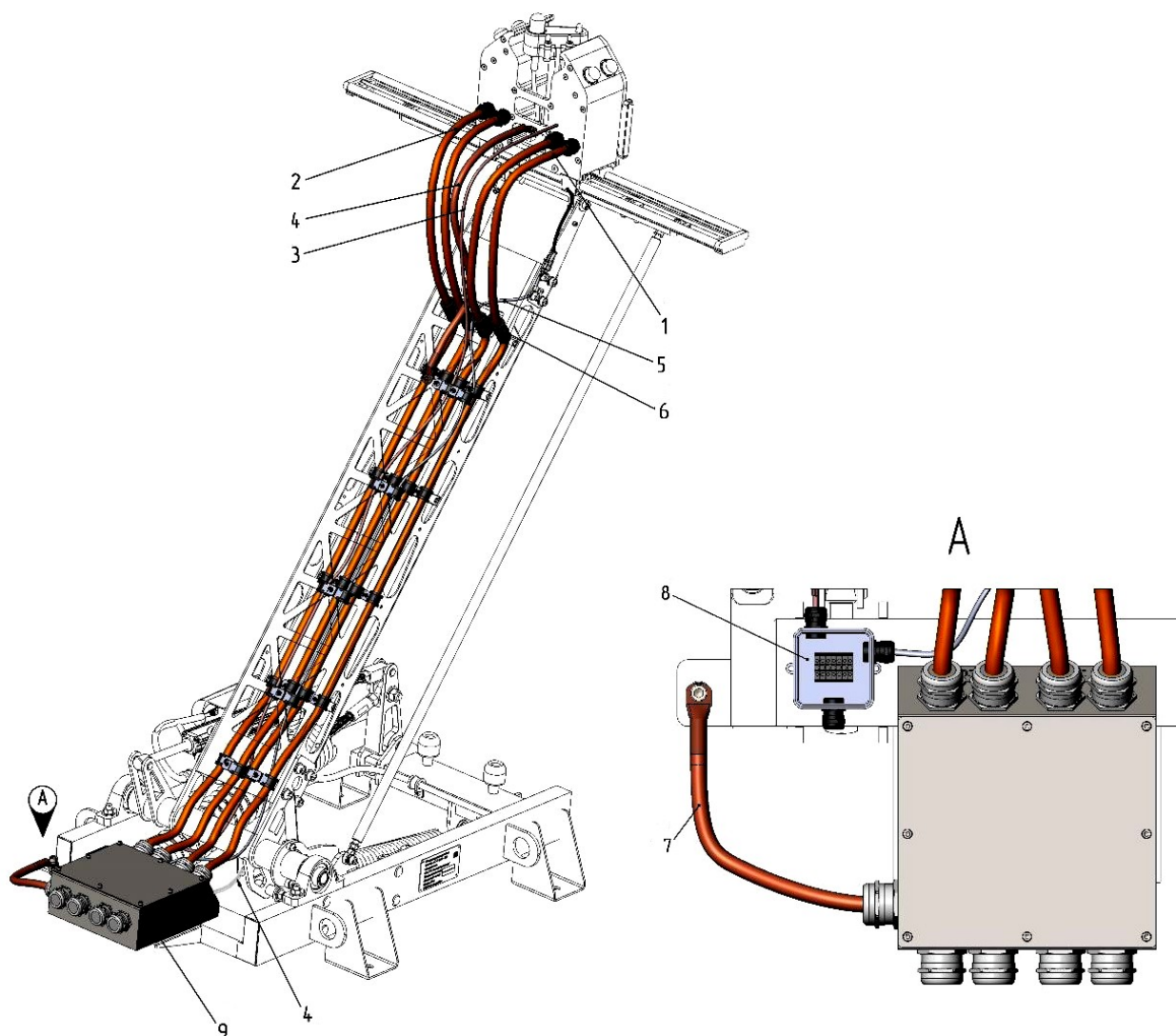
момент начала подъема ТЗУ данная пружина обезвешивает подвижную раму. В момент стыковки контактной головы и контактного купола увеличивает усилие нажатия, позволяя снизить натяжение основной пружины и увеличить срок ее службы.

ТЗУ поставляется полностью настроенным и пружины не требуют дополнительной регулировки перед установкой на ТС.

По мере необходимости, в процессе эксплуатации допускается регулировка пружин с целью регулировки усилия контактного нажатия.

**Система кабелей.** В токозарядном устройстве система кабелей делится на 2 подсистемы:

- 1) Низковольтные кабели (питание греющих элементов и линия СР);
- 2) Высоковольтные кабели (Линия DC+, DC- и РЕ).



**Рисунок 3.1.25. Система кабелей ТЗУ:**

1 – линия DC+; 2 – линия DC-; 3 – линия СР+линия питания элементов обогрева контактной головы; 4 – линия РЕ; 5 – линия питания греющих кабелей линейной направляющей контактной головы; 6 – элементы крепления кабелей; 7 – линия РЕ соединяющая основание и высоковольтную клеммную коробку; 8 – низковольтная клеммная коробка; 9 – высоковольтная клеммная коробка.

Высоковольтные провода DC+ и DC- проходят от контактной головы до высоковольтной клеммной коробки через подвижную раму ТЗУ. Данные провода представляют собой медный проводник сечением 70мм<sup>2</sup> повышенной гибкости в силиконовой изоляции оранжевого цвета.

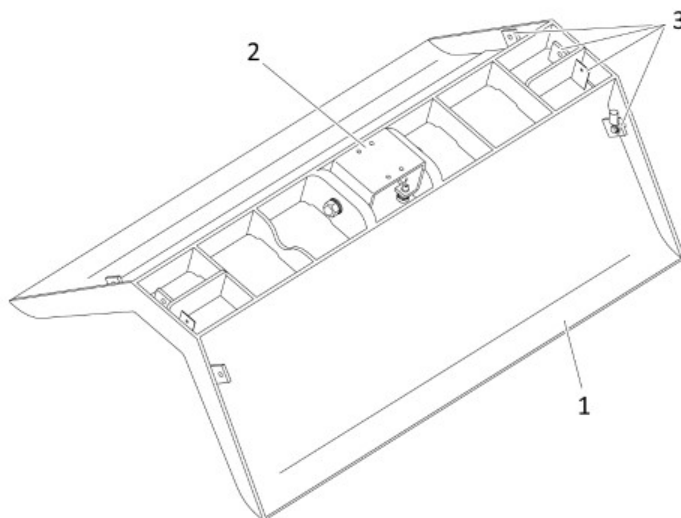
Провод линии СР проходит совместно с кабелями питания нагревательных элементов от низковольтной клеммной коробки до контактной головы через подвижную раму в виде единого кабеля КГЭРР 3х1,0/5, в котором провод линии СР экранирован, а провода питания нагревательных элементов не экранированы.

Провод питания нагревательных элементов линейной направляющей проходит от низковольтной клеммной коробки до линейной направляющей через подвижную раму представляет собой провод марки ПРКС 2х1,0. Для более легкого монтажа и замены линейной направляющей в месте перехода подвижной рамы к линейной направляющей контактной головы находится герметичный 2-х контактный разъем.

Линия РЕ начинается от контакта РЕ на контактной голове, далее контакт РЕ соединен с проводом ПГРР-70/6 в сигнальной оплетке, обозначающей кабель заземления, далее данный провод соединяется с корпусом подвижной рамы, корпус подвижной рамы в свою очередь соединяется с основанием токоприемника через гибкий соединительный шунт сечением не менее 50мм<sup>2</sup>. Высоковольтная клеммная коробка соединяется с основанием при помощи провода ПГРР-70/6 в сигнальной оплетке, обозначающей кабель заземления.

**Контактный кожух 1** (рисунок 3.1.26) устанавливается с помощью подвески 2 на путевой опоре и используется как точка контакта между путем и токосъемником.

Электрическое подключение путевого кабеля осуществляется через открытые металлические рейки с зажимами 3.



**Рисунок 3.1.26 – Контактный кожух:**

1 – контактный кожух; 2 – подвеска для монтажа на путевой опоре; 3 – шинопроводы.

**ОПАСНО!**

Опасность со стороны открытых токопроводящих компонентов. Возможны тяжкие травмы, представляющие собой опасность для жизни, в результате удара электрическим током, ожогов, опрокидывания и отбрасывания.

**ВНИМАНИЕ!**

Контакт между контактной головкой и кожухом возможен только в одном направлении и только при совместимом исполнении, например, при соответствующем числе полюсов!

**ВНИМАНИЕ!**

Все работы с устройством, включая установку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, должны выполняться исключительно квалифицированным уполномоченным на то персоналом с использованием предусмотренных вспомогательных средств.

**ВНИМАНИЕ!**

Будьте осторожны! Возможны травмы в виде ушибов в результате высвобождения подъемных пружин, а также порезы от острых краев и углов токоприемника.

### 3.1.9 CAN-шины в электробусе

Шина CAN (Controller Area Network) – это стандарт промышленной сети, ориентированный на объединение в единую сеть различных электронных блоков управления, исполнительных устройств и датчиков.

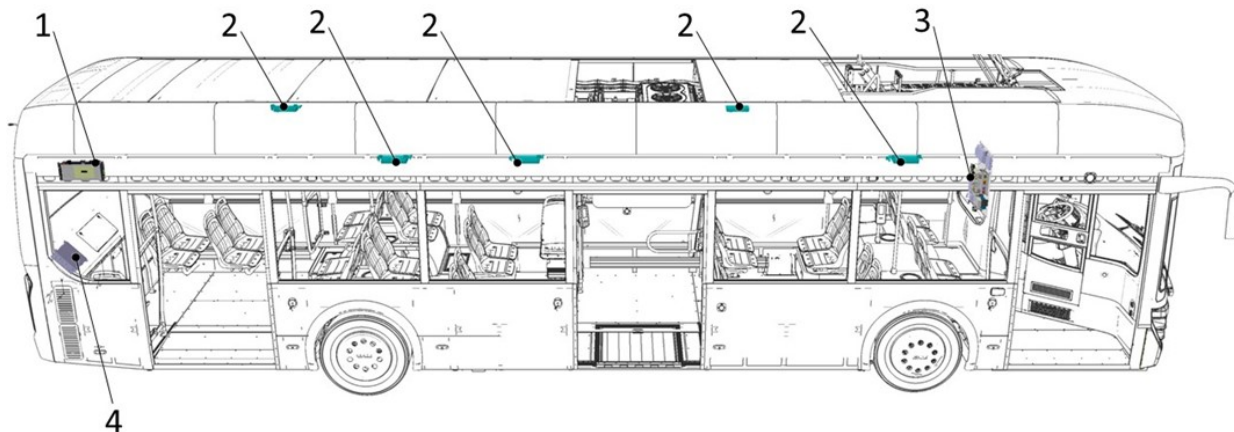
В настоящее время шина CAN применяется в подавляющем большинстве современных автомобилей для связи между электронными блоками управления (ЭБУ) различных агрегатов, между контроллерами исполнительных устройств и датчиками.





### 3.1.10 Коммутационное оборудование низковольтных цепей

Блоки коммутационного оборудования и предохранители размещены в отсеках и нишах электробуса в соответствии с рисунком.

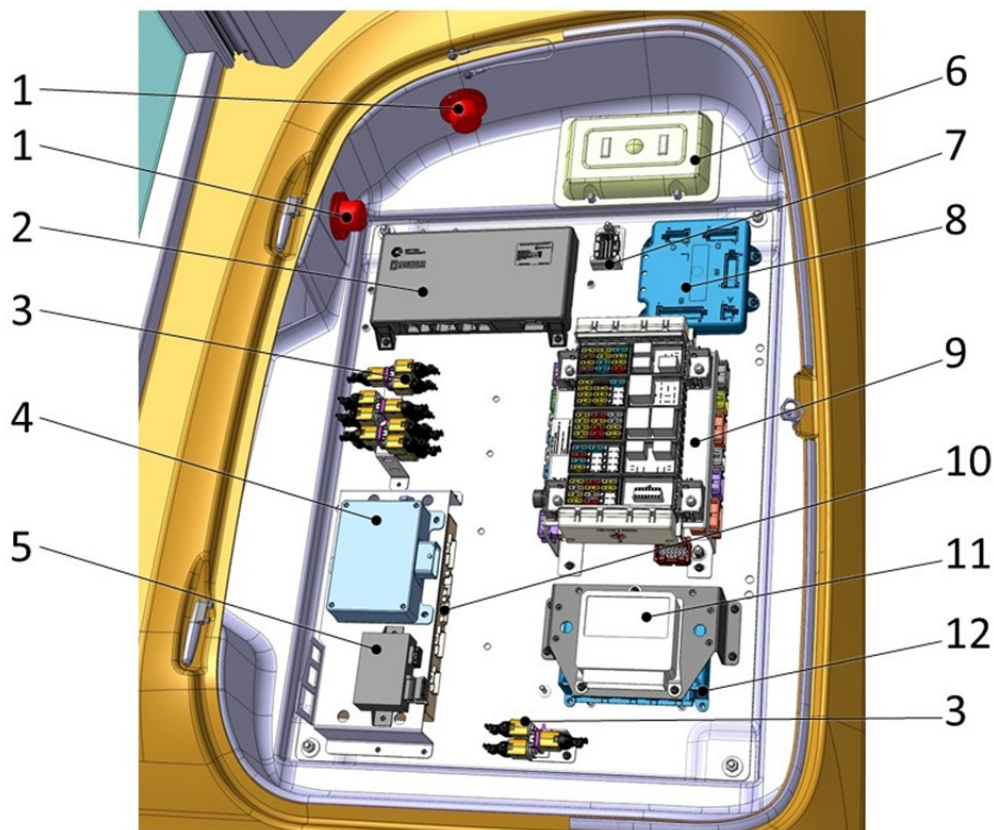


**Рисунок 3.1.28 – Расположение блоков коммутационного оборудования и предохранителей:**  
1 – задний коммутационный электрощит (ЗКЭЩ); 2 – мультиплексоры управления электропотребителями; 3 – центральный коммутационный электрощит (ЦКЭЩ); 4 – силовой распределительный щит (СРЩ).

#### *Центральный коммутационный электрощит*

Центральный коммутационный электрощит (ЦКЭЩ) расположен в салоне в перегородке между салоном электробуса и кабиной водителя. На распределительном щите установлены блоки управления системами, коммутирующие, защитные и другие элементы электрооборудования. Доступ к распределительному щиту закрыт дверкой, которая запирается специальным ключом. На дверке с внутренней стороны укреплена табличка, на которой указаны тип и принадлежность того или иного элемента, а также нумерация проводов штекерных разъемов.





**Рисунок 3.1.29 – Центральный коммутационный электроцит**

1 – генератор огнетушащего аэрозоля ДОПИНГ системы АСОТП; 2 – центральный блок управления БКЭ-2; 3 – CAN-тройник; 4 – контроллер связи с зарядной станцией; 5 – блок управления пантографом; 6 – антенна Wi-Fi; 7 – колодка массы; 8 – центральный компьютер ZR32A; 9 – коммутационная панель центрального электроцита; 10 – электронный блок управления ВП-510; 11 – блок управления пневмоподвеской ECAS; 13 – Блок управления тормозами (EBS).

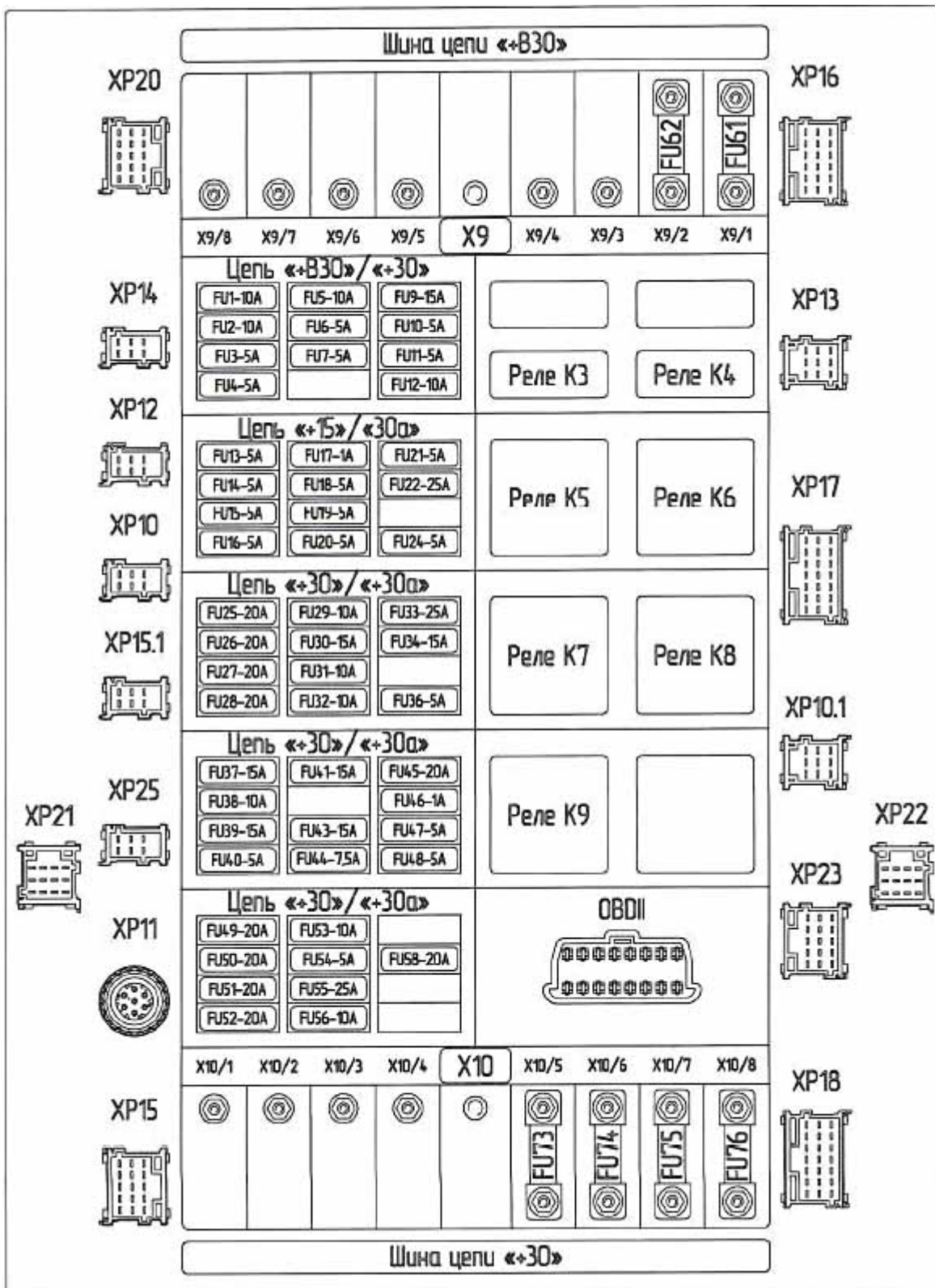


Рисунок 3.1.30. Коммутационная панель ЦКЭЩ

| Функциональное назначение предохранителей |                             |      |            |                                |      |
|---|-----------------------------|------|------------|--------------------------------|------|
| № FU                                      | Назначение                  | Цель |            |                                |      |
| FU1-10A                                   | БКЗ-2 G1                    | +830 | FU33-25A   | Кл. 30 НТК                     | +30a |
| FU2-10A                                   | БКЗ-2 G2                    | +830 | FU34-15A   | EBS Кл. 30                     | +30a |
| FU3-5A                                    | Попайная кнопка             | +830 | FU35       |                                |      |
| FU4-5A                                    | Резерв РМВ                  | +830 | FU36-5A    | Магнитола                      | +30a |
| FU5-10A                                   | АСОТП                       | +830 | FU37-15A   | Кл. 30 Телемагика              | +30a |
| FU6-5A                                    | ЭРА ГЛОНАСС                 | +830 | FU38-10A   | Кл. 30 Телемагика              | +30a |
| FU7-5A                                    | Тахограф                    | +830 | FU39-15A   | M1_ВП-510_02 G3                | +30a |
| FU8                                       |                             |      | FU40-5A    | ЭКЗ                            | +30a |
| FU9-15A                                   | M2_ЗБУЖ-01 001 G3           | +830 | FU41-15A   | Кл. 15                         | +30  |
| FU10-5A                                   | Розетка водителя            | +30  | FU42       |                                |      |
| FU11-5A                                   | РМВ                         | +30  | FU43-15A   | ЭД СО                          | +30a |
| FU12-10A                                  | Резерв РМВ                  | +30  | FU44-7,5A  | Обогрев зоны парковки СО       | +30a |
| FU13-5A                                   | ELC                         | +15  | FU45-20A   | Подогрев пантографа            | +30a |
| FU14-5A                                   | ЕВБ                         | +15  | FU46-1A    | БУП                            | +30a |
| FU15-5A                                   | ЭРА-ГЛОНАСС                 | +15  | FU47-5A    | Блок управления климатом Гр. 4 | +30a |
| FU16-5A                                   | НТК                         | +15  | FU48-5A    | Блок управления климатом Гр. 5 | +30a |
| FU17-1A                                   | Магнитола                   | +15  | FU49-20A   | M1_ВП-510_02 G1                | +30  |
| FU18-5A                                   | НТК (Зарядной компьютер)    | +15  | FU50-20A   | M1_ВП-510_02 G2                | +30  |
| FU19-5A                                   | Блок управления климатом    | +15  | FU51-20A   | M2_ВП-510_04 G1                | +30  |
| FU20-5A                                   | Пульт управления климатом   | +15  | FU52-20A   | M2_ВП-510_04 G2                | +30  |
| FU21-5A                                   | Инвертор (ГУР)              | +30a | FU53-10A   | Накрышные фронтальные блоки    | +30a |
| FU22-25A                                  | Блок управления пантографом | +30a | FU54-5A    | Блок управления климатом Гр. 1 | +30a |
| FU23                                      |                             |      | FU55-25A   | Блок управления климатом Гр. 2 | +30a |
| FU24-5A                                   | Блок сбора информации       | +30a | FU56-10A   | Блок управления климатом Гр. 3 | +30a |
| FU25-20A                                  | БКЗ-2 G3                    | +30a | FU57       |                                |      |
| FU26-20A                                  | БКЗ-2 G4                    | +30a | FU58-20A   | M2_ВП-510_04 G3                | +30a |
| FU27-20A                                  | БКЗ-2 G5                    | +30a | FU59, FU60 |                                |      |
| FU28-20A                                  | БКЗ-2 G6                    | +30a | FU61-10A   | Резерв                         | +830 |
| FU29-10A                                  | ELC                         | +30  | FU62-10A   | Резерв                         | +830 |
| FU30-15A                                  | EBS                         | +30  | FU73-30A   | Фронтальный блок               | +30  |
| FU31-10A                                  | Розетка водителя            | +30a | FU74-10A   | Резерв                         | +30  |
| FU32-10A                                  | ОВОИ                        | +30a | FU75-15A   | Гирлянда                       | +30  |
|   |                             |      | FU76-25A   | Резерв                         | +30  |

| Функциональное назначение реле |                          |    |                           |
|--------------------------------|--------------------------|----|---------------------------|
| № реле                         | Назначение               | К6 | Управление БУП            |
| K3                             | Резервное питание РМВ    | K7 | Тормоз стеклоочистителя   |
| K4                             | Обогрев зоны парковки СО | K8 | Скорость стеклоочистителя |
| K5                             | Кл. +15                  | K9 | Подогрев пантографа       |

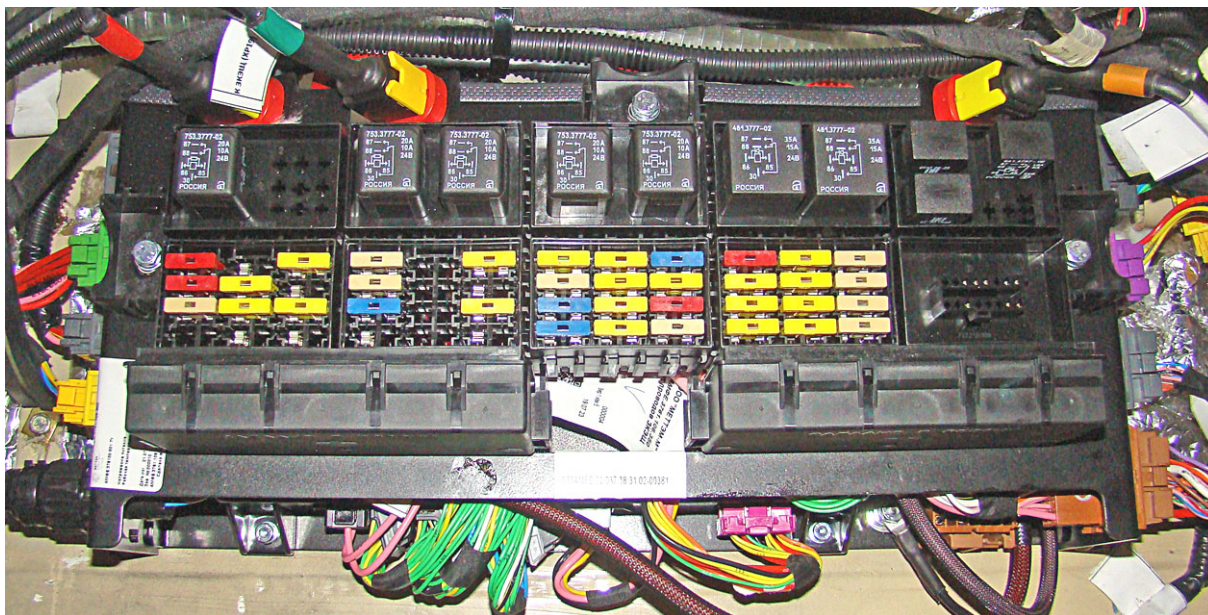
\*АМФЕ.3761.106.200 ГЧ изм. -

Рисунок 3.1.31 – Предохранители и реле ЦКЭЩ

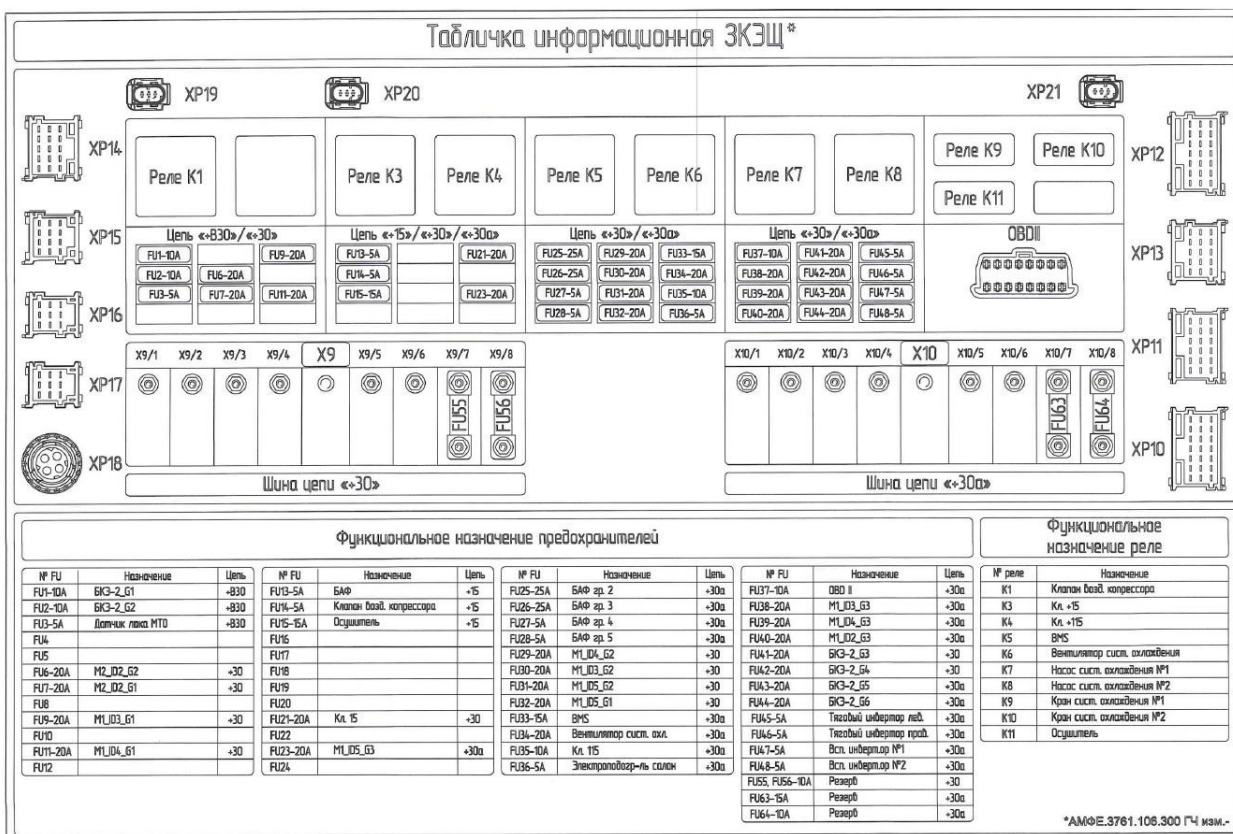


### *Задний коммутационный электрощит*

Задний коммутационный электрощит (ЗКЭЩ) расположен в правом потолочном скате за 3-й дверью. Доступ к коммутационному щиту закрыт панелью ската. На панели с внутренней стороны укреплена табличка, на которой указаны тип и принадлежность того или иного элемента, а также нумерация проводов штекерных разъемов.



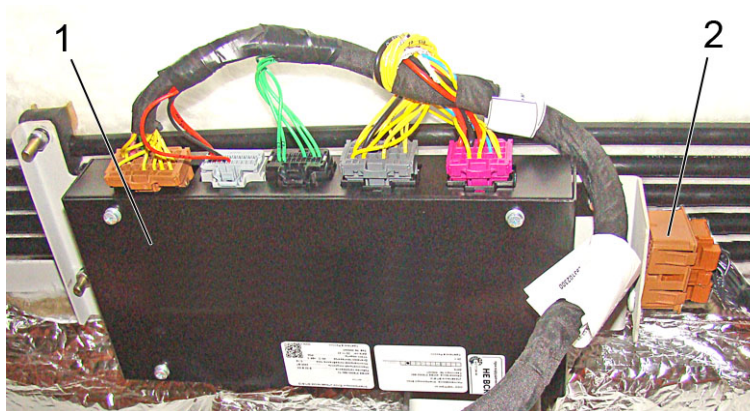
**Рисунок 3.1.32 – Задний коммутационный электрощит**



**Рисунок 3.1.33 – Предохранители и реле ЗКЭЩ**

**Мультиплексоры управления электропотребителями**

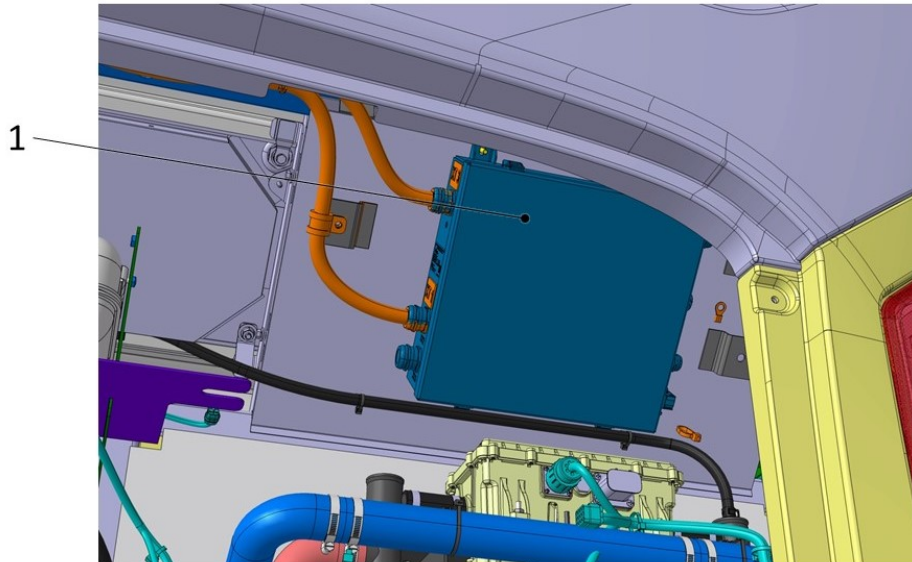
Мультиплексоры управления электропотребителями размещены в салоне на каркасе крыши в пассажирском отсеке и закрыты облицовочными панелями верхних скатов. Доступ к данным мультиплексорам и предохранителям возможен при демонтаже боковых облицовочных панелей потолка.



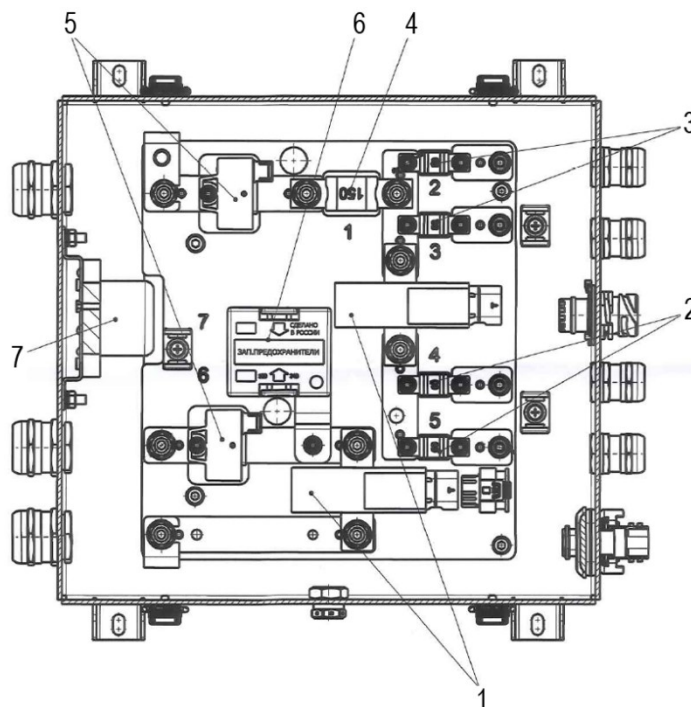
**Рисунок 3.1.34. Мультиплексоры управления электропотребителями:**  
1 – электронный блок управления ВП-510; 2 – колодка массы.

### *Силовой распределительный электрощит*

Силовой распределительный электрощит находится в отсеке тягового электрооборудования за радиатором системы охлаждения тягового привода.



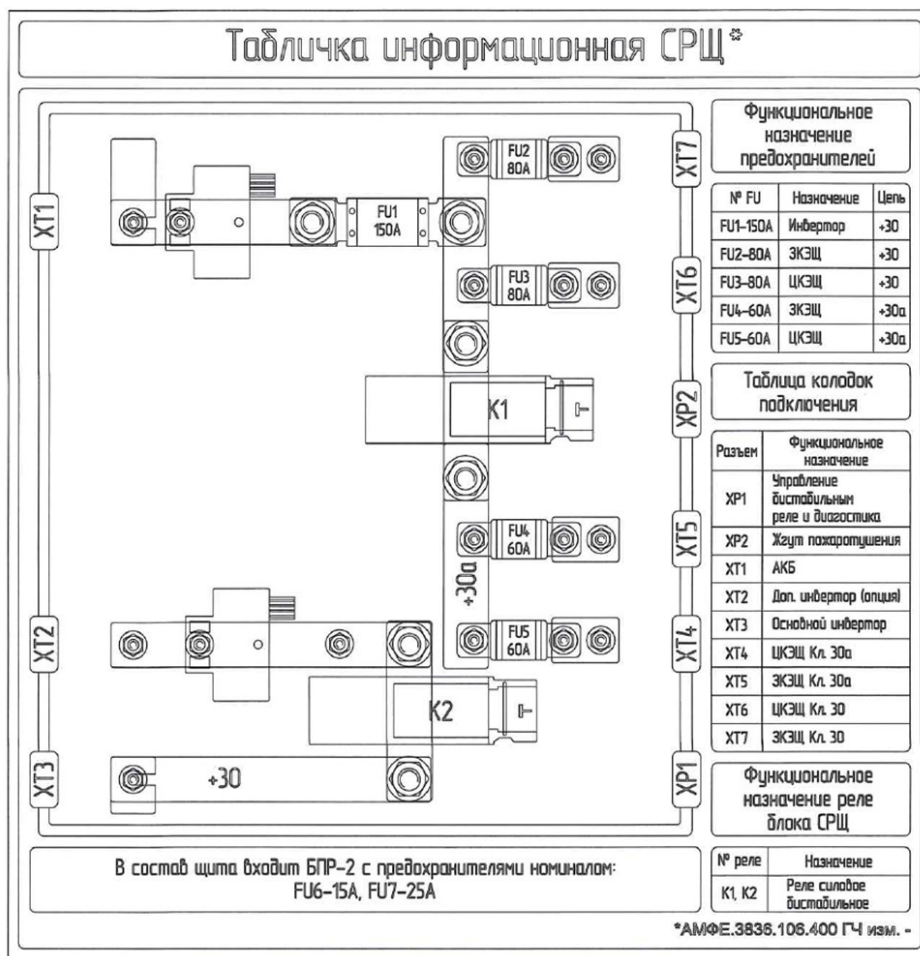
**Рисунок 3.1.35 – Силовой распределительный электрощит**



**Рисунок 3.1.36 – Силовой распределительный электрощит:**

1 – реле; 2 – предохранитель ленточный в корпусе MIDI 60А; 3 – предохранитель ленточный в корпусе MIDI 80А; 4 – предохранитель MEGA 150А; 5 – датчик тока; 6 – блок предохранителей БПР-2М14Т; 7 – генератор огнетушащего аэрозоля Допинг 2.02.





**Рисунок 3.1.37. Предохранители и реле СРЩ.**

### 3.1.11 Электронный блок управления верхнего уровня

Блок МД22 ИТЭЛМА – контроллер верхнего уровня электробуса, предназначенный для согласования управляющих сигналов и протоколов обмена информацией разных электронных блоков систем управления, интегрированных в электробус, которое формирует сигналы для каждого электронного блока отдельной системы в соответствии с требованиями производителей.

Как контроллер верхнего уровня электробуса, блок МД22 ИТЭЛМА связывает между собой бортовые электронные системы компонентов: тяговых батарей и электропривода, коммуникации с зарядными устройствами бортового и внешнего типа, охлаждения тягового электропривода, индикации параметров тяговых батарей и электропривода на панели приборов.

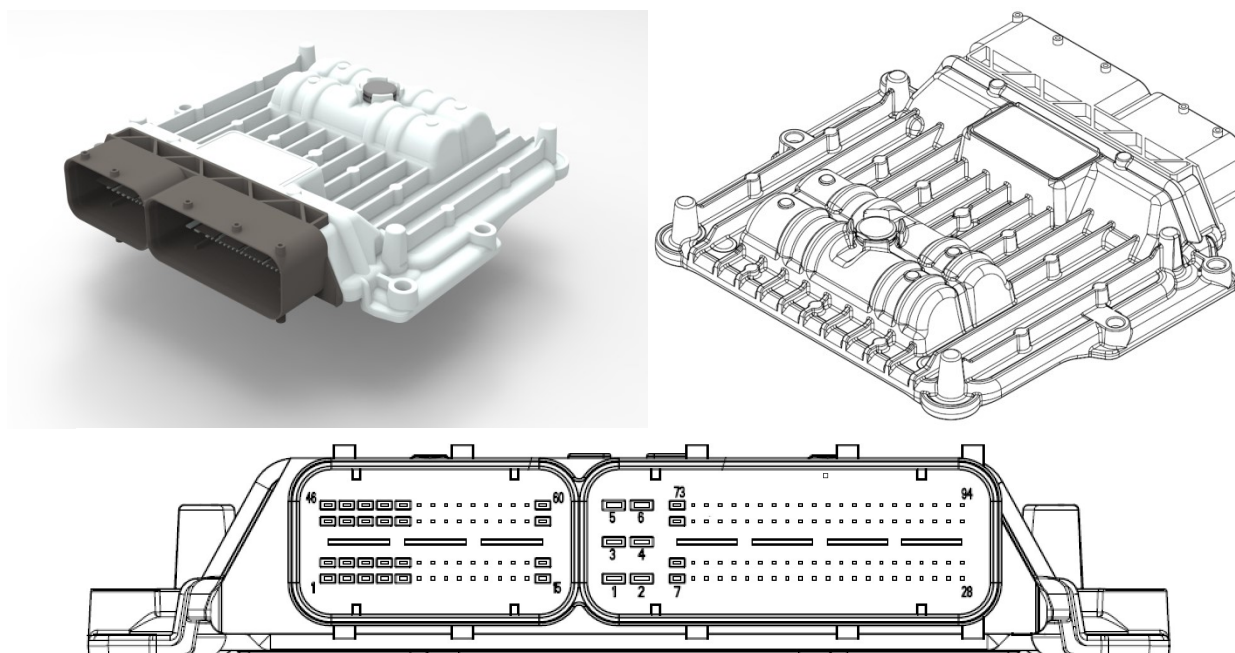


Рисунок 3.1.38 – Внешний вид и разъем блока МД22

#### Краткая характеристика блока МД22 ИТЭЛМА

| № | Интерфейсы                     | Кол-во | Примечание         |
|---|--------------------------------|--------|--------------------|
| 1 | Цифровой вход                  | 15     |                    |
| 2 | Аналоговый вход                | 20     | напряжение 0...5 В |
| 3 | Частотный вход                 | 3      |                    |
| 4 | Силовой выход («нижний ключ»)  | 20     | 0,2А...2А          |
| 5 | Силовой выход («верхний ключ») | 8      | До 5 А             |
| 5 | Силовой выход ШИМ              | 6      |                    |
| 6 | CAN 2.0b                       | 2      | двунаправленный    |

Схема взаимодействия данного блока в системе управления электробуса представлена на рисунке 3.1.27: прием и отправка CAN-сообщений между разными ЭБСУ с корректировкой кадра данных и управление высоковольтными контакторами для зарядки тяговой батареи. Прием и отправка CAN-сообщений осуществляется с помощью функций верхнего уровня.

В системе реального времени функция приема и отправки CAN сообщений вызывается с частотой 10 мсек.

Плата установлена в корпус из литого алюминия со степенью защиты IP 67. Сам блок выполнен таким образом, чтобы выдерживать суровые условия эксплуатации в температурном диапазоне от -40 °С до +85 °С.

Алгоритмы, реализуемые блоком МД22 ИТЭЛМА:

- Алгоритм включения электробуса;
- Алгоритм выключения электробуса;
- Алгоритм разрешения движения электробуса;
- Алгоритм подготовки подключения электробуса к зарядке;
- Алгоритм включения обогрева батарей;
- Алгоритм отбора тепла от тягового электропривода в салонный отопитель-конвектор;
- Алгоритм работы тягового электропривода при открытых дверях;
- Алгоритм запуска и работы воздушного компрессора;
- Алгоритм запуска и работы кондиционера.

### 3.1.12 Система обеспечения электробезопасности

Бортовое устройство контроля изоляции высоковольтного оборудования электробуса установлено в коробке коммутационной АКБ тягового электропривода (рисунок 3.1.12, поз. 4).

- обеспечивает непрерывный контроль работы электрооборудования электробуса при зарядке тяговых батарей;
- имеет двухпороговый уровень («Утечка» от 600 до 500 Ом/В, «Авария» - менее 500 Ом/В) сигнализации звуковыми и световыми индикаторами;
- световой индикатор постоянно отображает состояние изоляции на дисплее комбинации приборов;
- в цепях управления предусмотрена функция отключения всего высоковольтного оборудования при срабатывании сигнала «Авария»;
- включается вместе с включением АКБ собственных нужд.

Для контроля работоспособности прибора предусмотрена клавиша контроля прибора измерения утечки изоляции на щитке управления слева от водителя (рисунок 4.1.29, поз. 8).

### 3.1.13 АКБ собственных нужд и ручной выключатель

Аккумуляторные батареи собственных нужд общим номинальным напряжением 24 В (две аккумуляторные батареи с номинальным напряжением 12 В каждая) установлены в отсеке тягового электропривода, в задней части электробуса. АКБ закреплены на кронштейнах каркаса кузова.

Доступ к аккумуляторным батареям и к ручному выключателю батарей снаружи сзади через люк в задней облицовке. Для доступа при обслуживании или замене АКБ требуется отвести в сторону монтажную плиту крепления модулей тягового электропривода.

Выключатель аккумуляторной батареи 3 с ручным управлением предназначен для отключения батареи от бортовой сети электробуса (при

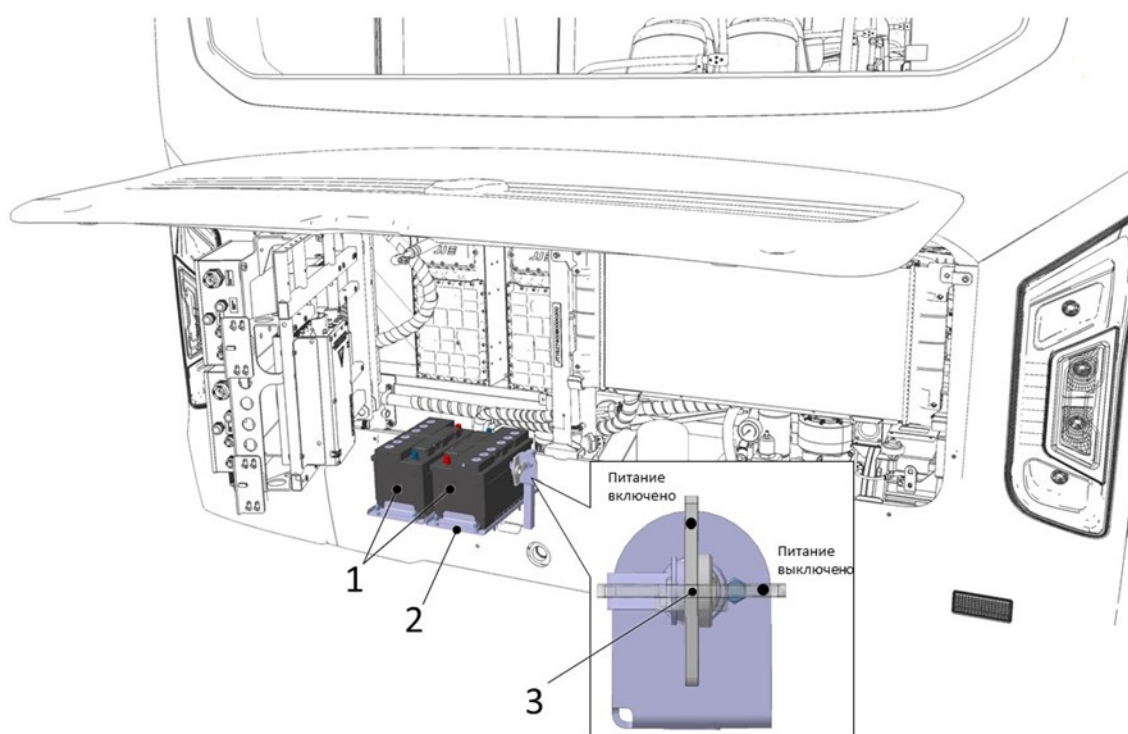
длительной стоянке, ремонте электрооборудования, а также при возникновении пожарной опасности).

Управление выключателем батареи осуществляется посредством ручного переключения. При повороте переключателя по часовой стрелке на угол 90 градусов происходит подключение номинального напряжения питания 24 В, при обратном действии происходит отключение питания.



**ВНИМАНИЕ!**

При стоянке электробуса более суток необходимо отсоединить батарею от корпуса электробуса с помощью выключателя батареи для обеспечения пожарной безопасности.



**Рисунок 3.1.40 – Расположение аккумуляторных батарей собственных нужд:**

1 – АКБ собственных нужд; 2 – пластины для установки АКБ собственных нужд; 3 – механический выключатель батареи



**ВНИМАНИЕ!**

Подзарядите батареи после длительной стоянки электробуса, если напряжение каждой батареи уменьшилось до значения 12,5 В или менее, и запуск системы тягового привода невозможен.

**ОПАСНО!**

Отключать аккумуляторную батарею необходимо только после перевода выключателя ПТЭ в выключенное положение (0). Во избежание выхода из строя узлов и приборов, имеющих в своем составе электронные схемы, отключать батарею при работающем тяговом двигателе и других электронных компонентах электробуса, категорически запрещается.

Если аккумуляторные батареи электробуса разряжены, возможно произвести их подзарядку от соответствующего внешнего источника питания. Соединительные кабели должны иметь достаточное сечение. Перед выполнением подзарядки батарей следует предварительно перевести выключатель ПТЭ в выключенное положение (0) и отключить АКБ ручным выключателем.

Строго следуйте приведенным ниже указаниям. Аккумуляторные батареи при неправильном обращении представляют собой опасность, так как выделяют взрывоопасный газ, содержат серную кислоту достаточно высокой концентрации и могут быть причиной поражения электрической дугой при коротком замыкании. Короткое замыкание может также вывести из строя электрооборудование электробуса. Следите за тем, чтобы зажимы соединительных кабелей не касались друг друга.

Присоедините зажимы соединительных кабелей в следующем порядке:

- Один зажим первого соединительного кабеля к положительному выводу (+) внешнего зарядного устройства.
- Другой зажим этого кабеля к положительному выносному выводу с колпачком красного цвета, предварительно сняв колпачок.
- Один зажим второго соединительного кабеля к отрицательному выводу (-) внешнего зарядного устройства.
- Другой зажим этого кабеля к отрицательному выносному выводу с колпачком черного цвета, предварительно сняв колпачок.
- Произведите подзарядку согласно инструкции по эксплуатации внешнего зарядного устройства, совместимого с бортовой сетью электробуса.

Осторожно отсоедините зажимы соединительных кабелей точно в обратном порядке.



### 3.2 ЗАДНИЙ МОСТ

На электробусе применяется задний ведущий электромост portalного типа модели HDE260, фирмы Shaanxi HanDe Axle Co.,Ltd.

#### Технические характеристики заднего моста HDE260

| Параметр                                    | Значение                       |
|---|--------------------------------|
| Номинальная нагрузка на ось, кг             | 13000                          |
| Максимальный крутящий момент на колесах, Нм | 23700                          |
| Передаточное отношение редуктора            | 22,823                         |
| Размер шины                                 | 275/70 R22.5                   |
| Размер диска                                | 22,5" x 8,25"                  |
| Тормоза                                     | дисковые вентилируемые         |
| Вес модуля моста                            | 975 кг                         |
| Класс защиты изоляции                       | Н/180°С                        |
| Система охлаждения                          | жидкостная                     |
| Двигатель                                   | 2 синхронных двигателя, 3 фазы |
| Максимальная мощность, кВт                  | 180                            |

При оформлении заявок на запасные части необходимо указывать не только модель моста, а также заводской и серийный номера, обозначенные на заводской табличке (рисунок 3.2.1), закреплённой на балке моста. Рекомендуется прикладывать снимок QR кода изделия.

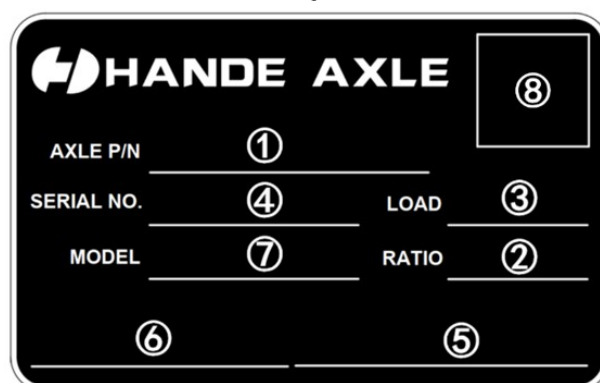


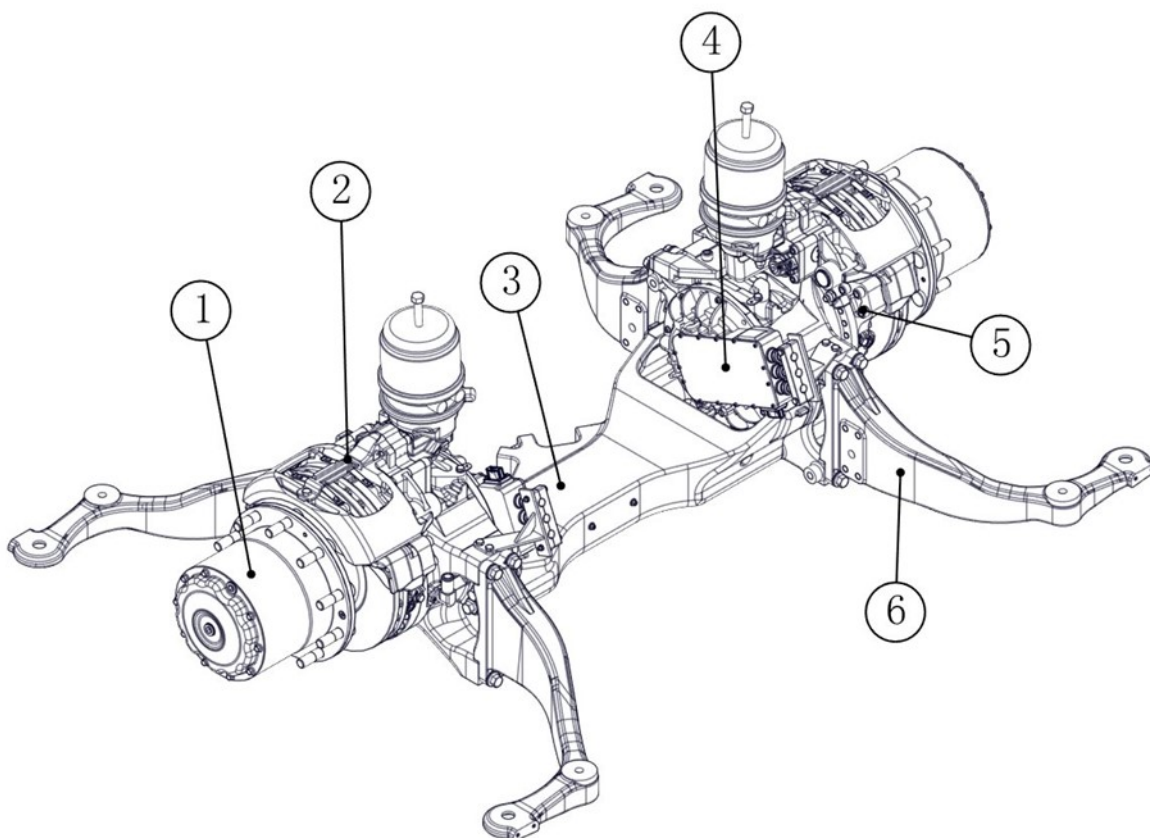
Рисунок 3.2.1 – Заводская табличка моста:

1 – заводской номер моста; 2 – передаточное отношение; 3 – номинальная нагрузка; 4 – серийный номер; 5 – номер сборочного чертежа; 6 – номер по конструкторской документации; 7 – модель моста; 8 – QR код изделия.

**Внимание:** Табличка является важной частью в процессе идентификации моста. Для того, чтобы ваше заявление о претензии могло быть принято, просьба представить точную информацию по табличке (лучше четкое фото). При отсутствии информации о мосте гарантийная претензия может быть отклонена.



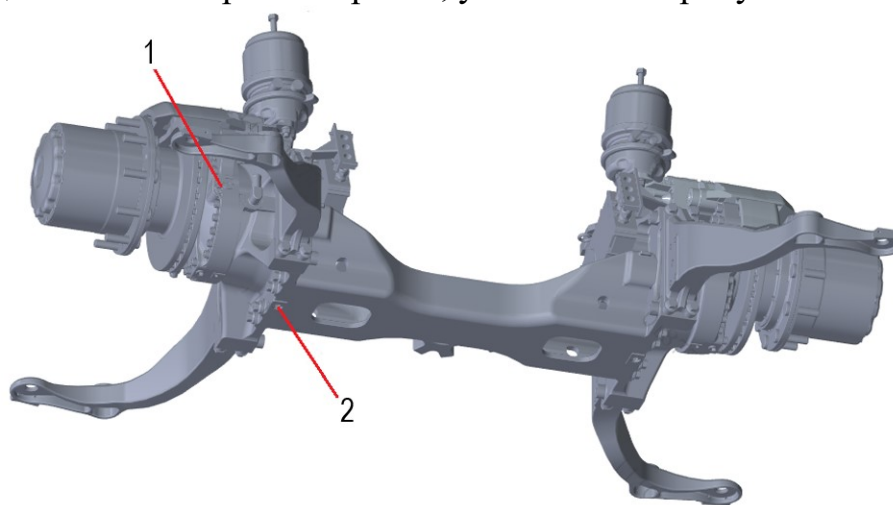
Конструкция электропортального моста показана на рисунке ниже.



**Рисунок 3.2.2 – Задний электромост:**

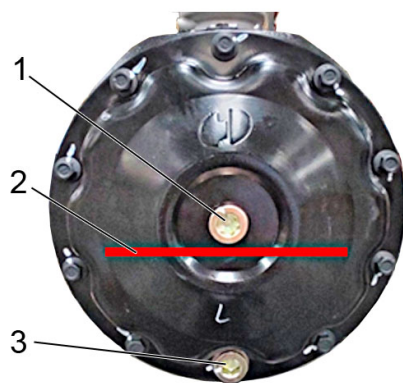
1 – колесный редуктор; 2 – тормозной механизм; 3 – картер моста; 4 – тяговый электродвигатель; 5 – картер редуктора; 6 – С-образная балка.

Мост имеет четыре масляных картера (2 бортовых редуктора и 2 колесных редуктора). Доступ для контроля, пополнения уровня масла и его слива осуществляется через отверстия, указанные на рисунках 3.2.10 и 3.2.11.



**Рисунок 3.2.3 – Расположение отверстий бортового редуктора:**

1 – пробка маслозаливного отверстия; 2 – пробка сливного отверстия



**Рисунок 3.2.4. Расположение пробок колесного редуктора:**

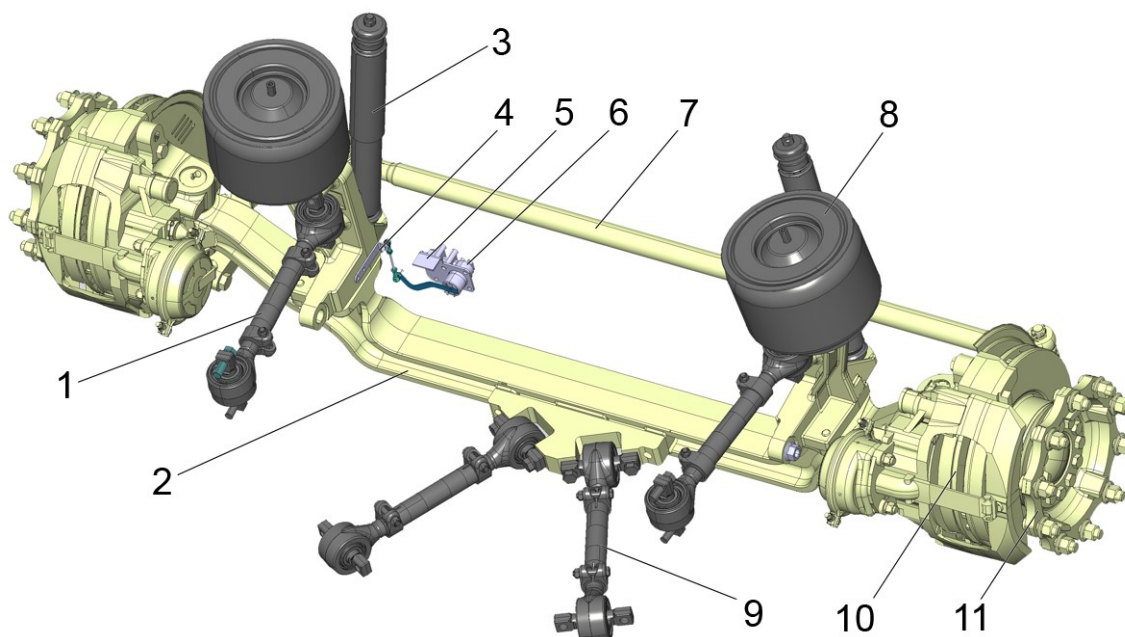
1 – контрольное/заправочное отверстие; 2 – уровень масла; 3 – сливное отверстие

### 3.3 ПОДВЕСКА

На электробусе ЛиАЗ – 6274 установлена зависимая пневматическая подвеска с телескопическими амортизаторами и электронной системой регулирования положения кузова.

Система регулирования положения кузова позволяет не только поддерживать постоянный уровень пола независимо от нагрузки, но и опускать кузов с целью более удобной и быстрой посадки пассажиров, наклонять кузов для посадки инвалидов в колясках. Кроме того, кузов можно поднимать при движении для преодоления препятствий на дороге.

#### 3.3.1 Передняя подвеска



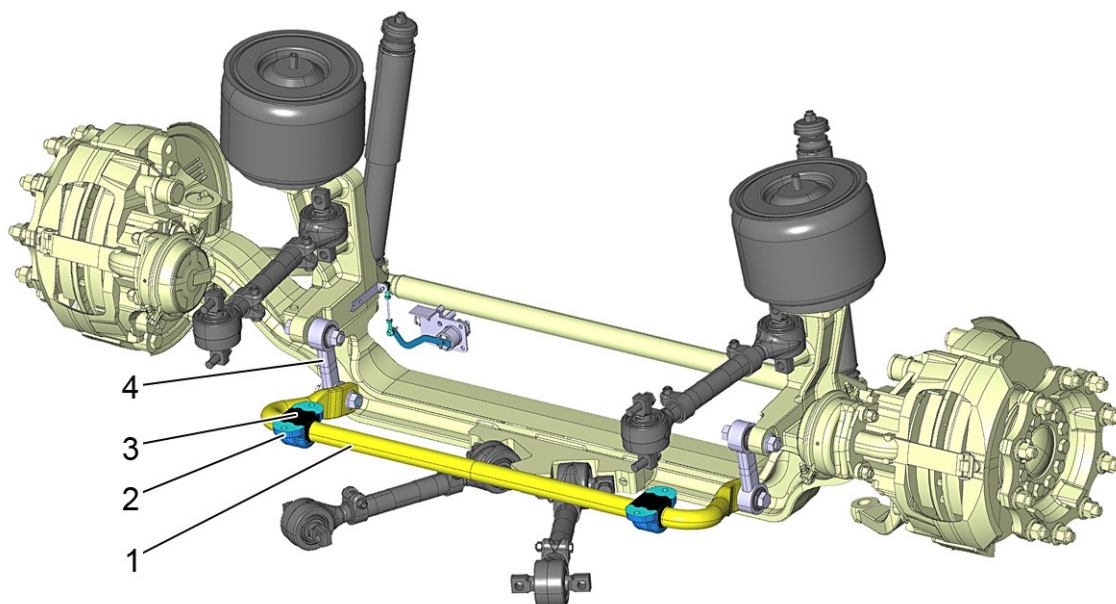
**Рисунок 3.3.1 – Передняя подвеска:**

1 – верхняя реактивная штанга; 2 – балка передней оси; 3 – амортизатор; 4 – кронштейн тяги датчика; 5 – кронштейн датчика; 6 – датчик положения кузова; 7 – поперечная рулевая тяга; 8 – пневмобаллон подвески; 9 – нижняя реактивная штанга; 10 – тормозной механизм; 11 – ступица колеса.

Основные элементы передней подвески электробуса (рисунок 3.3.1) – пневмобаллоны 8 и амортизаторы 3 – установлены на кронштейнах, закрепленных на балке 2 передней оси. Балка передней оси и кузов связаны между собой шарнирно присоединенными к ним четырьмя реактивными штангами – двумя верхними 1 и двумя нижними 9.

Для управления положением кузова на передней оси установлен датчик положения кузова с правой стороны электробуса. На кронштейне 4 закреплена тяга, шарнирно соединенная с рычагом. Второй конец рычага соединен с датчиком положения кузова 6, закрепленным на кузове электробуса с помощью кронштейна 5. При изменении расстояния между кузовом и балкой оси (например, при изменении нагрузки) рычаг поворачивает чувствительный элемент датчика 6. Датчик вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный повороту рычага, т. е. пропорциональный изменению расстояния между кузовом и осью. Сигнал передается в электронный блок управления положением кузова, который выдает команду на изменение давления в пневмобаллонах. Подробнее – см. ниже “Система управления положением кузова”. По тому же принципу установлены два датчика положения кузова на заднем мосту.

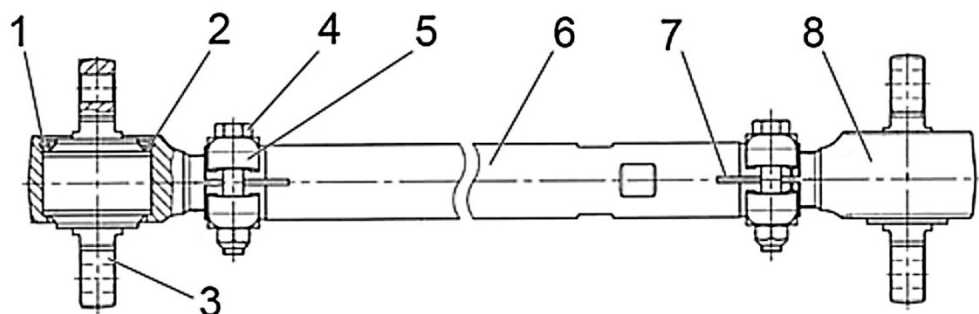
Дополнительно для повышения устойчивости и уменьшения кренов кузова при поворотах установлен стабилизатор поперечной устойчивости передней подвески (рисунок 3.3.2).



**Рисунок 3.3.2 Стабилизатор поперечной устойчивости передней подвески:**  
1 – штанга стабилизатора; 2 – обойма подушки; 3 – подушка штанги; 4 – стойка стабилизатора с шарниром.

**Реактивная штанга передней подвески** (рисунок 3.3.3) состоит из двух головок 8 и соединительной трубы 6. Одна из головок накручена на трубу на правой резьбе, другая – на левой, что позволяет при вращении

трубы регулировать межцентровое расстояние между головками. Труба на концах имеет прорези 7. Соединение каждой головки с трубой фиксируется хомутами 5, стянутыми болтами 4.



**Рисунок 3.3.3 – Реактивная штанга:**

1 – кольцо стопорное; 2 – кольцо проставочное; 3 – шарнир в сборе; 4 – болт; 5 – хомут; 6 – труба; 7 – прорезь на трубе; 8 – головка штанги.

В корпус каждой головки запрессован шарнир 3, представляющий собой палец с навулканизированной на него резиной. Шарнир зафиксирован стопорным кольцом 1. Образованный таким образом резинометаллический шарнир (РМШ) компенсирует за счет деформации резины взаимные смещения кузова и подвески.

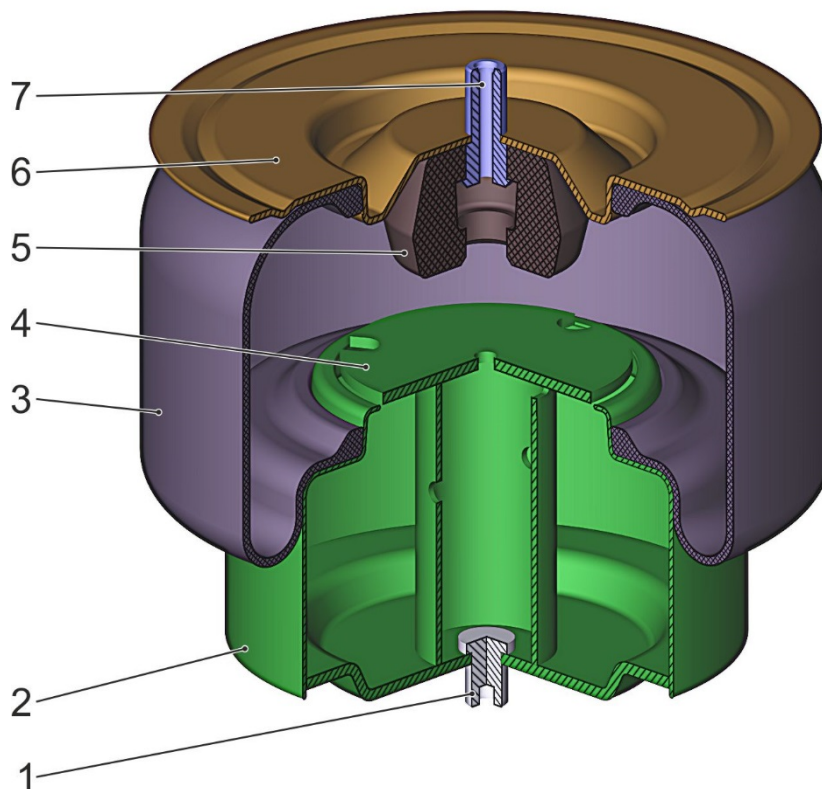


**ВНИМАНИЕ!**

Разрезы (стыки) хомутов должны совмещаться с прорезями 7 трубы для надежности крепления.

**Пневмобаллон передней подвески.** Основу пневмобаллона образует резино-кордовая оболочка 3 (рисунок 3.3.4) рукавного типа. Оболочка напрессовывается на нижнее 2 и верхнее 6 основания. Для посадки на основания обе горловины оболочки имеют утолщенные буртики, а на основаниях имеются посадочные выступы конусообразной формы. В верхнее основание вварен штуцер 7 для подвода к пневмобаллону сжатого воздуха из пневмосистемы электробуса. Этот же штуцер служит для крепления пневмобаллона к кузову. Нижнее основание крепится к кронштейну подвески резьбовой бобышкой 1. Для гашения жесткого удара при ходе сжатия на верхнем основании имеется резиновый буфер 5, а на нижнем основании – упор 4.





**Рисунок 3.3.4 – Пневмобаллон передней подвески:**

1 – крепежная бобышка; 2 – нижнее основание; 3 – резино-кордовая оболочка; 4 – упор; 5 – буфер; 6 – верхнее основание; 7 – штуцер.

Высота пневмобаллонов регулируется системой регулирования положения кузова ECAS.

**Амортизатор** (рисунок 3.3.5) служит для гашения колебаний, возникающих при движении автомобиля по неровной дороге. На электробусе применяются гидравлические амортизаторы, принцип действия которых основан на сопротивлении, оказываемом заполняющей амортизатор жидкостью при прокачивании её через узкие каналы.

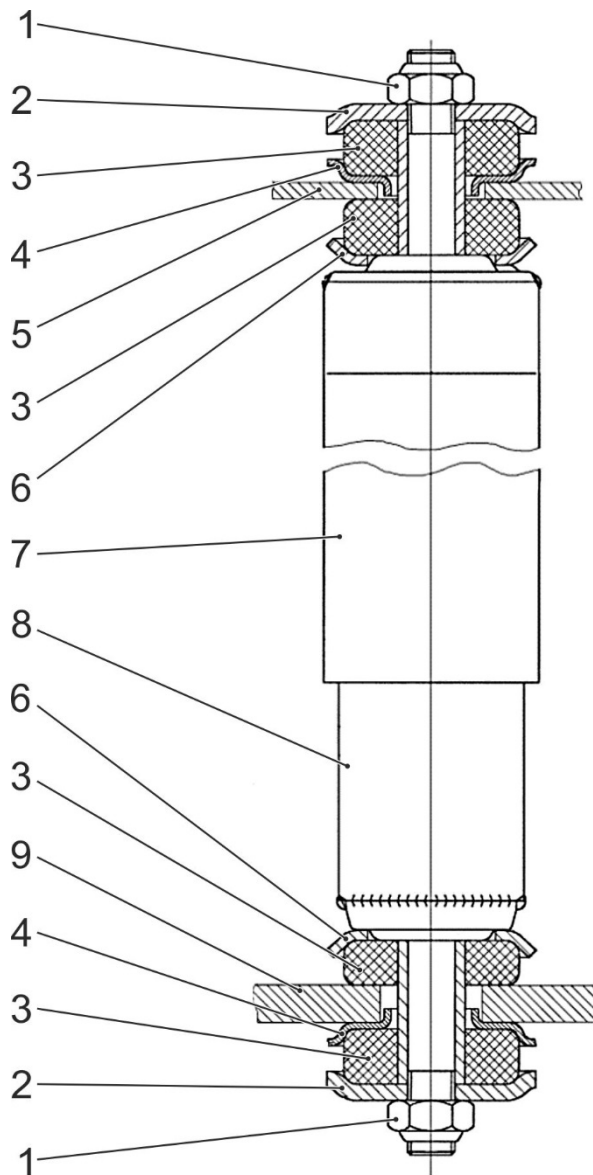
Амортизатор состоит из двух частей – верхней 7 и нижней 8, которые имеют возможность смещения друг относительно друга. Нижняя часть, закрепленная на кронштейне 9 подвески, представляет собой цилиндрический корпус с двумя соосными цилиндрами, из которых внутренний является рабочим, наружный – резервуаром. Внутренний цилиндр разделен на две части поршнем, который связан с верхней частью амортизатора (и, соответственно, с кронштейном 5 кузова электробуса). В поршне имеются перепускные клапаны, каждый из которых открывается при определенном ходе поршня – вверх или вниз.

При уменьшении расстояния между кузовом и подвеской (ходе сжатия) поршень перемещается вниз. Жидкость, находящаяся под поршнем,



открывает клапан, перепускающий жидкость из подпоршневой полости в надпоршневую.

При увеличении расстояния между кузовом и подвеской (ходе отдачи) поршень движется вверх. Жидкость, открывая соответствующий клапан, перетекает из надпоршневой полости в подпоршневую.



**Рисунок 3.3.5 – Амортизатор:**

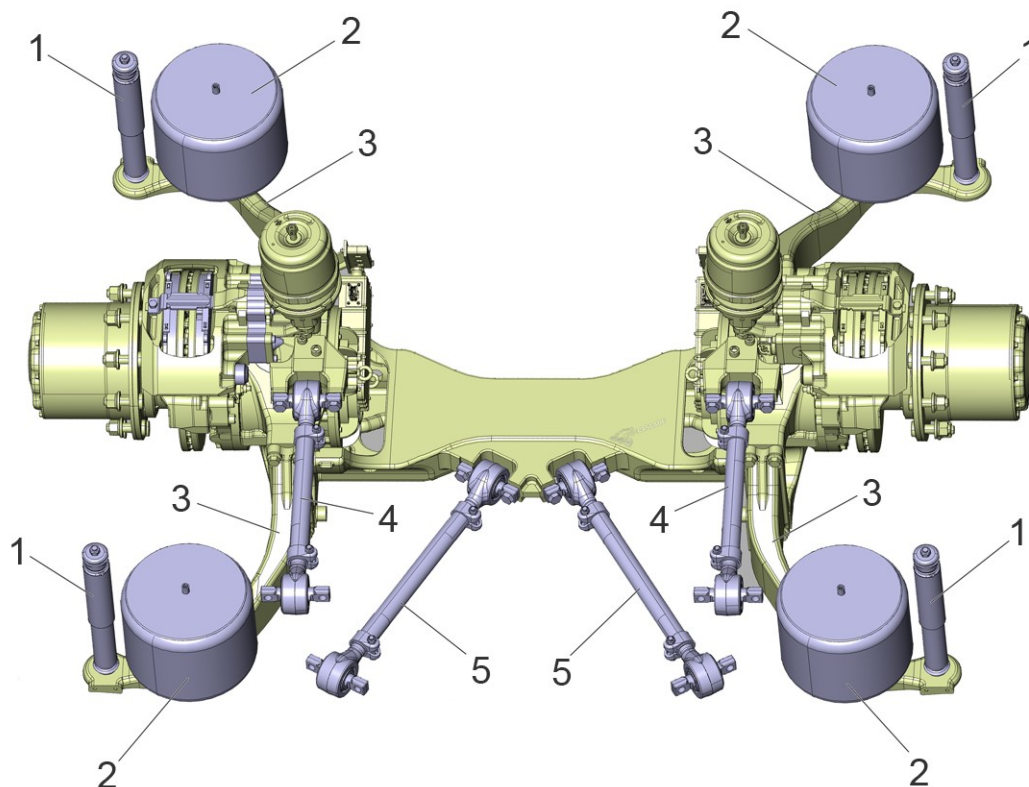
1 – гайки; 2 – крышки; 3 – буферы; 4 – чашки; 5 – кронштейн кузова. 6 – шайбы; 7 – верхняя часть; 8 – нижняя часть; 9 – кронштейн подвески;

### 3.3.2 Задняя подвеска

Задняя подвеска (рисунок 3.3.6) состоит из четырех пневмобаллонов 2, четырех амортизаторов 1, верхних 4 и нижних 5 реактивных штанг и элементов системы управления положением кузова. Пневмобаллоны и амортизаторы установлены на специальных кронштейнах 3, закрепленных на

картере заднего моста. Конструкция реактивных штанг и амортизаторов аналогична устанавливаемым в передней подвеске.

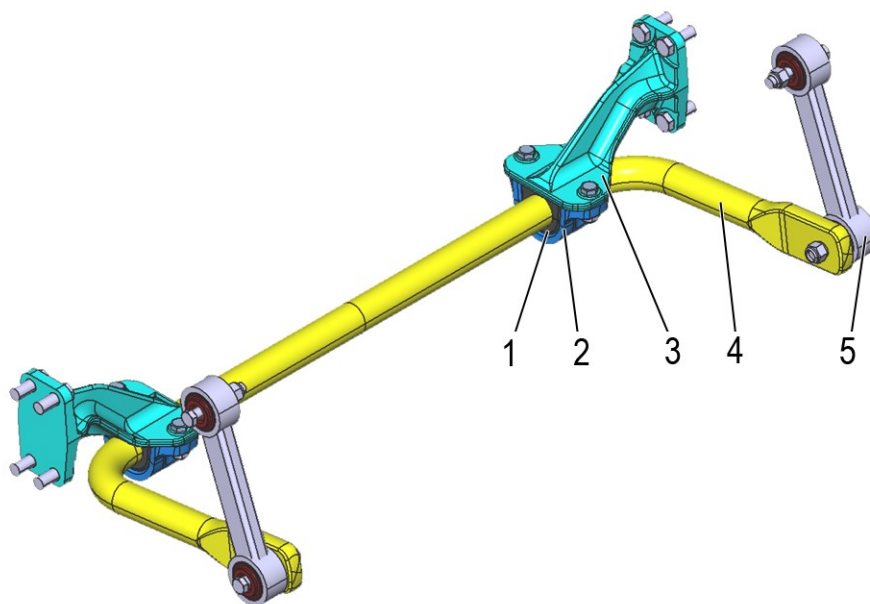
Для управления положением кузова относительно задней оси установлены два датчика положения кузова. Датчики установлены на кронштейнах кузова, а их рычаги соединены с помощью тяг с кронштейнами пневмобаллонов 3, установленными на картере моста. При изменении расстояния между кузовом и задним мостом тяги поворачивают с помощью рычагов чувствительные элементы датчиков. Датчики вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные повороту рычагов, т. е. пропорциональные изменению расстояния между кузовом и осью заднего моста. Сигнал передается в электронный блок управления положением кузова, который выдает команду на изменение давления в пневмобаллонах 2, соответственно правого, либо левого края электробуса. Подробнее – см. ниже “Система управления положением кузова”.



**Рисунок 3.3.6 – Задняя подвеска:**

1 – амортизаторы; 2 – пневмобаллоны; 3 – крепления пневмобаллонов и амортизаторов; 4 – верхние реактивные штанги; 5 – нижние реактивные штанги.

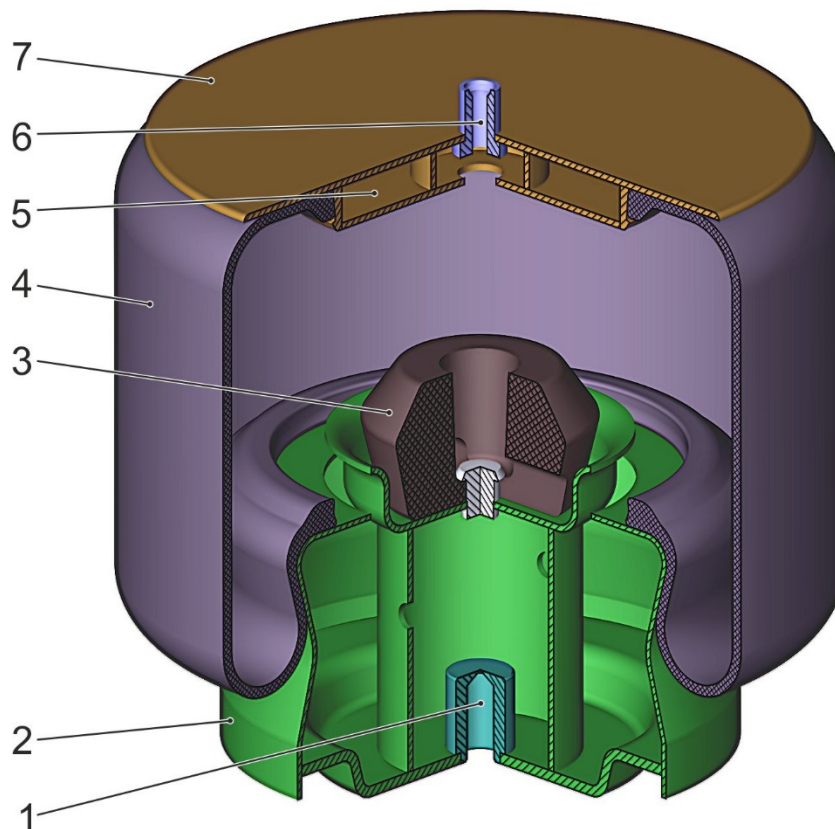
Дополнительно для повышения устойчивости и уменьшения кренов кузова при поворотах установлен стабилизатор поперечной устойчивости задней подвески (рисунок 3.3.7).



**Рисунок 3.3.7 – Стабилизатор поперечной устойчивости задней подвески:**

1 – подушка штанги; 2 – обойма подушки; 3 – кронштейн с усилителем; 4 – штанга стабилизатора; 5 – стойка стабилизатора с шарниром.

**Пневмобаллон задней подвески.** Основу пневмобаллона образует резино-кордовая оболочка 4 (рисунок 3.3.8) рукавного типа. Оболочка напрессовывается на нижнее 2 и верхнее 7 основания. Для посадки на основания обе горловины оболочки имеют утолщенные буртики, а на основаниях имеются посадочные выступы конусообразной формы. В верхнее основание вварен штуцер 6 для подвода к пневмобаллону сжатого воздуха из пневмосистемы электробуса. Этот же штуцер служит для крепления пневмобаллона к кузову. Нижнее основание крепится к кронштейну заднего моста резьбовой бобышкой 1. Для гашения жесткого удара при ходе сжатия на нижнем основании имеется резиновый буфер 3, а на верхнем основании – упор 5. Высота пневмобаллонов регулируется системой регулирования положения кузова ECAS.



**Рисунок 3.3.8 – Пневмобаллон задней подвески:**

1 – крепежная бобышка; 2 – нижнее основание; 3 – буфер; 4 – резино-кордовая оболочка; 5 – упор; 6 – штуцер; 7 – верхнее основание.

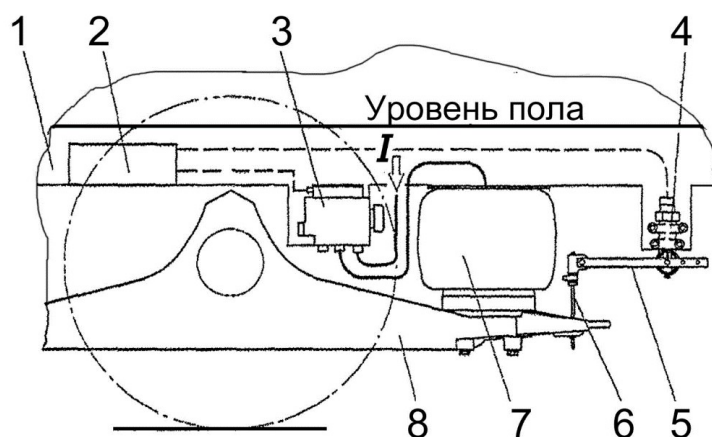
### 3.3.3 Система управления положением кузова

На электробусе установлена электронная система управления положением кузова ECAS (Electronically Controlled Air Suspension - Электронное управление воздушной подвеской) фирмы SORL. Основное назначение системы – поддержание заданного положения кузова над дорогой, независимо от загрузки электробуса. Кроме того, система может выполнять ряд дополнительных функций. Система позволяет на остановках опускать кузов электробуса и наклонять его вправо. Это удобно для пассажиров и ускоряет посадку и высадку. Кроме того, это позволяет с применением дополнительных устройств или без них садиться в электробус инвалидам в колясках. Система также позволяет поднимать кузов при движении электробуса для преодоления препятствий на дороге.

Система ECAS посредством электронного управления регулирует давление в пневмобаллонах подвески. Основные элементы системы: датчики 4 положения кузова (рисунок 3.3.9), блоки электромагнитных клапанов 3, электронный блок управления (ЭБУ) 2. На передней оси установлен один датчик, на заднем мосту – два датчика. Каждую ось обслуживает один блок электромагнитных клапанов. Все датчики одинаковые, блоки

электромагнитных клапанов на передней и задней подвесках разные. К обоим блокам подведен сжатый воздух от пневмосистемы электробуса.

Датчики 4, закрепленные на кузове электробуса, связаны через рычаг 5 и тягу 6 с рамой 8 подвески, установленной на заднем мосту (передней оси). Датчик постоянно отслеживает расстояние между кузовом и мостом (передней осью) и формирует электрический сигнал, пропорциональный этому расстоянию. Сигнал передается в ЭБУ, который при отклонении полученных значений сигнала от заложенных в памяти выдает команды тем или иным электромагнитным клапанам на подпитку пневмобаллонов или стравливание из них лишнего воздуха. За счет изменения давления в пневмобаллонах изменяется расстояние между кузовом и мостом (осью). При движении по ровной дороге таким образом поддерживается постоянный уровень кузова, независимо от нагрузки.



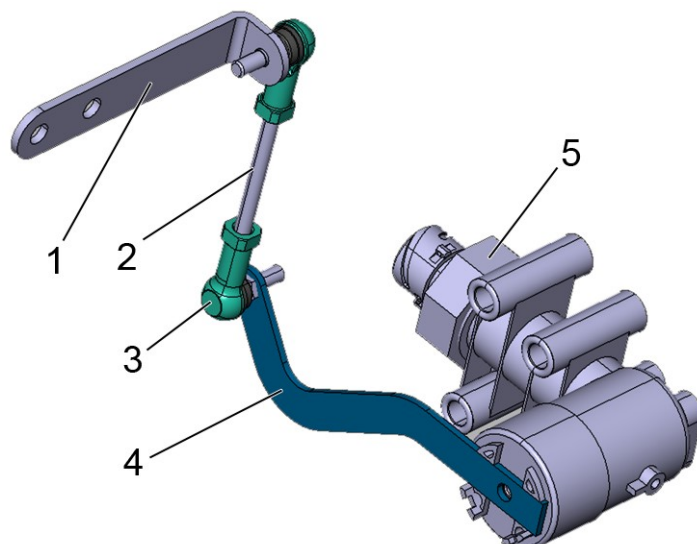
**Рисунок 3.3.9 – Схема управления положением кузова:**

1 – кузов электробуса; 2 – электронный блок управления; 3 – блок электромагнитных клапанов; 4 – датчик положения кузова; 5 – рычаг; 6 – тяга; 7 – пневмобаллон подвески; 8 – рама подвески; I – подача воздуха от пневмосистемы электробуса.

Для опускания кузова или для его наклона на остановках, а также для подъема кузова (относительно нормальной высоты) перед встретившимся на дороге препятствием, водитель включает соответствующие клавиши управления положением кузова в кабине. Эти сигналы также воспринимаются ЭБУ, который в соответствии с заложенной программой выдает команды электромагнитным клапанам на изменение давления в пневмобаллонах подвески.

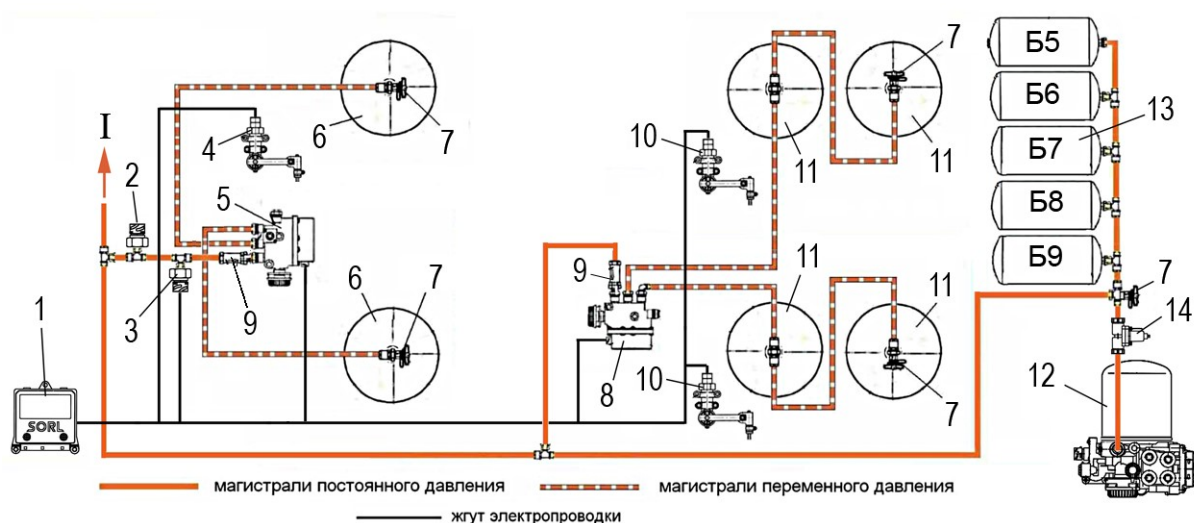
Конструктивное исполнение привода датчика положения кузова для передней подвески показано на рисунке 3.3.10. Для задней подвески узел отличается пространственной ориентацией датчиков, а также взаимным расположением датчиков, тяг, рычагов.





**Рисунок 3.3.10 – Конструкция узла привода датчика положения кузова:**  
1 – кронштейн тяги датчика; 2 – тяга датчика; 3 – наконечник тяги; 4 – рычаг; 5 – датчик положения кузова.

Схема пневмосистемы подвески показана на рисунке 3.3.11.



**Рисунок 3.3.11 – Схема пневмосистемы подвески:**  
1 – блок управления системы; 2 – датчик давления IV контура; 3 – датчик аварийного давления воздуха для системы управления; 4 – датчик положения кузова передней подвески; 5 – блок электромагнитных клапанов передней подвески; 6 – пневмобаллоны подвески передней оси; 7 – клапан контрольного вывода; 8 - блок электромагнитных клапанов задней подвески; 9 – обратный клапан; 10 – датчик положения кузова задней подвески; 11 – пневмобаллоны подвески заднего моста; 12 – модуль подготовки воздуха; 13 – воздушные баллоны IV контура; 14 – клапан защитный одинарный с ограниченным обратным потоком.

Элементы подвески питаются сжатым воздухом от блока баллонов Б5-Б9 четвертого контура дополнительных потребителей. Баллоны соединены общим трубопроводом и давление в системе контролируется датчиком 2.

Пневмосистему подвески обслуживают два блока электромагнитных клапанов – 5 и 8. Блоки невзаимозаменяемы. Оба блока клапанов управляются электронным блоком 1 системы ECAS, получающий сигналы от датчиков 4 положения кузова. По сигналам блока управления блоки клапанов регулируют давление воздуха в пневмобаллонах 6 передней и пневмобаллонах 11 задней подвески. Для проверки работы системы установлены клапаны контрольного вывода 7.

### 3.4 ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ

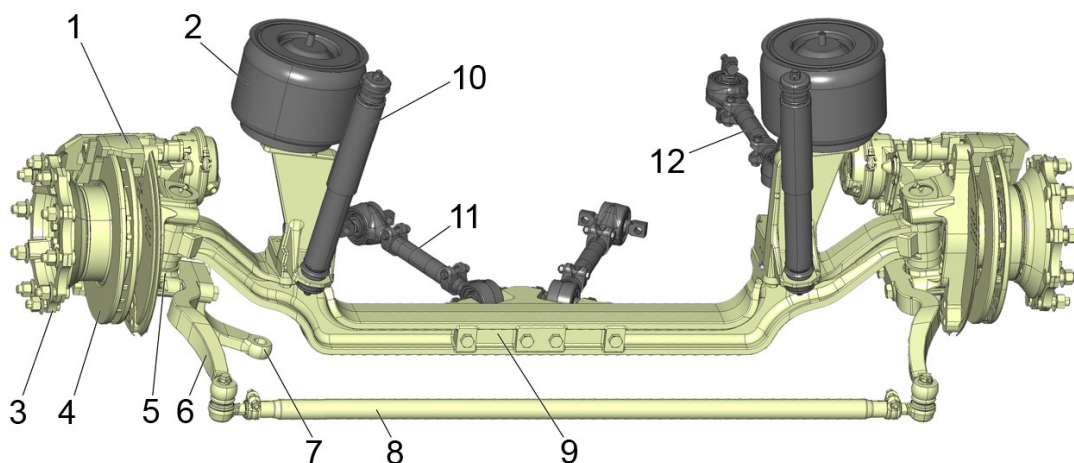
На электробусе применяется передняя ось portalного типа модели HDZ75P, фирмы Shaanxi Hande Axle. При оформлении заявок на запасные части необходимо указывать не только модель оси, но и номер серии, обозначенный на заводской табличке, закреплённой на балке оси.

Ниже приведены основные технические данные оси.

| Портальный мост   | HDZ75P                         |
|---|--------------------------------|
| Номинальная нагрузка на ось, кг                               | 7500                           |
| Ход колеса, мм  | +72, -87                       |
| Максимальный угол поворота колеса (внутреннее/наружное), град | 55/40                          |
| Схождение передних колес, мм                                  | 0...2                          |
| Размер шины (стандарт)  | 275/70 R22.5                   |
| Размер диска (стандарт)                                       | 22,5" x 8,25"                  |
| Тормоза   | вентилируемые дисковые тормоза |
| Вес модуля оси  | 625 кг                         |

#### 3.4.1 Конструкция передней оси

Передняя ось portalного типа HDZ75P фирмы Shaanxi Hande Axle (рисунок 3.4.1) состоит из цельнометаллической балки 9 двутаврового сечения, имеющей площадки для крепления пневмобаллонов, амортизаторов и реактивных штанг подвески. По краям балки на шкворневых соединениях установлены поворотные кулаки 5. На цапфы кулаков монтируются ступицы, на которых вращаются колеса. Передние колеса электробуса управляемые, поэтому составной частью передней оси являются элементы рулевого управления: рычаги, рулевые тяги. Кроме того, на передней оси монтируются элементы тормозной системы: дисковые тормозные механизмы и пневматические камеры привода тормозов, датчики и зубчатые колеса антиблокировочной системы.



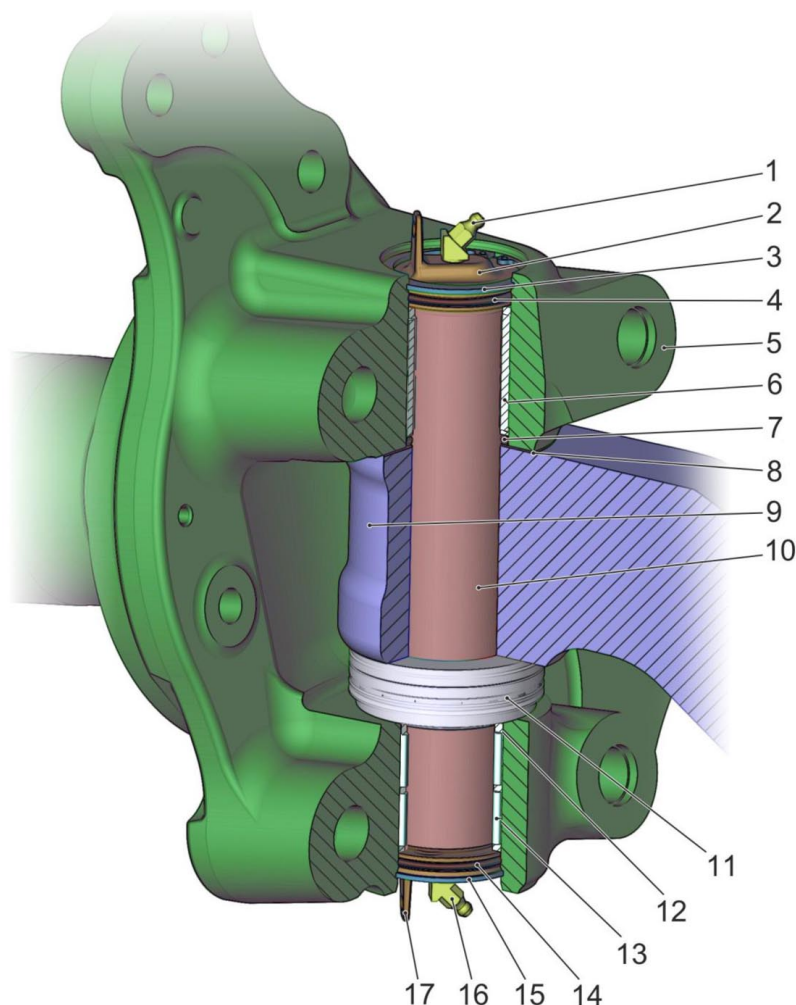
**Рисунок 3.4.1 – Передняя ось с реактивными штангами, амортизаторами и пневмобаллонами подвески:**

1 – тормозной механизм; 2 – пневмобаллон подвески; 3 – ступица; 4 – тормозной диск; 5 – поворотный кулак; 6 – рычаг трапеции; 7 – поворотный рычаг; 8 – поперечная рулевая тяга; 9 – балка передней оси; 10 – амортизатор; 11 – нижняя реактивная штанга; 12 – верхняя реактивная штанга.

Балка 9 (рисунок 3.4.2) концевой бобышкой входит в проушину поворотного кулака 5. Шкворень 10 в отверстии бобышки имеет неподвижную посадку. Необходимый натяг в соединении шкворень-бобышка балки обеспечивается допусками при изготовлении деталей. Сборка узла выполняется с нагреванием бобышки до температуры 100-200°C и охлаждением шкворня до температуры минус 70°C.

Поворотный кулак 5 (рисунок 3.4.2) вращается на шкворне 10. Для обеспечения легкости вращения в нижней проушине кулака запрессован игольчатый подшипник 13. В верхней проушине кулака установлена втулка подшипника скольжения 6. Нагрузка от балки на поворотные кулаки передается через упорные роликовые подшипники 11, чем обеспечивается свободное вращение кулаков относительно балки. Для смазки втулок и подшипников в крышках 2 и 17 проушин кулака ввернуты масленки 1 и 16.

Зазор между проушиной поворотного кулака и торцом бобышки балки регулируется с помощью регулировочных прокладок 8. Шкворневой узел защищается от пыли и грязи крышками 2 и 17 с уплотнительными кольцами 4 и 14.

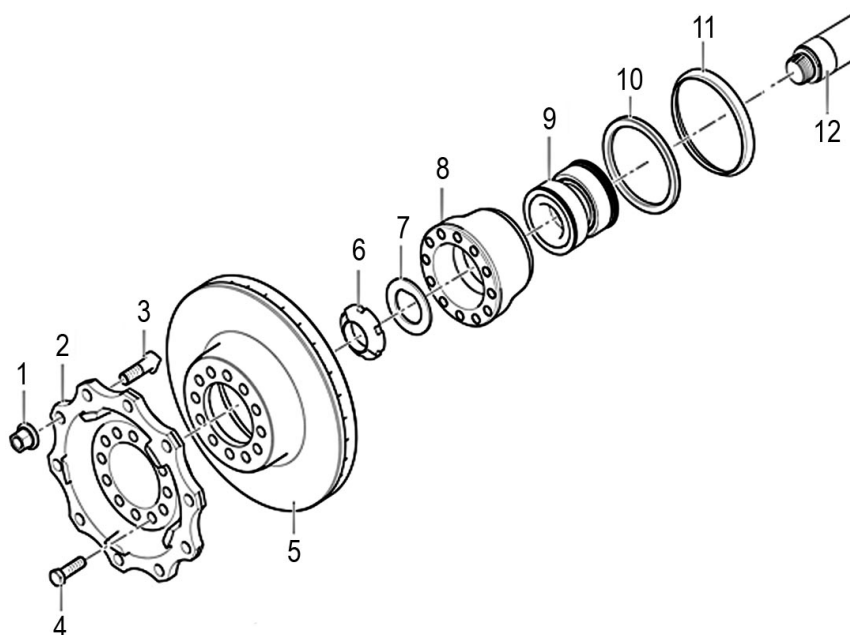


**Рисунок 3.4.2 – Шкворневой узел передней оси:**

1, 16 – пресс-масленки; 2, 17 – крышки; 3, 15 – стопорные кольца; 4, 7, 12 и 14 – уплотнительные кольца; 5 – поворотный кулак; 6 – шкворневая втулка; 8 – регулировочные прокладки; 9 – балка; 10 – шкворень; 11 – упорный роликовый подшипник; 13 – игольчатый подшипник.

На цапфе поворотного кулака 12 (рисунок 3.4.3) на блоке конических роликовых подшипников 9 вращается ступица 8. Крепления блока подшипников корончатой гайкой 6, которая фиксируется кернением стопорной шайбы 7. Снаружи отверстие ступицы закрыто крышкой с прокладкой. Для предотвращения попадания грязи в ступичные подшипники установлена манжета 11.

На ступице закреплен тормозной диск 5 и колесный диск 2 на котором установлены болты 3 для крепления колес.

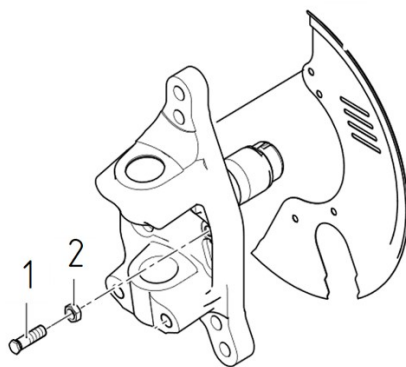

**Рисунок 3.4.3 – Ступичная группа:**

1 – гайка колесная; 2 – диск колесный; 4 – винт; 5 – диск тормозной; 6 – гайка корончатая; 7 – кольцо стопорное; 8 – ступица; 9 – блок подшипников; 10 – кольцо ABS датчика; 11 – манжета; 12 – цапфа поворотного кулака.

Угол поворота колес ограничивается упорами 1 (рисунок 3.4.4), ввернутыми во фланцы поворотных кулаков. Вылет упора, определяющий максимальный угол поворота колеса, устанавливается путём его откручивания или закручивания. После регулировки угла поворота для конкретной модели электробуса упор фиксируется стопорной гайкой 2. Максимальный угол поворота колес электробуса –  $51^\circ$ .

Поперечный угол наклона шкворня ( $8,5^\circ$ ), продольный угол наклона шкворня ( $3,5^\circ$ ), а также угол развала колес ( $0^\circ$ ) в ненагруженном состоянии обеспечивается конструкцией балки и поворотных кулаков. Эти углы наклона в процессе эксплуатации не регулируются. Нарушение их может быть вызвано деформацией или износом деталей.

Установка схождения колес осуществляется с помощью поперечной рулевой тяги. Схождение колес должно находиться в пределах 0-2 мм.


**Рисунок 3.4.4. Упор регулировки угла поворота**

1 - упор; 2 - стопорящая гайка



### 3.5 КОЛЕСА И ШИНЫ

На передней оси электробуса установлены одинарные колёса, на задней – сдвоенные.

#### 3.5.1 Конструкция колёс

На рисунке 3.5.1 показано колесо в сборе с шиной и вентилем. Колесо электробуса состоит из обода 3 и приваренного к нему диска 6. В серийном производстве применяются колёса, конструкция которых адаптирована для применения дисковых тормозных механизмов (вентиль расположен с наружной стороны обода).

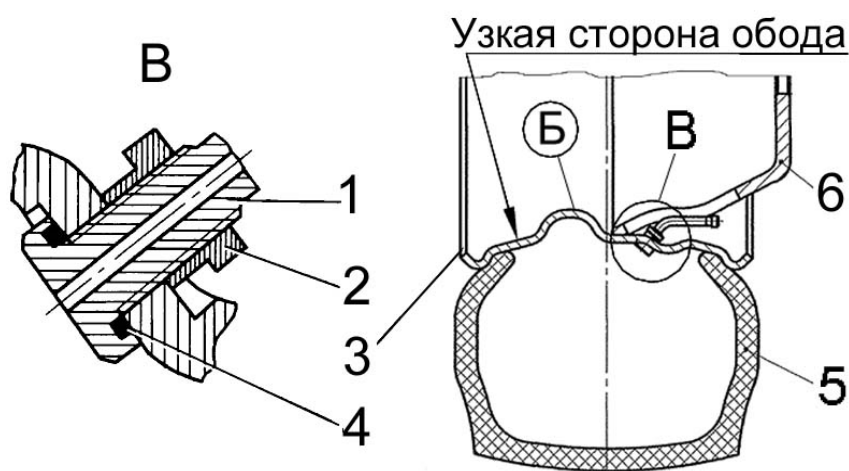


Рисунок 3.5.1 – Конструкция колеса:

1 – вентиль; 2 – гайка; 3 – обод; 4 – уплотнительное кольцо; 5 – шина; 6 – диск обода; Б – Монтажный ручей.



#### **ВНИМАНИЕ!**

В эксплуатации могут встречаться колёса двух типов, отличающихся конструкцией соединения обода и диска. На одних диск приварен со стороны широкой полки обода, на других – со стороны узкой полки. Об этом надо помнить при монтаже и демонтаже шины.

Обод 3 предназначен для монтажа бескамерной шины и не имеет съемных деталей. В центральной части профиля обода имеется углубление, называемое монтажным ручьем. Для облегчения монтажа шины ручей смещен от середины сечения обода. Посадочные места обода, на которые монтируются шины, имеют наклон полок  $15^\circ$ , что обеспечивает герметичность соединения с шиной. Размер обода – 8,25" x 22,5".

Вентиль 1 закрепляется в отверстии обода колеса гайкой 2 и уплотняется резиновым кольцом 4.

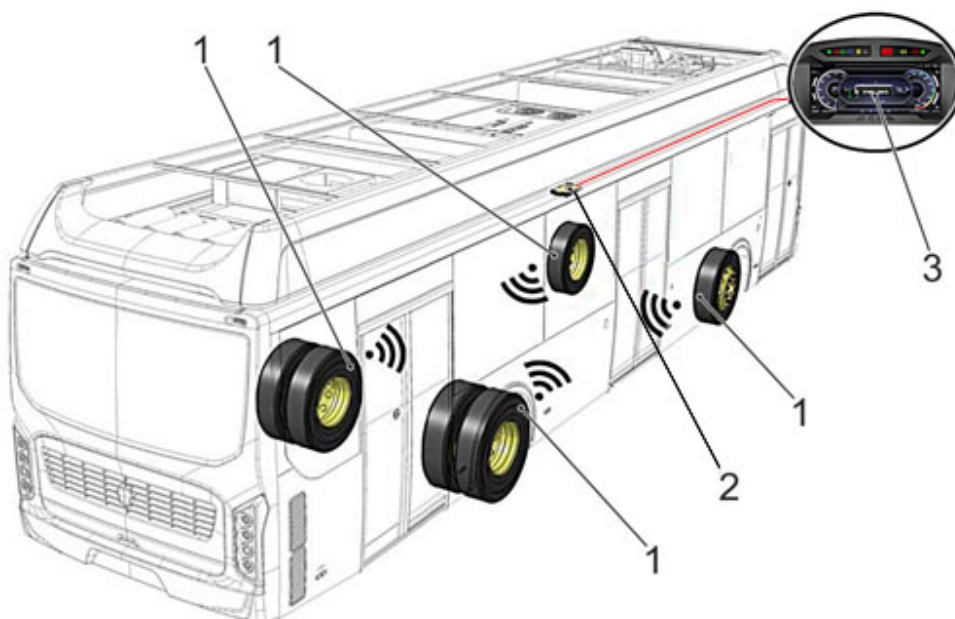
**Крепление колёс** выполнено по международному стандарту ИСО 4107-79 с центрированием диска по центральному отверстию и закреплением его гайками со специальными шайбами. Для крепления всех колёс используются гайки с правой резьбой. Посадка дисков колёс на ступицу осуществляется с зазором 0,2-0,6 мм, биение не превышает 1,5-2 мм.

Момент затяжки гаек колёс 500-600 Нм (50-60 кгсм).

На передние колёса устанавливаются защитные накладки, закрепляемые гайками.

### 3.5.2 Система контроля давления в шинах

Система контроля давления в шинах ContiPressureCheck (система CPC) позволяет осуществлять постоянный контроль давления и температуры в шинах. Статус отображается на дисплее комбинации приборов. В случае падения давления водитель получает соответствующее предупреждение. Базовая система включает дисплей, центральный блок управления (Central Control Unit - CCU) и датчики шин. Каждый из датчиков шин, которые закреплены с внутренней стороны шины, передают зарегистрированные данные посредством радиосигнала на центральный блок управления. Эти данные анализируются, после чего передаются посредством системы шин в кабину водителя. Водитель может в любое время вывести нужную информацию на дисплей и постоянно быть в курсе самых последних значений температуры и давления в шинах. В случае отклонения от запрограммированных нормативных значений на дисплей выводится соответствующее предупреждение.



**Рисунок 3.5.2 – Система контроля давления в шинах:**

1 – датчик шины; 2 – центральный блок управления; 3 – дисплей.

**Датчик шины** включает датчик давления, датчик температуры, цепь коммутации к блоку обработки, радиопередатчик и литиевую аккумуляторную батарею. Весь узел залит в пластиковый корпус и помещен в контейнер датчика для шин.

|   |                      |
|---|----------------------|
| Частота передачи сигнала, МГц                           | 433,92               |
| Диапазон измерения давления, бар                        | 0,5-14,8             |
| Шаг показаний давления, бар                             | 0,69                 |
| Диапазон температур, °С                                 | -40..+120            |
| Шаг показаний температуры, °С                           | 1,4                  |
| Срок службы стационарного аккумулятора (приблизительно) | 6 лет или 600 000 км |



Рисунок 3.5.3 – Датчик шины и карман установки



**ВНИМАНИЕ!**

Датчик шины содержит прочно залитую в корпусе литиевую батарейку, которая не подлежит замене. По истечении срока эксплуатации утилизация датчика шины должна быть произведена с соблюдением всех действующих местных, региональных и национальных законоположений.

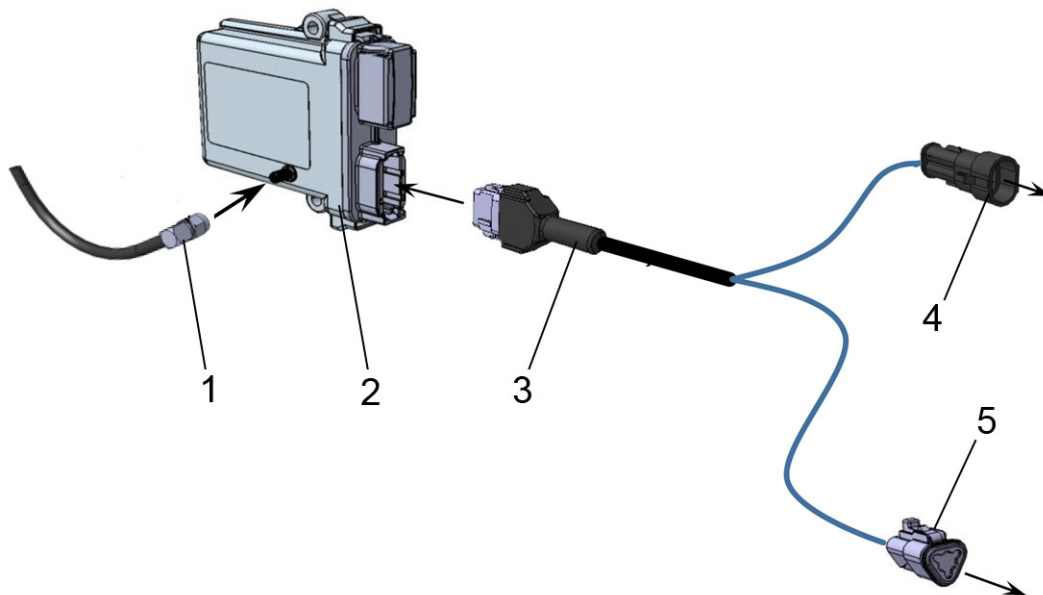
Данные, зарегистрированные датчиком шины, по радио передаются на **центральный блок управления**. Радиосвязь обеспечивается посредством антенны, установленной возле блока управления, которая обеспечивает бесперебойный прием сигналов давления и температуры от всех датчиков шин. Центральный блок управления работает от 24 вольт.

**ВНИМАНИЕ!** Каждый датчик шины имеет свой индивидуальный идентификационный номер, по которому он инициализируется в системе контроля с указанием места установки колеса с этим датчиком. В случае перестановки колеса (шины) на другую позицию требуется выполнить параметризацию датчиков в системе.

При сборке колес на диск колеса приклеивается стикер с идентификационным номером установленного датчика, а также номера всех

датчиков с указанием места установки заносятся в таблицу, прилагаемую к паспорту электробуса.

Если после перестановки колеса на новую позицию не выполнять параметризацию датчиков, то на экране контрольного прибора будут неверно отображаться значения по месту их расположения на электробусе.



**Рисунок 3.5.4 – Центральный блок управления:**

1 – разъем кабеля антенны; 2 – блок управления; 3 – жгут блока управления; 4 – разъем подачи питания; 5 – разъем подключения к CAN-шине

### 3.6 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения электробуса в заданном водителем направлении.

#### 3.6.1 Конструкция рулевого управления

Рулевое управление состоит из рулевого колеса 1 (рисунок 3.6.1), рулевой колонки 2 с механизмом регулировки положения, карданного вала рулевой колонки 3, углового редуктора 4, карданного вала рулевого управления 5, рулевого механизма 6 и рулевого привода.

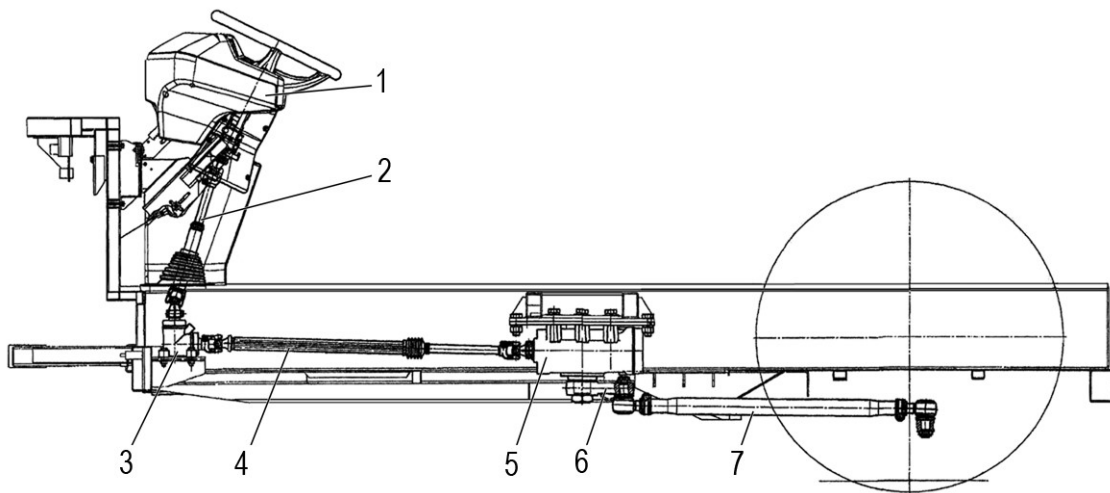


Рисунок 3.6.1 – Рулевое управление:

1 – рабочее место водителя в сборе с механизмом регулировки положения рулевого колеса; 2 – карданный вал рулевой колонки; 3 – угловой редуктор; 4 – карданный вал рулевого управления; 5 – рулевой механизм; 6 – сошка; 7 – продольная рулевая тяга.

**Рулевая колонка** оборудована механизмом, позволяющим регулировать по высоте (в пределах 95 мм) и по углу наклона (в пределах  $13^\circ$ ) положение рулевого колеса. Положение колонки постоянно механически заблокировано. Для выполнения регулировки требуется разблокировка механизма, которая выполняется подачей сжатого воздуха при нажатии клавиши разблокировки 1 на щитке управления (рисунок 4.1.35). Фиксация колонки выполняется автоматически через 5 секунд.

**Угловой редуктор** 4 – одноступенчатый, с двумя коническими шестернями, передающими вращение под углом  $90^\circ$  с передаточным отношением 1:1.

**Рулевой привод** служит для передачи усилия от сошки 7 рулевого механизма 6 к управляемым колесам. Продольная рулевая тяга 8 одним концом шарнирно связана с сошкой, другим – с рычагом на поворотном

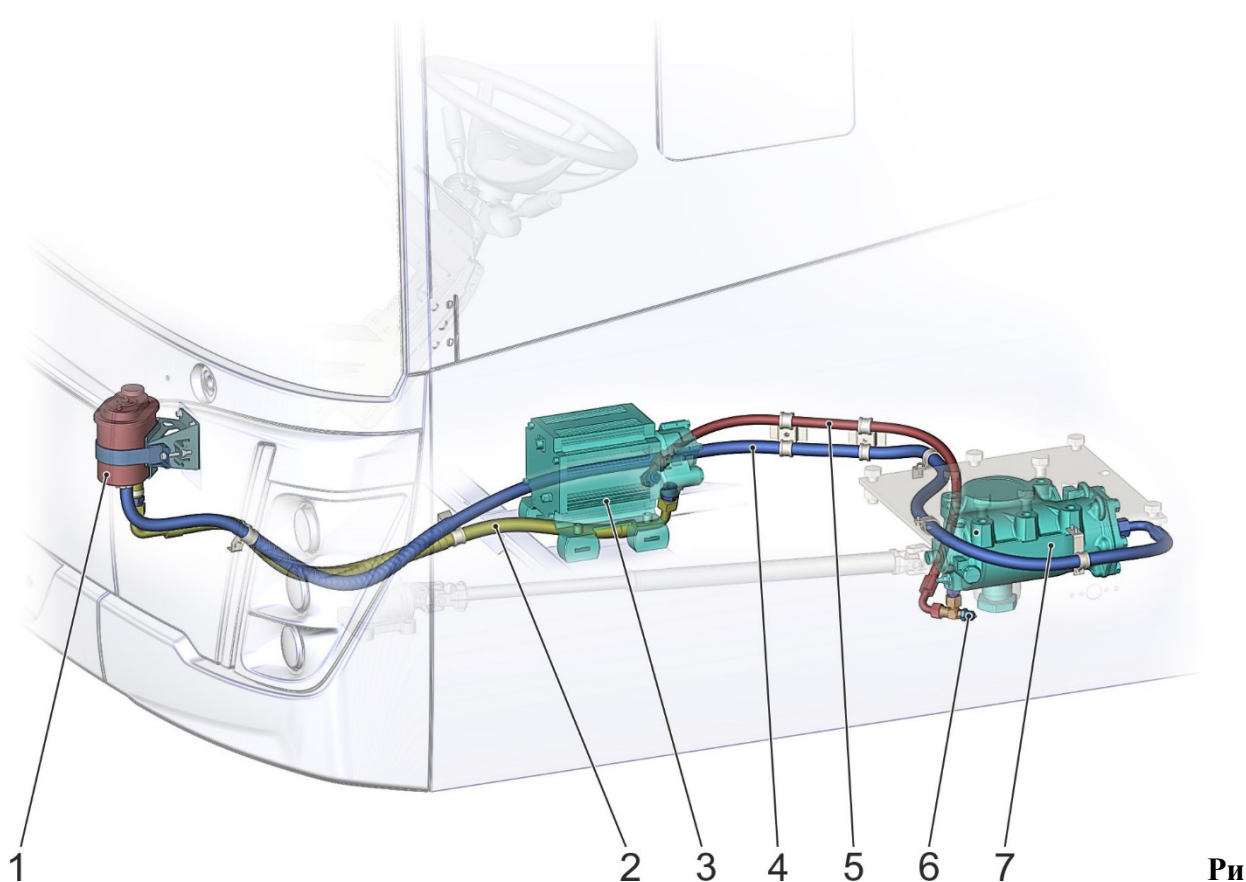


кулаке передней оси. Поперечной тягой поворачивается рычаг кулака второго колеса.

Продольная рулевая тяга представляет собой трубу, на оба конца которой накручены наконечники с шаровыми шарнирами. Шарниры тяги герметично уплотнены, не требуют обслуживания и не подлежат ремонту.

Поперечная рулевая тяга аналогичной конструкции. Наконечники шаровых шарниров имеют правую и левую резьбу, что обеспечивает возможность регулировки схождения колес передней оси изменением общей длины тяги при вращении ее трубы.

### 3.6.2 Гидросистема усилителя рулевого привода



**сунук 3.6.2 – Компоненты гидروпривода усилителя рулевого управления:**

1 –масляный бачок; 2 – всасывающий шланг; 3 – насос гидроусилителя рулевого управления с электроприводом; 4 – сливной шланг; 5 – нагнетательный шланг; 6 – клапан контрольного вывода; 7 – рулевой механизм.

Гидроусилитель рулевого привода служит для уменьшения усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота управляемых колес, смягчения ударов, передаваемых на рулевое колесо при движении по неровной дороге.

Давление жидкости в гидросистеме создает насос 3 (рисунок 3.6.2), приводимый в движение электромотором. Питание насоса осуществляется из бачка 1 по шлангу 2. От насоса жидкость по шлангу 5 подается к рулевому механизму 7 со встроенным гидроусилителем. Отработавшая жидкость по

шлангу 4 возвращается в бачок 1. На линии высокого давления установлен клапан контрольного вывода 6, используемый для регулировки максимального давления масла в крайних положениях колес.

Если по какой-либо причине произойдет нарушение работы гидравлической системы (утечка жидкости и др.), управляемость электробуса сохраняется (без эффекта усиления), хотя это потребует более значительных физических усилий со стороны водителя.

Насос гидроусилителя руля (рисунок 3.6.3) установлен в передней части электробуса под полом справа от сиденья водителя. Электродвигатель насоса получает энергию от бортовой сети электробуса. Давление открытия предохранительного клапана  $18^{+1,2}$  МПа.

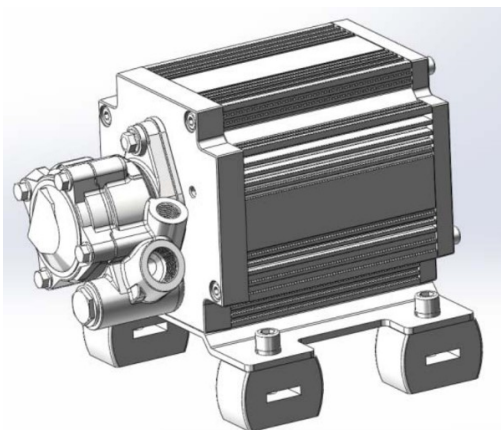


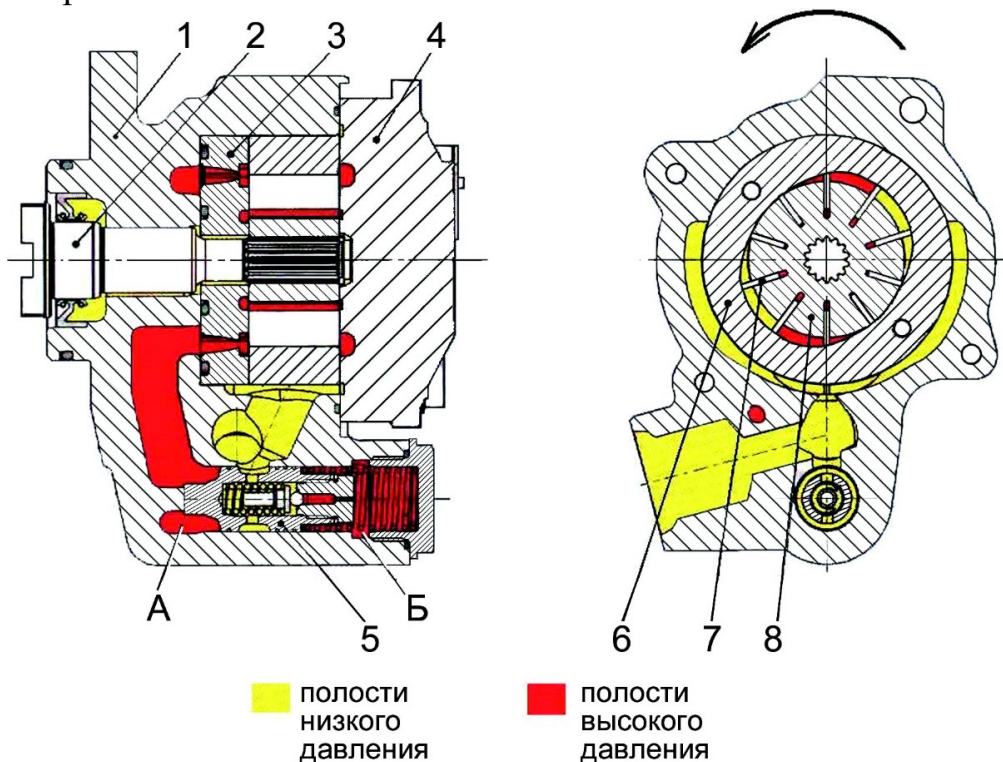
Рисунок 3.6.3 – Насос ГУР с электродвигателем

Основные характеристики насоса представлены ниже.

|   |  |
|---|--|
| Насос гидроусилителя                      | EHPS-1818R3/21C-11                               |
| Тип электродвигателя                      | Магнитоэлектрический синхронный электродвигатель |
| Напряжение в бортовой сети ТС (пост. ток) | 400~700  |
| Макс. давление (МПа)                      | $18^{+1,2}$                                      |
| Расход жидкости (л/мин)                   | $16^{+30\%}$                                     |
| Номинальная мощность (кВт)                | 3  |
| Номинальный ток (А)                       | 10   |
| Номинальная частота вращения (об/мин)     | 1100   |
| Номинальный крутящий момент (Нм)          | 30   |

На шлицевом конце вала привода 2 (рисунок 3.6.4) установлен ротор 8, имеющий десять пазов, в которых перемещаются лопасти 7. Ротор вращается внутри статора 6, имеющего сложную криволинейную внутреннюю поверхность. При вращении вала насоса лопасти прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла, поступающего в пространство под ними из полости в

распределительном диске 3. При вращении ротора между лопастями и неподвижными поверхностями насоса образуются камеры переменного объема. При максимальном объеме этих камер лопасти проходят по зоне низкого давления, заполняемой маслом, поступающим из бачка (зона всасывания), и камеры заполняются маслом. При уменьшении межлопастного объема в камере серповидного профиля масло вытесняется в полости высокого давления по каналам, размещенным в распределительном диске 3 и крышке 4.



**Рисунок 3.6.4 – Насос ГУР:**

1 – корпус; 2 – вал привода; 3 – распределительный диск; 4 – крышка; 5 – клапан регулирования подачи и ограничения давления рабочей жидкости; 6 – статор; 7 – лопасть; 8 – ротор.

На участках поверхности статора с постоянным радиусом (между зонами всасывания и нагнетания) объем камер не изменяется. Эти участки необходимы для того, чтобы обеспечить минимальное перетекание масла между этими зонами. Профиль внутренней поверхности статора таков, что образуются по две диаметрально расположенные зоны всасывания и нагнетания. Это не только позволяет повысить производительность насоса, но также нейтрализует радиальные гидравлические нагрузки на ротор и вал привода.

Насос снабжен комбинированным клапаном 5, включающим в себя предохранительный и перепускной клапан. Первый из них является дополнительным (резервным) предохранительным клапаном в гидросистеме. Он отрегулирован на давление  $18+1,2$  МПа ( $180+12$  кгс/см<sup>2</sup>). Второй клапан, перепускной, ограничивает количество масла, поступающего в систему.

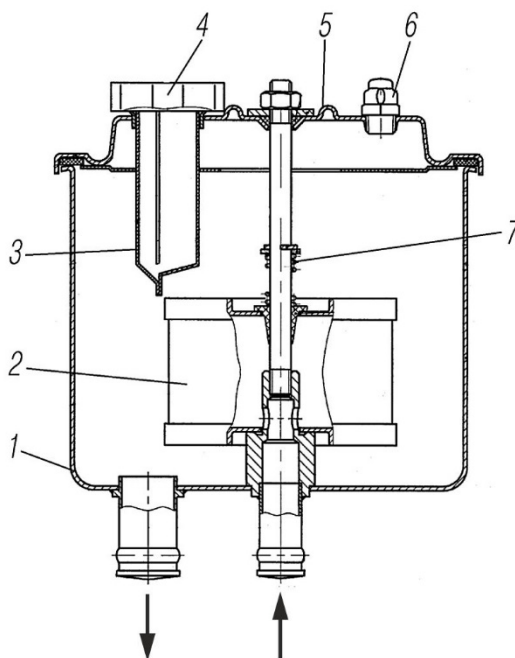
Перепускной клапан представляет собой золотник, установленный в отверстии корпуса и поджатый с правой стороны пружиной. Внутри золотника перепускного клапана размещен предохранительный клапан, запорный шарик которого поджат пружиной с левой стороны.

Из полости А высокого давления масло поступает в канал, соединенный с магистралью подачи через калиброванное отверстие. Полость Б справа от золотника непосредственно связана с магистралью подачи. С увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя за счет сопротивления калиброванного отверстия образуется разность давлений в полостях А и Б. Перепад давлений тем больше, чем больше масла проходит в единицу времени через калиброванное отверстие, и не зависит от величины давления. Избыточное давление в полости А воздействует на левый торец перепускного клапана, преодолевая сопротивление пружины. При определенной разности давлений усилие, стремящееся сдвинуть клапан, возрастает настолько, что пружина сжимается, и клапан, перемещаясь вправо, открывает выход масла из полости высокого давления А в полость низкого давления. Чем больше масла подает насос, тем больше его перепускается через клапан в полость низкого давления. Таким образом, увеличения подачи масла в систему свыше заданного предела почти не происходит.

Работа перепускного клапана при срабатывании встроенного в него предохранительного клапана осуществляется следующим образом. Открываясь, предохранительный шариковый клапан пропускает небольшой поток масла из полости Б в полость низкого давления через радиальное отверстие в перепускном клапане. При этом давление на правом торце перепускного клапана падает. Клапан в этом случае перемещается вправо, открывая выход основной части масла, перепускаемого из полости А высокого давления в полость низкого давления. Настройка предохранительного клапана осуществляется регулировочными шайбами, установленными под его пружиной.

Масляный бачок ГУР (рисунок 3.6.5) размещен в переднем отсеке электробуса под откидной облицовкой передка отдельно от насоса гидроусилителя рулевого управления. Заливка масла производится через горловину, закрываемую пробкой 4. В бачке установлен заливной фильтр 3. Масло, возвращаясь в бак, проходит через сменный фильтрующий элемент 2, который в случае засорения приподнимается, сжимая пружину 7, и неочищенное масло, минуя фильтр, поступает в бачок, а затем в насос и гидросистему.

Уровень масла в бачке должен быть между метками, нанесенными на указателе пробки 4, обозначающими допустимый минимальный и максимальный уровень масла при завернутой до упора пробке.



**Рисунок 3.6.5 – Бачок для масла гидросистемы:**

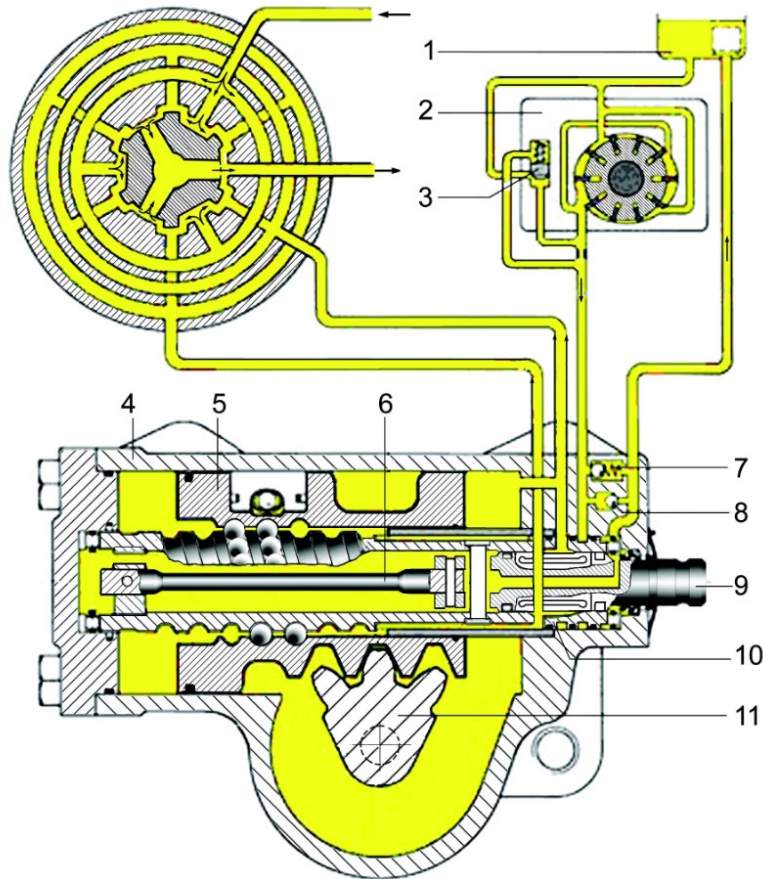
1 – корпус; 2 – сменный фильтрующий элемент; 3 – фильтр заливной; 4 – пробка заливной горловины с указателем уровня масла; 5 – крышка; 6 – сапун; 7 – пружина;

Рулевой механизм (рисунок 3.6.6) – интегрального типа, т. е. совмещающий в себе механическую передачу и гидроусилитель. Большая часть деталей выполняет как механические, так и гидравлические функции.

Картер 4 рулевого механизма является одновременно цилиндром гидроусилителя. Внутри картера перемещается поршень 5, который одновременно является и шариковой гайкой винтовой передачи, и рейкой рулевого механизма. Своими зубьями поршень-рейка находится в зацеплении с зубчатым сектором 11 вала сошки, что заставляет вращаться вал сошки при осевых перемещениях поршня. Поршень-рейка 5 разделяет цилиндр на две полости. Для обеспечения работы гидроусилителя в рулевом механизме имеется распределитель рабочей жидкости, клапан ограничения давления масла при крайних положениях колес, разгрузочный и обратный клапаны.

Механическое перемещение поршня-рейки при вращении ведущего вала 9 обеспечивается винтом 10, для чего на поверхностях винта и поршня выполнены винтовые канавки, по которым перемещаются шарики, передающие усилие. Винт установлен на двух упорных подшипниках, один из которых размещен в картере рулевого механизма, а второй – в корпусе распределителя. При вращении винта шарики с одного его края сбегает по специальному обводному каналу на другой его край, образуя бесконечную цепь.





**Рисунок 3.6.6 – Рулевой механизм – конструктивная схема  
(распределитель в среднем положении):**

1 – масляный бачок; 2 – масляный насос; 3 – комбинированный клапан; 4 – картер механизма; 5 – поршень/рейка; 6 – торсионный вал; 7 – разгрузочный клапан; 8 – обратный клапан; 9 – ведущий вал/распределитель; 10 – распределительная втулка/винт; 11 – сектор/вал сошки.

Усилие от ведущего вала 9 на винт 10 передается через распределитель рабочей жидкости. Кроме передачи механического усилия распределитель предназначен для своевременной подачи масла в полость высокого давления цилиндра гидроусилителя и создания дополнительного усилия на поршень, а также для отвода масла из полости низкого давления (слива) при повороте рулевого колеса.

Распределитель рабочей жидкости гидроусилителя образуют шесть шлицев, выполненных на наружной поверхности ведущего вала 9 на участке между игольчатыми подшипниками, и соответствующих шлицевых пазов на внутренней поверхности винта 10, образующих распределительную втулку.

На наружной поверхности винта выполнены проточки, выполняющие роль масляных каналов. На схеме, для наглядности, сечение распределителя вынесено и увеличено.

К распределителю подведены трубопроводы – высокого давления, по которому масло подаётся от насоса 2, и низкого давления, по которому масло возвращается в бачок 1.

В работе распределителя участвует торсионный вал 6. Торсионный вал, закрепленный штифтами на ведущем валу 9 и винте 10, удерживает распределитель гидроусилителя в среднем (нейтральном) положении, пока отсутствует усилие поворота на рулевом колесе.

Когда передается усилие от ведущего вала 9 на винт 10 (или наоборот), торсионный вал подвергается упругой деформации (скручивается), а шлицы на ведущем валу и распределительной втулке (винте) смещаются от среднего положения и прижимаются друг к другу, передавая механическое усилие. При снятии усилия, торсионный вал возвращает распределитель в нейтральное (среднее) положение.

Масло, подводимое от насоса, подается через канал в картере механизма, через кольцевые проточки распределителя, поступает по трем симметрично расположенным радиальным отверстиям в зазоры между шлицами распределителя. Зазоры между шлицами вала и втулки образуют каналы, которые при работе механизма могут либо перекрываться, либо оставаться открытыми, направляя потоки масла под давлением в полости цилиндра либо на слив в бачок.

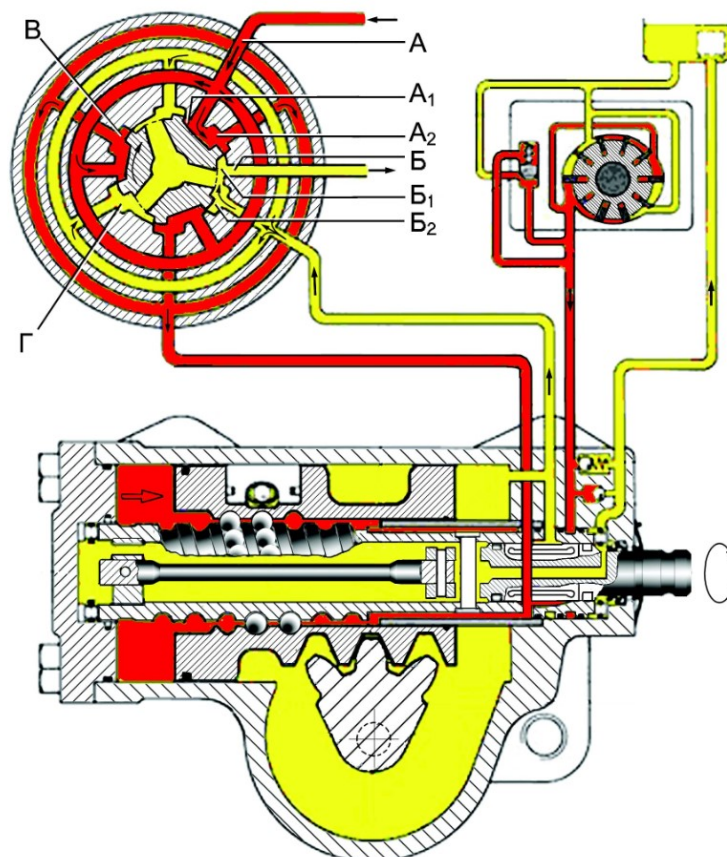
Когда распределитель находится в нейтральном (среднем) положении, масло свободно через зазоры обтекает шлицы ведущего вала и через три радиальные отверстия поступает в осевой канал ведущего вала, связанный с магистралью возврата масла в бачок 1. В этом положении распределителя каналы, идущие от обеих полостей цилиндра, связанные с полостью между шлицами распределителя, также соединяются с магистралью слива масла и находятся под одинаковым давлением.

Положение механизма при повороте направо показано на рисунке 3.6.7.

Поворот рулевого колеса вызывает вращение ведущего вала 9. Приложенное усилие скручивает торсионный вал 6 (рисунок 3.6.6), пока не будут выбраны зазоры между шлицами ведущего вала 9 и распределительной втулки 10. Повернувшийся вал краями своих шлицев перекрывает подачу масла из питающей магистрали А (рисунок 3.6.7) через каналы А1 в каналы Г, связанные с правой полостью цилиндра, в то же время направляя поток масла через каналы А2 в каналы В, связанные с левой полостью цилиндра. Одновременно другая группа шлицев ведущего вала перекрывает каналы Б1, ранее связывавшие левую полость цилиндра со сливной магистралью, и полностью открывают каналы Б2, связывающие канал Г правой полости с магистралью слива масла Б. Под действием разности давлений слева и справа поршень 5 сдвигается вправо, вращая при этом сектор вала сошки.

Перемещение поршня сопровождается поворотом винта 10 (рисунок 3.6.6). При этом, если прекращен дальнейший поворот рулевого колеса, поворот винта снимет нагрузку на торсионный вал 6, в результате чего торсионный вал вернет распределитель в нейтральное (среднее) положение. При этом обе полости цилиндра опять окажутся соединенными со сливной

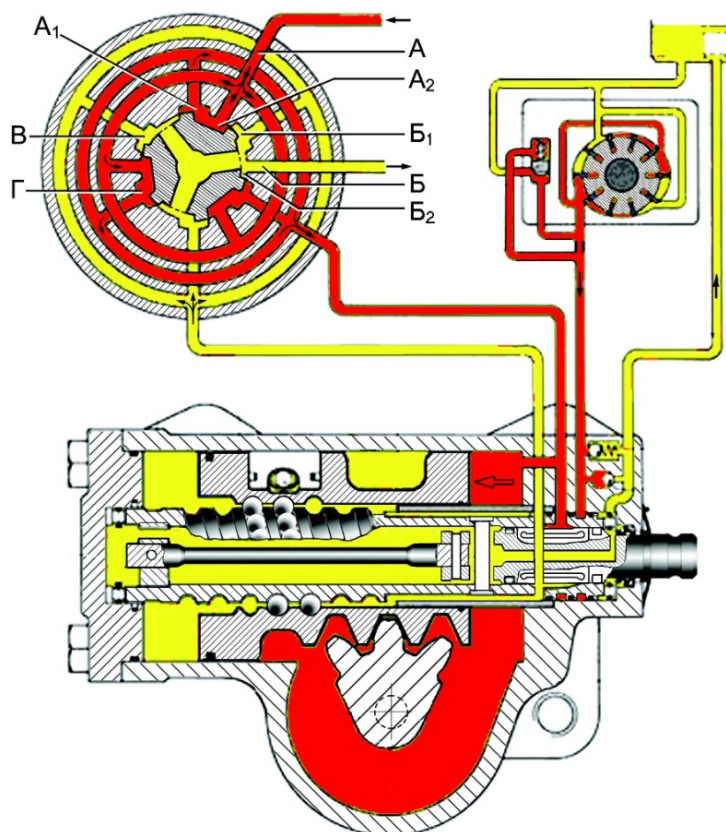
магистралью, и давление масла в них сравнивается. Дальнейшее перемещение поршня и поворот вала сошки прекратится. Таким образом осуществляется следующее действие гидроусилителя рулевого управления.



**Рисунок 3.6.7 – Работа рулевого механизма при повороте вправо:**

А – питающая магистраль; А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> – питающие каналы; Б – сливная магистраль; Б<sub>1</sub>, Б<sub>2</sub> – сливные каналы; В – масляный канал левой полости цилиндра; Г – масляный канал правой полости цилиндра.

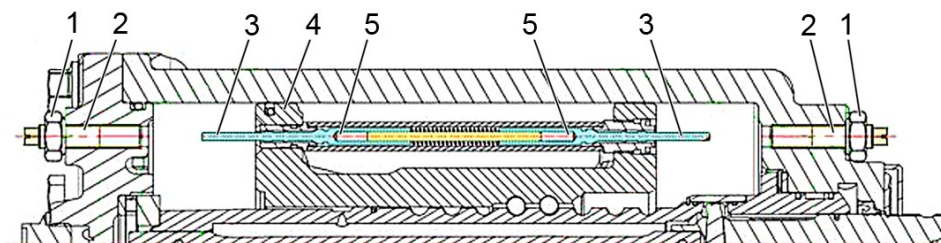
Работа рулевого механизма при повороте влево аналогична и показана на рисунке 3.6.8.



**Рисунок 3.6.8 – Работа рулевого механизма при повороте влево:**

А – питающая магистраль; А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> – питающие каналы; Б – сливная магистраль; Б<sub>1</sub>, Б<sub>2</sub> – сливные каналы; В – масляный канал левой полости цилиндра; Г – масляный канал правой полости цилиндра.

Поршень оснащен двумя клапанами, которые при крайних положениях управляемых колес ограничивают давление масла в приводе гидроусилителя рулевого управления для защиты насоса и деталей рулевого привода от перегрузки и предохраняют масло от перегрева. Клапаны установлены продольно в поршне 4 (рисунок 3.6.9). По краям клапанов имеются толкатели 3, выступающие за торцевыми поверхностями поршня справа и слева.



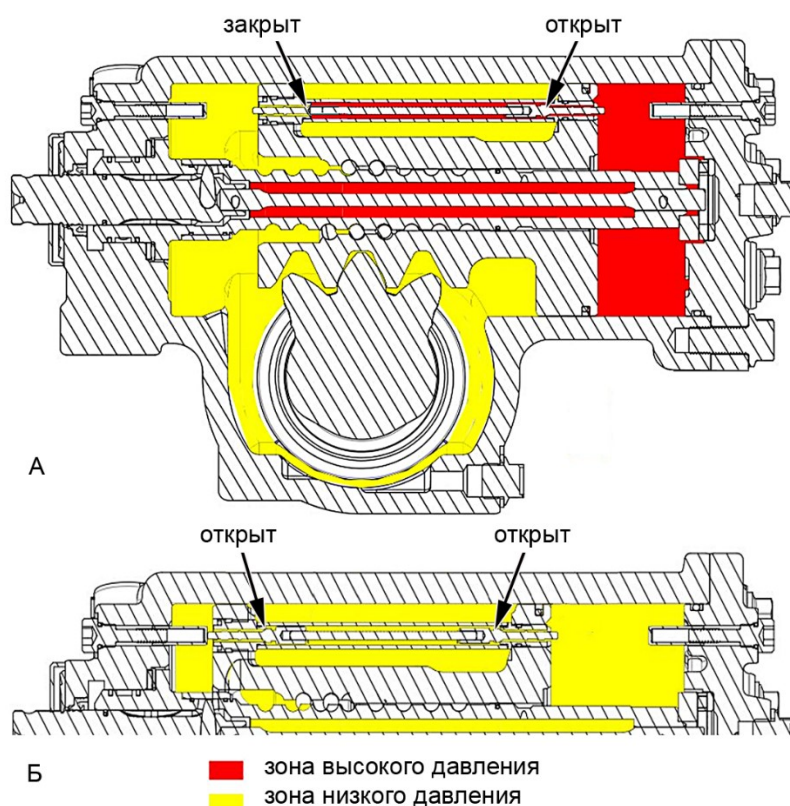
**Рисунок 3.6.9 – Клапан ограничения давления масла при крайних положениях колес:**  
1 – стопорные гайки; 2 – регулировочные винты; 3 – толкатели клапанов; 4 – поршень рулевого механизма; 5 – клапаны.

Пока поршень еще не близок к крайнему положению (рисунок 3.6.10 А), масло из полости высокого давления отжимает правый клапан и заполняет среднюю полость между клапанами маслом высокого давления, в



то время как клапан со стороны полости низкого давления прижат к седлу и перекрывает канал.

При подходе к крайнему положению толкатель со стороны сливной полости упирается в регулировочный винт, отжимается от седла и открывает клапан (рисунок 3.6.10 Б). Часть жидкости из полости высокого давления (рабочей) сливается в возвратную полость. В рабочей полости давление падает, и гидравлическое усилие значительно снижается. В результате этого рулевое колесо можно поворачивать дальше до упора, только прилагая повышенные физические усилия. Положение упора и, следовательно, момент начала этого процесса, можно регулировать винтами 2, расположенными с наружной стороны корпуса рулевого механизма.



**Рисунок 3.6.10 – Положение клапанов ограничения давления:**

А – в промежуточном положении колеса;

Б - в крайнем положении колеса.

Разгрузочный клапан 7 (рисунок 3.6.6) выполняет защитную функцию, ограничивая максимальное давление масла в рулевом механизме.

При выходе из строя гидросистемы рулевое управление работает только за счет приложения усилий водителя, которые передаются через соприкосновение боковых поверхностей шлицев вала 9 и винта 10 в распределителе. При этом благодаря наличию обратного клапана 8 рулевое управление не заклинивается, так как масло перетекает из одной магистрали (одной полости цилиндра) в другую, не создавая значительного сопротивления перемещению поршня в цилиндре.



### 3.7 ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Электробусы оборудованы интегрированной климатической системой, предназначенной для охлаждения и нагрева воздуха в салоне и на рабочем месте водителя. Климатическая система состоит из трех подсистем, взаимодействующих между собой и управляемых единым пультом управления.

Базовым элементом является климатическая установка «Songz» модели SEA-ID-VT, объединяющей две подсистемы: накрывная установка кондиционирования и отопления салона электробуса; фронтальная установка кондиционирования и отопления рабочего места водителя. Кроме того, накрывная установка климатической системы задействована в обеспечении температурного режима тяговых аккумуляторных батарей (см. раздел 3.1.5 «Система термостатирования тяговых батарей»). Третьей подсистемой является система отопления салона и кабины водителя.

На рисунке 3.7.1 представлена общая схема расположения элементов интегрированной климатической системы.

#### 3.7.1 Система отопления

Система обеспечивает теплом отопители салона и кабины, а также подает нагретую охлаждающую жидкость в радиатор отопления фронтальной климатической установки. Система отопления может работать в трех режимах: автономный режим работы с подачей теплоносителя в отопители салона и радиатор фронтальной установки; отопление салона в режиме климат-контроля; обогрев рабочего места водителя. Организация работы системы в указанных режимах показана на рисунке 3.7.2.

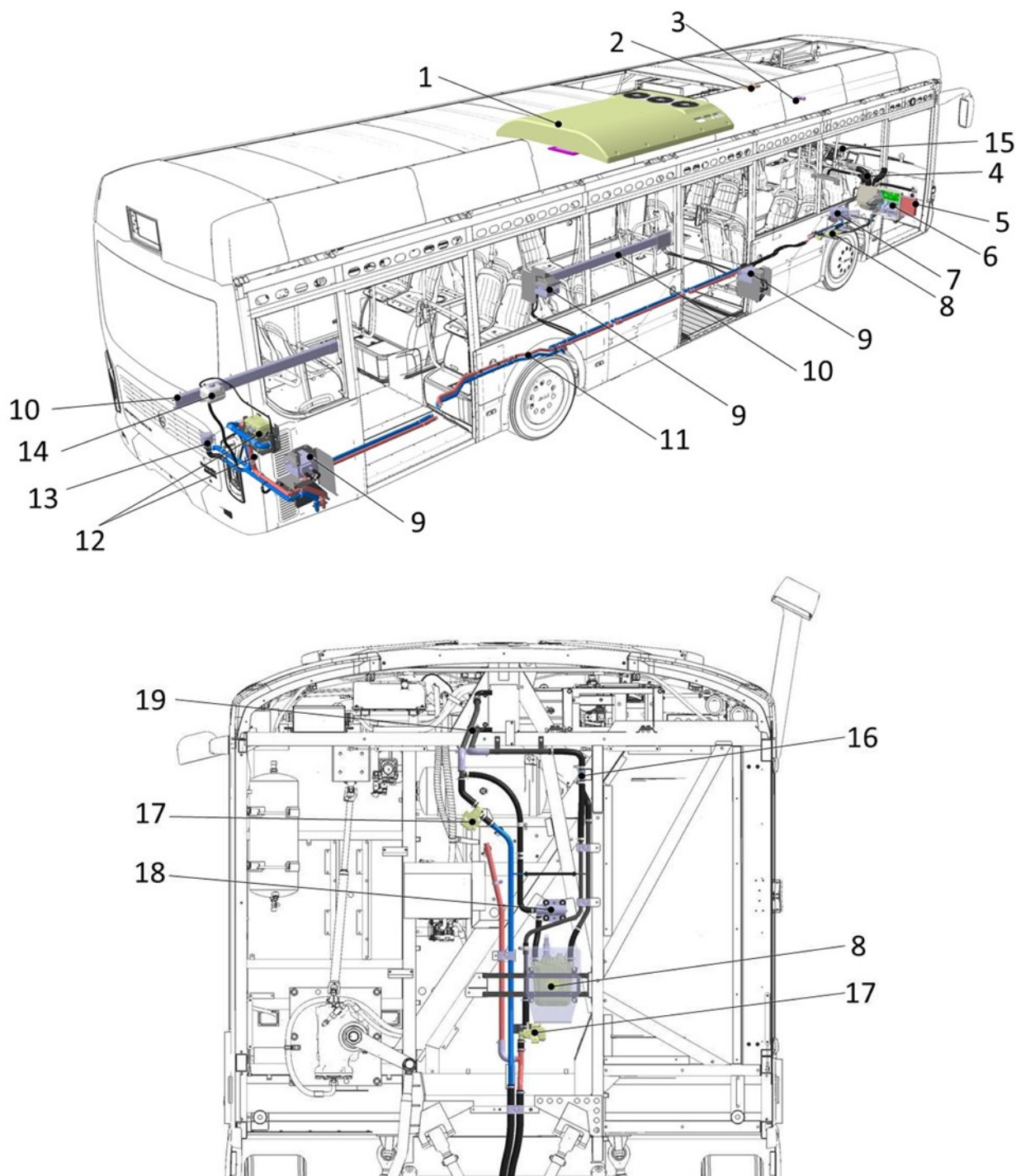
Нагревающая среда состоит из воды и гликоля (процентное содержание компонентов в соответствии с инструкцией). Это необходимо для предотвращения повреждения нагревателей от мороза.

Для нагрева теплоносителя используются электрические нагреватели: для отопления салона два параллельных нагревателя мощностью 14 кВт; для нагрева радиатора фронтальной климатической установки нагреватель мощностью 10 кВт. Циркуляция жидкости в каждой ветви обеспечивается циркуляционным насосом.

В салоне устанавливаются 4 активных отопителя и один конвекторного типа.

Активные отопители устанавливаются в салоне под сиденьями (поз. 9), напротив передней двери (поз. 7). Отопители забирают воздух из салона с помощью электровентиляторов и подают его через теплообменники (радиаторы) подогретым в салон. Режим интенсивности обогрева может изменяться за счет изменения скорости вращения вентиляторов. Порядок

управления отопителями приведен в разделе 4.2.12 «Использование климатической установки».



**Рисунок 3.7.1 – Схема климат-контроля:**

1 – накрышный блок климатической системы салона; 2 – блок управления климат – контролем; 3 – пульт управления климатической системой; 4 – система распределения воздуха; 5 – блок управления климатической установкой кабины водителя; 6 – климатическая установка водительского отсека; 7, 9 – дополнительные отопители пассажирского салона; 8 – электрический подогреватель зоны водителя; 10 – конвектор; 11 – трубопроводы отопления; 12 – электрические подогреватели зоны салона; 13, 18 – циркуляционные насосы; 14 – расширительный бачок; 15 – датчик солнечной радиации; 16 – кран электрический двухконтурный; 17 – кран электрический одноконтурный; 19 – датчик температуры.

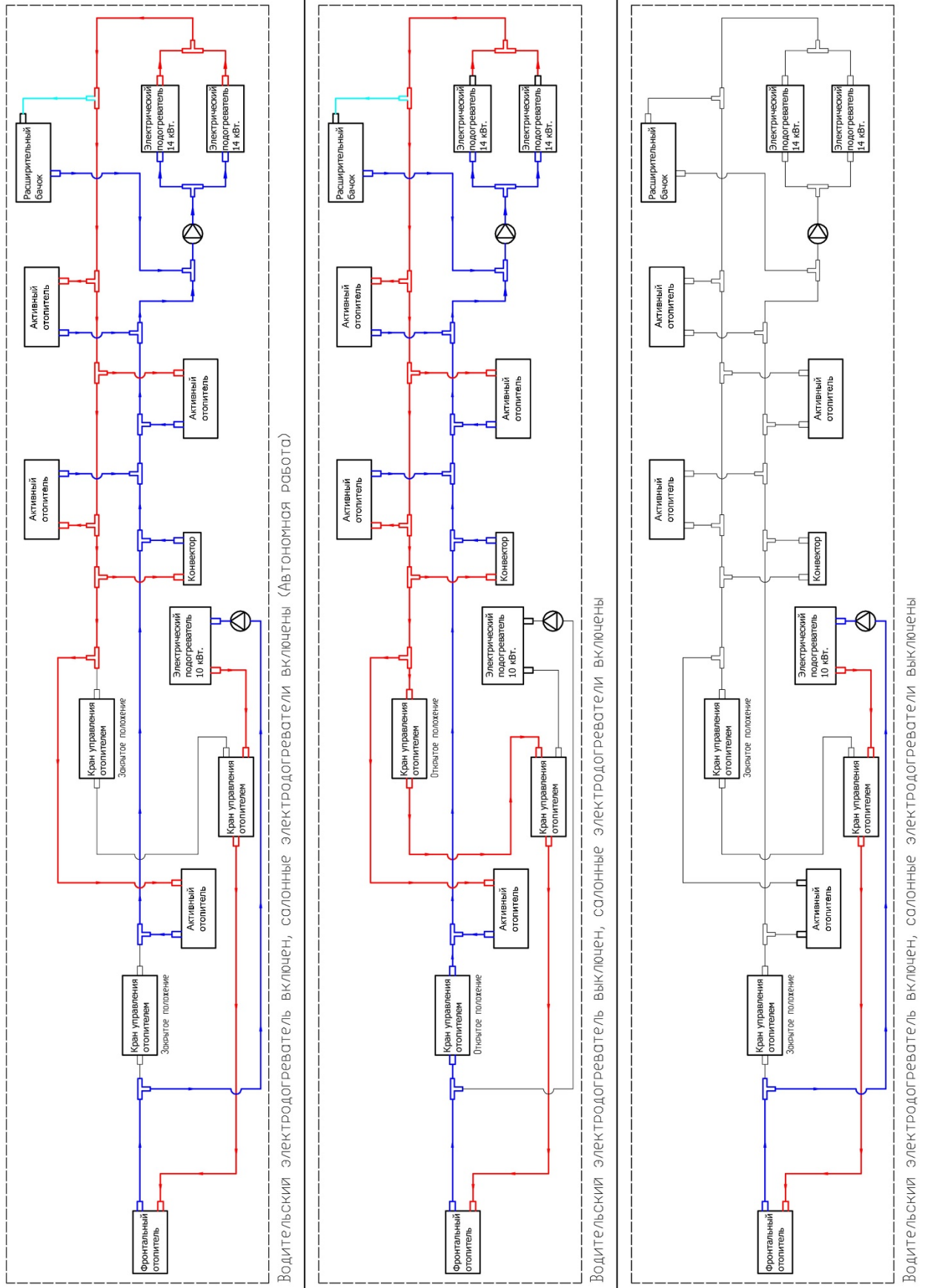
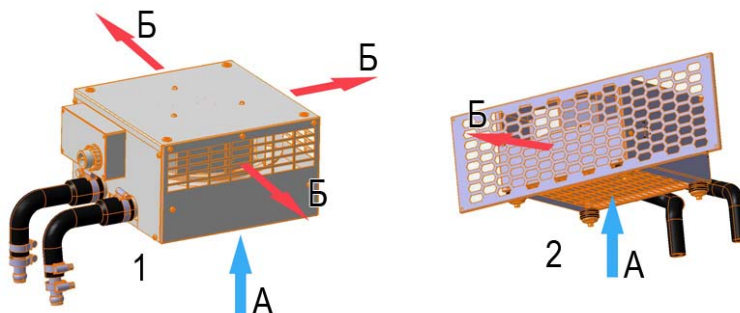


Рисунок 3.7.3. Гидравлическая схема работы системы отопления

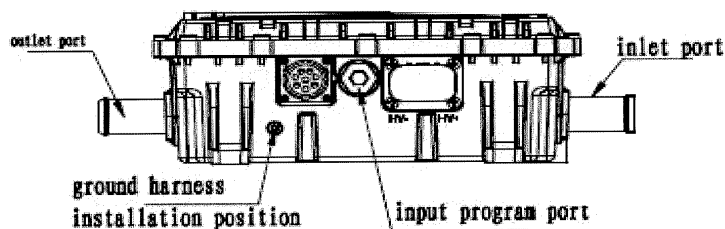
Различия исполнения активных отопителей в зависимости от места их установки показаны на рисунке 3.7.3.



**Рисунок 3.7.3. Активные отопители салона:**

1 – отопитель под сиденьем салона; 2 – отопитель напротив передней двери;  
А – забор воздуха; Б – подача теплого воздуха.

Два электрических подогревателя отопления салона SZN-ID-D установлены в заднем отсеке тягового электрооборудования.



**Рисунок 3.7.4. Общий вид электрического подогревателя SZN-ID-D**

| Параметр  | Значение       |
|---|----------------|
| Номинальная мощность, кВт                         | 14             |
| Номинальное напряжение, В                         | 600            |
| Рабочий диапазон напряжения, В                    | 450-750        |
| Номинальное напряжение низковольтной сети, В      | 24             |
| Рабочий диапазон напряжения низковольтной сети, В | 16-32          |
| Масса подогревателя, кг                           | 4              |
| Степень водонепроницаемости                       | IPX7           |
| Рабочая температура, °С                           | От -40 до +105 |

### 3.7.2 Накрышный блок климатической системы

Накрышный блок климатической системы «Songz» модели SEA-ID-BT.

|  |               |
|--|---------------|
| Охлаждающее вещество                   | R-407C        |
| Количество охлаждающего вещества, кг   | 4,9±0,10      |
| Рабочее напряжение постоянного тока, В | 24            |
| Холодопроизводительность, кВт          | 30            |
| Теплопроизводительность, кВт           | 14            |
| Расход воздуха, м <sup>3</sup> /час    | 3200          |
| Габариты (ДхШхВ), мм                   | 2290x1850x240 |
| Масса, кг                              | 200           |

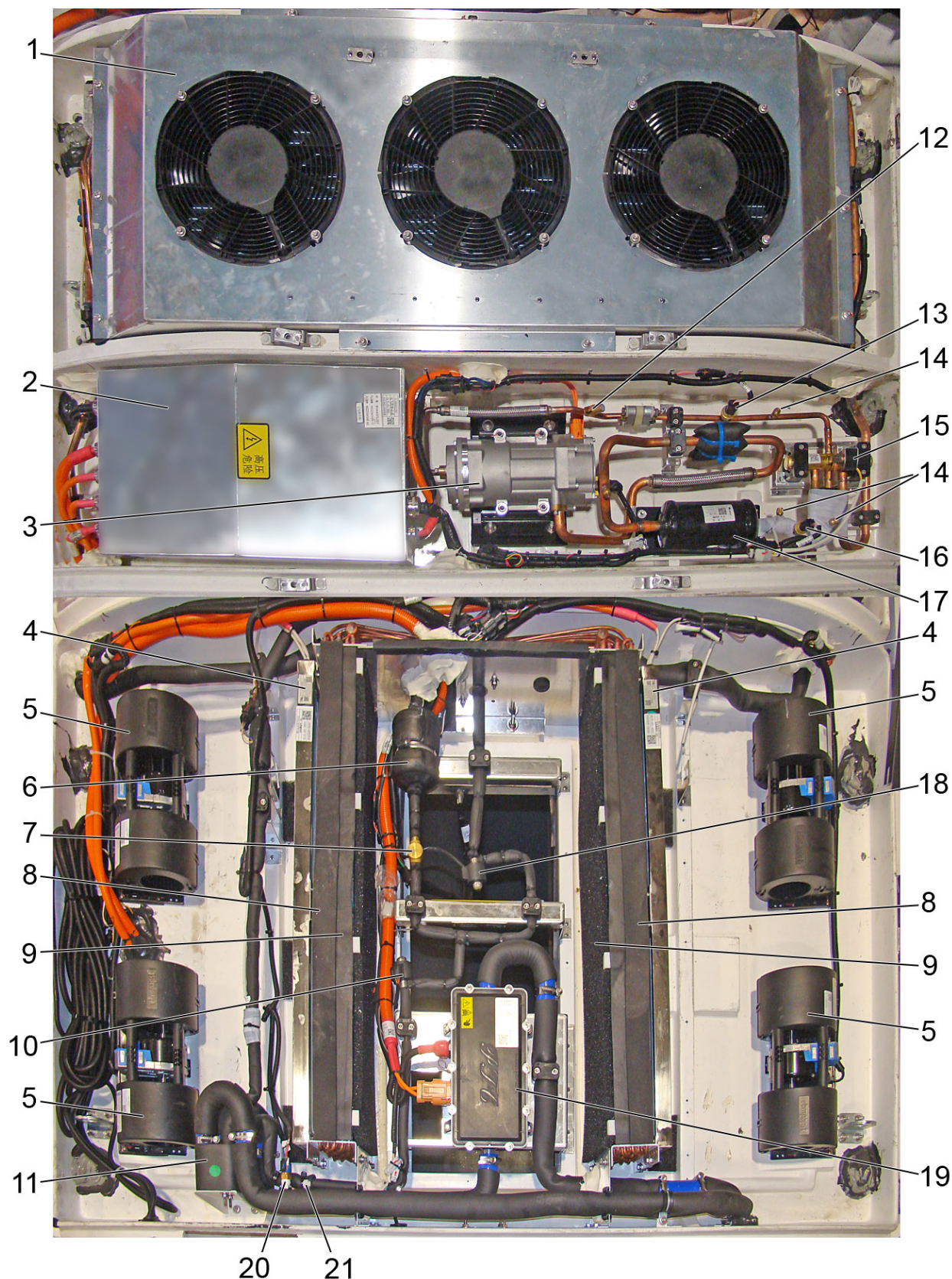
Климатическая установка салона может работать как в режиме охлаждения воздуха (кондиционирование), так и в режиме обогрева (отопления). Дополнительно установка используется для поддержания температурного режима тяговых батарей (в системе термостатирования).

Климатическая установка салона (кондиционирования) состоит из следующих составных частей: основного (накрышного) блока; шлангов слива образующегося в кондиционере конденсата; воздухораспределительных коробов, размещённых в салоне вдоль скатов электробуса справа и слева; системы управления кондиционером с пультом управления, установленным в кабине.

Расположение компонентов накрышного блока климатической установки на электробусе показана на рисунке 3.7.5, а схема работы на рисунке 3.7.6.

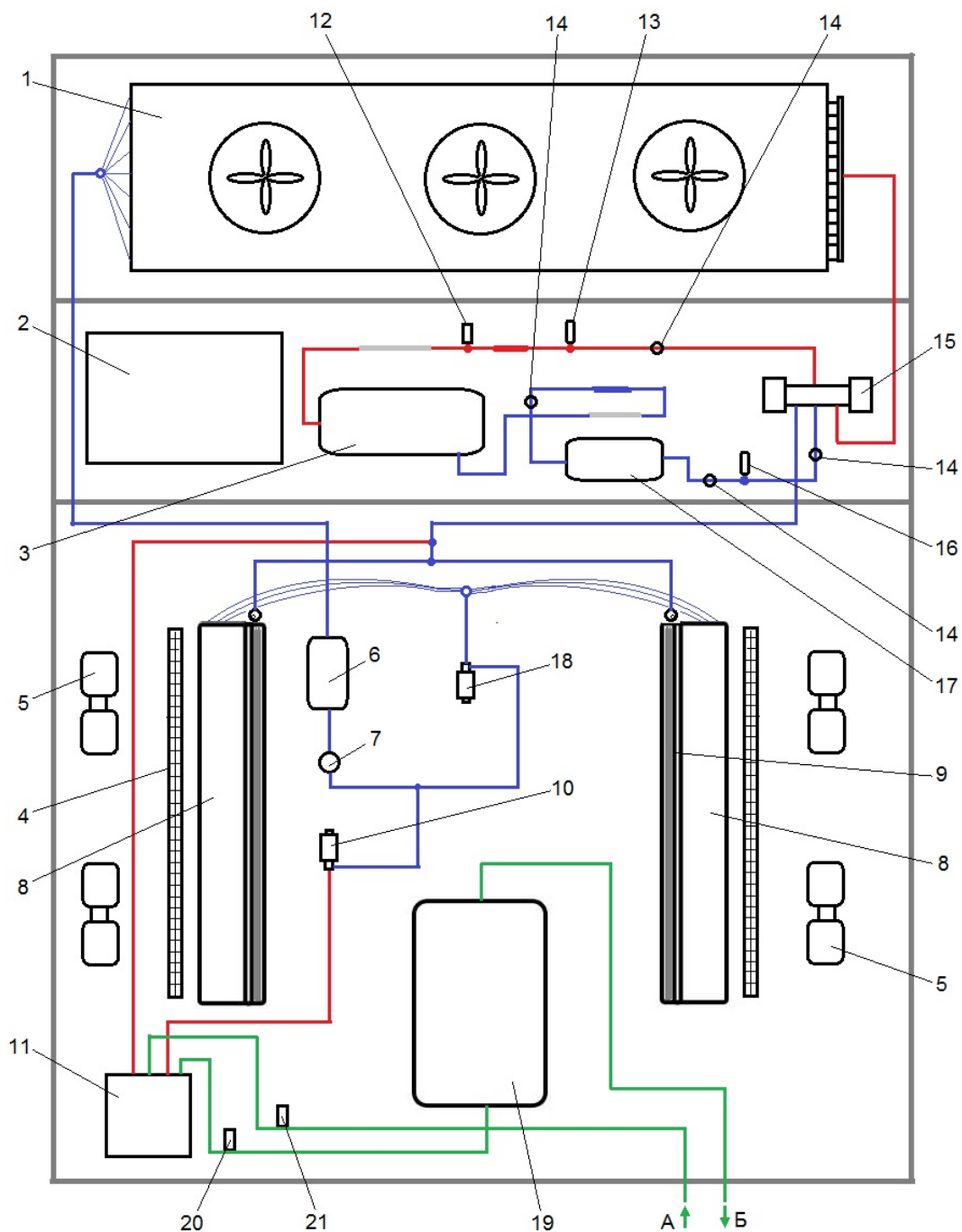
**Работа в режиме кондиционирования** основана на общем принципе действия охлаждающих устройств. Рабочий объем хладагента размещен в ресивере накопителе 17. Хладагент является легкокипящим веществом и в кондиционере играет роль переносчика тепла. Компрессор 3 всасывает хладагент из ресивера-накопителя. В ходе процесса сжатия в компрессоре температура и давление газообразного хладагента значительно повышаются. Рабочее высокое давление контролируется датчиком 13. Затем двухходовой клапан 15 направляет нагретый и сжатый хладагент в блок конденсатора 1, где он принудительно охлаждается, отдавая тепло конденсации наружному воздуху, продуваемому через конденсатор электроклапанами. При этом хладагент переходит в жидкую фазу и затем поступает в фильтр 6, где из него удаляются влага и различные механические примеси.





**Рисунок 3.7.5 - Элементы накрывной климатической установки салона:**

1 – блок конденсатора; 2 – блок управления; 3 – компрессор; 4 – электрический нагревательный элемент воздуха; 5 – вентилятор; 6 – фильтр хладагента; 7 – окно смотровое; 8 – испаритель; 9 – фильтр воздуха; 10, 18 – клапан-жиклер; 11 – теплообменник; 12 – предохранительный клапан; 13, 16 – датчик давления; 14 – сервисный порт; 15 – двухходовой клапан; 17 – ресивер-накопитель; 19 – электрический нагреватель жидкости; 20, 21 – датчик температуры



**Рисунок 3.7.6 - Схема работы климатической установки:**

1 – блок конденсатора; 2 – блок управления; 3 – компрессор; 4 – электрический нагревательный элемент воздуха; 5 – вентилятор; 6 – фильтр хладагента; 7 – окно смотровое; 8 – испаритель; 9 – фильтр воздуха; 10, 18 – клапан-жиклер; 11 – теплообменник; 12 – предохранительный клапан; 13, 16 – датчик давления; 14 – сервисный порт; 15 – двухходовой клапан; 17 – ресивер-накопитель; 19 – электрический нагреватель жидкости; 20, 21 – датчик температуры; А, Б – отводы к системе термостатирования.

Содержание влаги в хладагенте и количество заправленного хладагента контролируется при помощи смотрового окна 7. Затем хладагент, дросселируется через открытый клапан 18, при этом давление его сильно понижается и хладагент начинает испаряться. Вследствие резкого расширения его температура значительно понижается. В виде смеси



жидкости с газом он поступает в испарители 8. В испарителе хладагент полностью превращается в газ и поглощает тепло из воздуха, всасываемого вентиляторами 5 через испарители. Хладагент, прошедший испарители 8, направляется двухходовым клапаном 15 в ресивер-накопитель 17. На входе в ресивер расположен датчик контроля низкого давления 16. Далее хладагент всасывается компрессором и цикл возобновляется.

Охлажденный воздух подается в салон электробуса электровентиляторами 5. При этом на пластинах оребрения змеевика испарителя конденсируется влага, содержащаяся в воздухе. Конденсат стекает в поддон, расположенный под испарителем, и затем выводится по шлангам 2 (рисунок 3.7.8) наружу, под электробус.

Ресивер 17 представляет собой металлический цилиндр предназначен для аккумуляирования хладагента. Фильтр 6 предназначен для отделения от хладагента влаги и возможных механических примесей.

Двухходовой клапан 15, совместно с клапаном 18 организуют направление движения хладагента необходимое для работы установки в режиме охлаждения (кондиционирования).

***Работа установки в режиме отопления*** (тепловой насос) аналогичная приведенной выше при работе установки кондиционером, но отличается тем, что поток хладагента направлен в противоположную сторону. В результате конденсатор и испарительные батареи функционально меняются местами.

Компрессор 3 нагнетает хладагент через ресивер-накопитель 17. В ходе процесса сжатия в компрессоре температура и давление газообразного хладагента значительно повышаются. Рабочее высокое давление в данном случае контролируется датчиком 16. Затем двухходовой клапан 15 направляет нагретый и сжатый хладагент в испарители 8, где он отдает тепло конденсации воздуху, продуваемому через испарители электровентиляторами 5. Далее хладагент через открытый клапан 18 дросселируется через фильтр 6 в конденсатор 1. Из конденсатора хладагент двухходовым клапаном 15 направляется к компрессору 3 и цикл возобновляется.

Нагретый в испарителях воздух подается в салон электробуса электровентиляторами 5. Если тепловой мощности установки, работающей в режиме теплового насоса, не хватает то для поддержания заданной температуры в салоне, дополнительно включаются электрические нагревательные элементы воздуха 4, установленные вдоль испарительных батарей.

***Работа установки при поддержании температурного режима тяговых батарей*** обеспечивает им необходимый обогрев или охлаждение

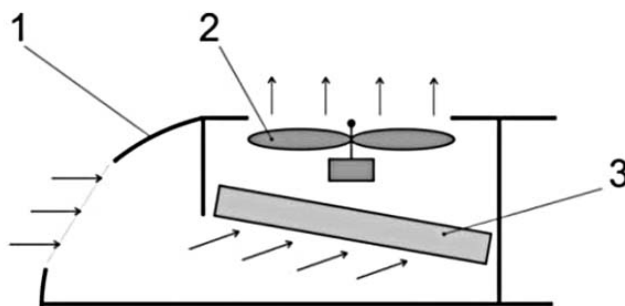
соответственно нагревая или охлаждая теплоноситель (охлаждающую жидкость), подаваемый системе термостатирования батарей.

Порядок работы установки аналогичен работе при поддержании температуры воздуха в салоне. Отличается тем, что при охлаждении батарей хладагент после конденсатора подается не в испарительные батареи (клапан 18 закрыт), а через открытый клапан 10 дросселируется в теплообменник 11, через который циркулирует жидкость системы термостатирования батарей, охлаждая ее.

Точно также при обогреве тяговых батарей установка работает в режиме теплового насоса, а нагретый хладагент подается через открытый клапан 10 в теплообменник 11, отдавая тепло теплоносителю системы термостатирования. Температура жидкости в системе термостатирования контролируется датчиками температуры 20 и 21. В случае если тепловой мощности установки, работающей в режиме теплового насоса, не хватает для поддержания заданной температуры жидкости в системе термостатирования, дополнительно включаются электрический нагреватель 19.

***В работе климатической установки организовано два отдельных воздушных потока:*** один для охлаждения блока конденсатора и второй для охлаждения или нагрева воздуха в салоне электробуса.

Воздух для охлаждения блока конденсатора (рисунок 3.7.7) поступает снаружи в отверстия, имеющиеся на кожухе 1 блока спереди, затем электровентиляторами 2 вытягивается через конденсатор. В конденсаторе происходит охлаждение нагретого хладагента.

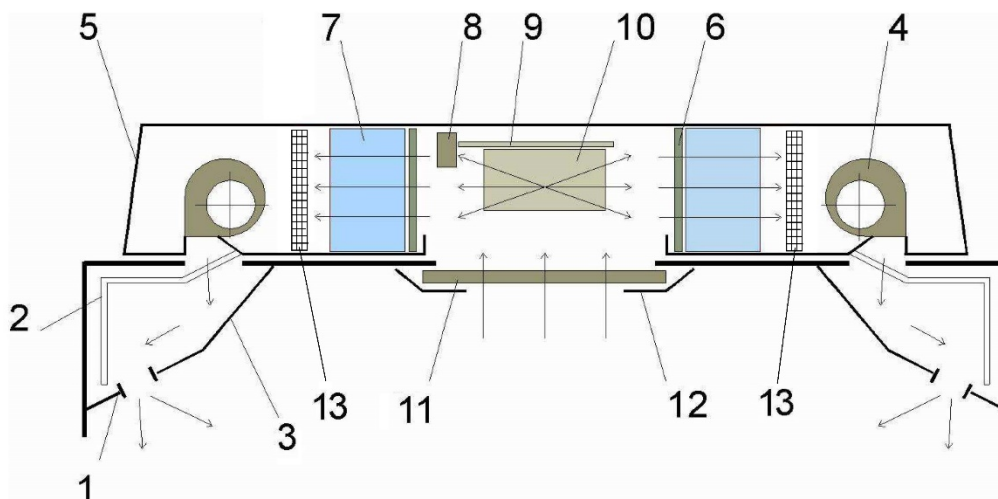


**Рисунок 3.7.7 - Схема охлаждения блока конденсатора:**

1 – наружный кожух кондиционера; 2 – электровентилятор; 3 – конденсатор.

Забор воздуха в климатическую систему осуществляется как снаружи, так и из салона (рециркуляция воздуха). Решетка крышки люка кондиционера в салоне оборудована фильтром 11 (рисунок 3.7.8) и является постоянным заборником воздуха. Забор наружного воздуха выполняется через окно с фильтром 10. Окно может перекрываться заслонкой 9, вращаемой электромотором 8. Воздух, попадающий во внутреннюю полость накрывного блока климатической установки, вытягивается вентиляторами 4 через испарители 7 и дополнительно очищается фильтрами 6. Конденсирующаяся при этом влага стекает по ребрам испарителей в поддоны

корпуса кондиционера, откуда по шлангам 2 наружу под электробус. Охлаждённый или нагретый воздух нагнетается вентиляторами 4 в воздухоораспределительные коробки 3, из которых через дефлекторы 1 распределяется по салону электробуса.



**Рисунок 3.7.8 - Схема вентиляции воздуха салона электробуса:**

1 – дефлектор; 2 – шланг слива конденсата; 3 – воздухоораспределительный короб; 4 – электровентилятор; 5 – кожух; 6 – фильтр воздуха дополнительный; 7 – испаритель; 8 – электромотор привода заслонки; 9 – заслонка приточного воздуха; ванна сбора конденсата; 10 – фильтр приточного воздуха; 11 – фильтр рециркуляции воздуха салона; 12 – решётка люка салона; 13 – электронагреватель воздуха.

### 3.7.3 Фронтальный блок кабины водителя

Фронтальный блок климатической системы «Songz» модели ARU1M00009 (рисунок 3.7.9).

#### Основные характеристики

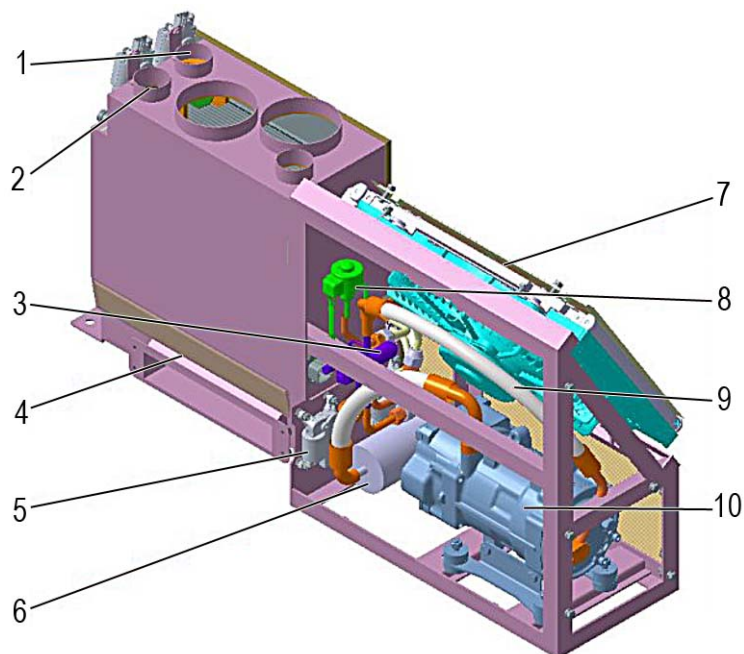
| Параметр                             | Значение    |
|--------------------------------------|-------------|
| Холодопроизводительность             | 5 кВт       |
| Теплопроизводительность номинальная: |             |
|                                      | при -20 °С  |
|                                      | при -5 °С   |
| Производительность по воздуху:       |             |
|                                      | конденсатор |
|                                      | испаритель  |
| Потребляемая мощность                | 30А (24В)   |

Климатическая установка обеспечивает подачу нагретого или охлажденного воздуха посредством воздухопроводов в пространство для обогрева ног или обдува через дефлекторы панели приборов. Желаемую



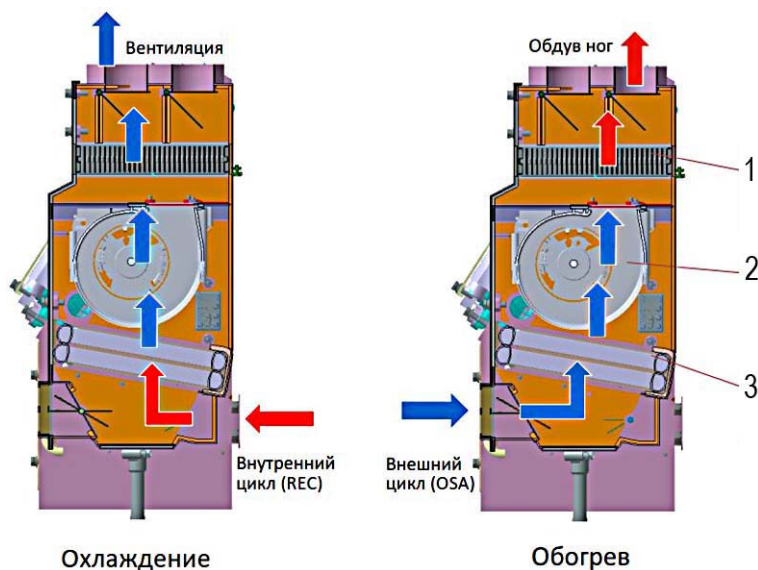
ориентацию потоков воздуха из установки водитель может регулировать с помощью дефлекторов, установленных на панели приборов.

Установка может работать как по внутреннему циклу (рециркуляция) с забором воздуха из кабины, так и по внешнему циклу с забором наружного воздуха.



**Рисунок 3.7.9 - Фронтальный блок климатической системы:**

1 – выход охлажденного воздуха для обдува; 2 – выход теплого воздуха для обогрева ног; 3 – четырехходовой клапан; 4 – фильтр воздуха рециркуляции в кабине; 5 – актуатор; 6 – фильтр-осушитель; 7 – конденсорный блок системы кондиционирования; 8 – терморегулирующий вентиль; 9 – трубопровод; 10 – электрокомпрессор системы кондиционирования.



**Рисунок 3.7.10 - Направление потока воздуха:**

1 – радиатор системы отопления 2 – вентилятор;  
3 – радиатор испарительного блока системы кондиционирования

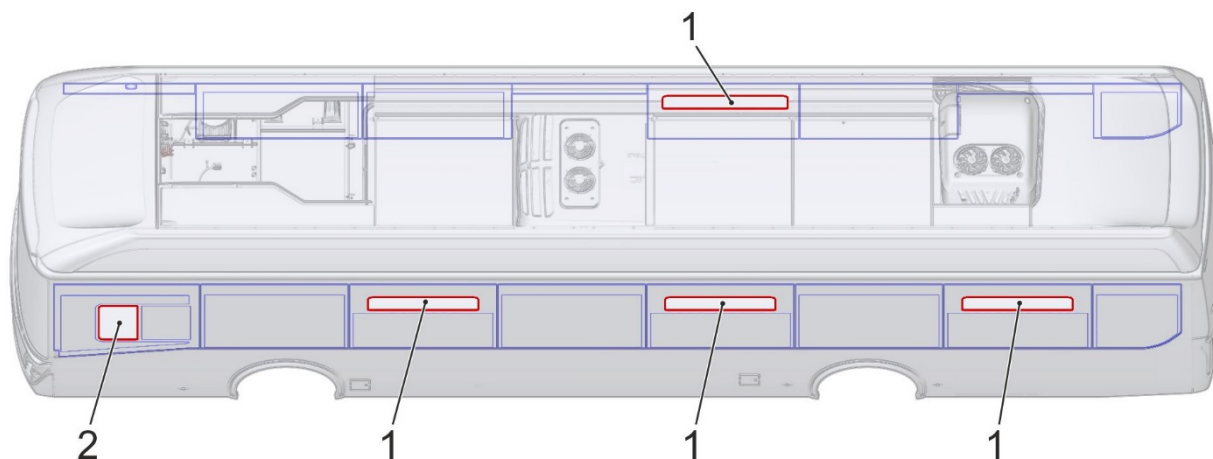
Для охлаждения воздуха установка оснащена кондиционером, работа которого аналогична кондиционеру на крышном блоке. Для нагрева воздуха используется радиатор, подключенный к системе отопления.

### 3.7.4 Система вентиляции

Система вентиляции предназначена для создания более комфортных условий для пассажиров и водителя в жаркое время года.

В электробусе для вентиляции салона и кабины предусмотрены форточки, фронтальная климатическая установка кабины и на крышная установка кондиционирования.

Электробус оснащён четырьмя откидными форточками 1 в салоне и одной сдвижной форточкой 2 в кабине водителя (рисунок 3.7.10).



**Рисунок 3.7.11. Расположение форточек на электробусе:**

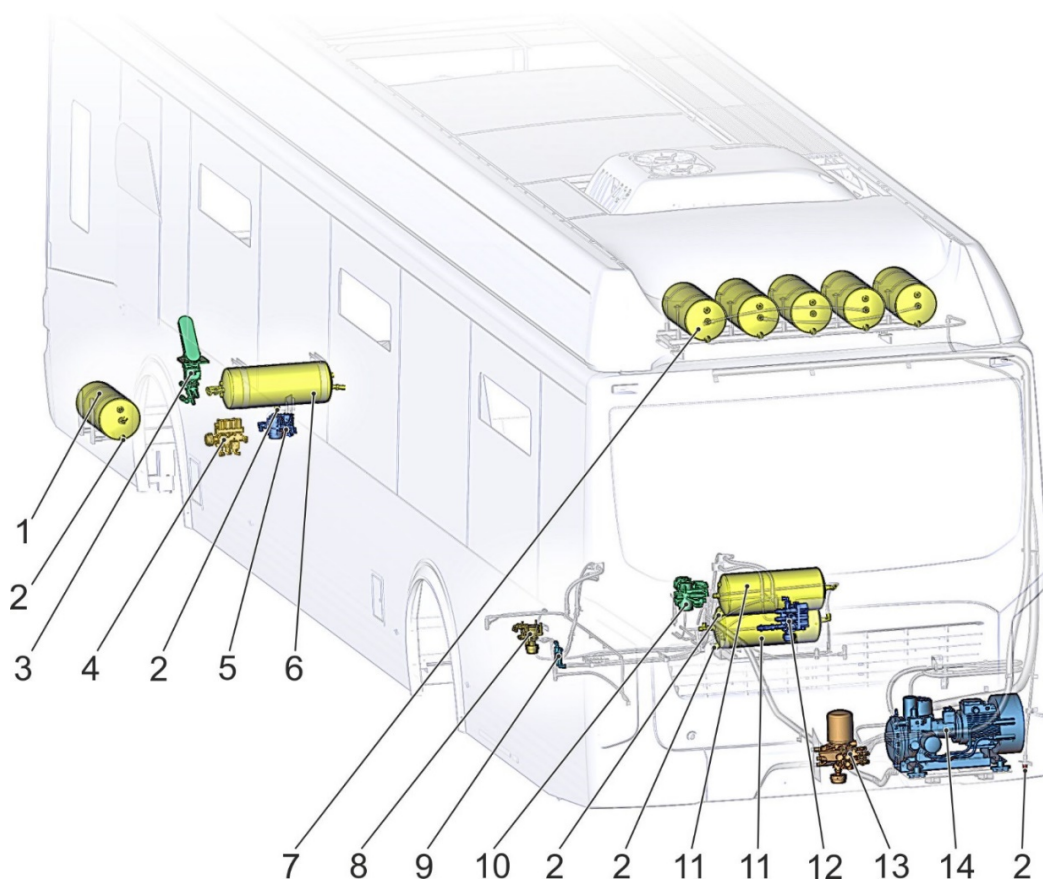
1 – Откидные форточки в салоне; 2 – Сдвижная форточка в кабине.

## 3.8 ПНЕВМОСИСТЕМА

Пневмосистема электробуса предназначена для подготовки и подачи сжатого воздуха к компонентам электробуса.

Схема размещения компонентов пневмосистемы электробуса ЛиАЗ-6274 приведена на рисунке 3.8.1.

Система воздухообеспечения обеспечивает подготовку сжатого воздуха. Источником сжатого воздуха является компрессорный агрегат 14. Сжатый воздух от компрессора проходит через спиральный трубопровод, где он охлаждается, и поступает в модуль подготовки сжатого воздуха 13. Модуль подготовки воздуха обеспечивает очистку воздуха от масляного конденсата, осушение, регулирование рабочего давления в пневмоприводе электробуса и защиту пневмосистемы от полной потери работоспособности при аварийной утечке воздуха путем разделения системы на отдельные контуры.



**Рисунок 3.8.1 – Компоненты пневмосистемы электробуса:**

1 – воздушный баллон контура стояночной тормозной системы; 2 – клапан слива конденсата; 3 – тормозной кран с педалью; 4 – передний электромагнитный клапан системы управления подвеской; 5 – одноканальный модуль передней оси; 6 – воздушный баллон контура рабочих тормозов передней оси; 7 – воздушный баллон контура дополнительных потребителей; 8 – ускорительный клапан; 9 – двухмагистральный клапан;

10 – двухканальный модуль ведущего моста; 11 – воздушный баллон контура рабочих тормозов ведущего моста; 12 – задний электромагнитный клапан системы управления подвеской; 13 – модуль подготовки сжатого воздуха; 14 – компрессор пневматический с электроприводом.

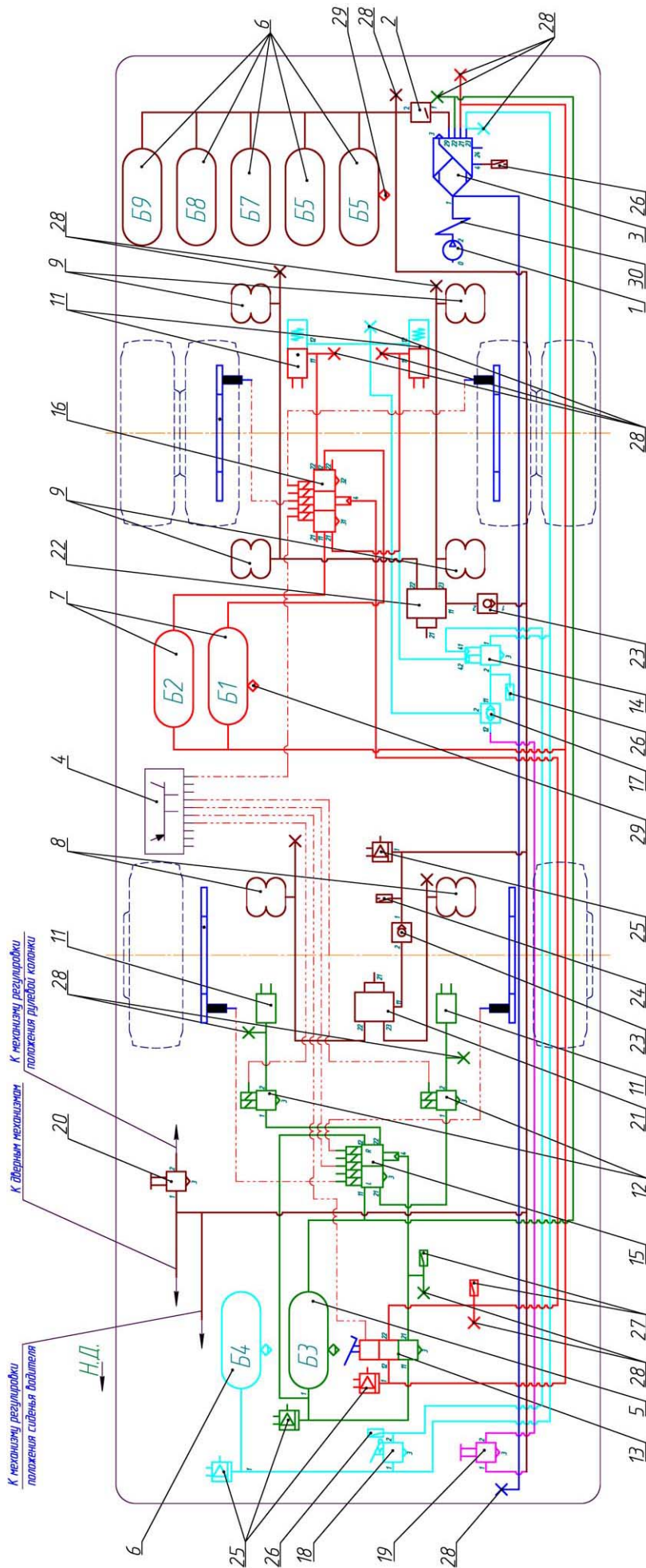
Пневмосистема состоит из системы воздухообеспечения и четырёх контуров, отделённых друг от друга защитными клапанами модуля подготовки сжатого воздуха:

- контур рабочих тормозов задней оси;
- контур рабочих тормозов передней оси;
- контур стояночного тормоза;
- контур дополнительных потребителей.

Давление воздуха в пневматических контурах контролируется с помощью двух манометров и сигнальных ламп аварийного падения давления воздуха в комбинации приборов.

Принципиальная схема пневмосистемы электробуса представлена на рисунке 3.8.2.





**Рисунок 3.8.2. Принципиальная схема пневмосистемы электробуса:**

1 – агрегат компрессорный; 2 – клапан защитный обратным потоком; 3 – модуль подготовки воздуха; 4 – блок EBS; 5, 6, 7 – баллон воздушный; 8 – пневморессора передней подвески; 9 – пневморессора задней подвески; 10 – камера тормозная тип 24; 11 – камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором тип 24/24; 12 – модулятор; 13 – кран тормозной; 14 – кран тормозной; 15 – модуль одноканальный передней оси; 16 – модуль двухканальный ведущего моста; 17 – клапан двухмагистральный; 18 – кран ручной тормозной; 19 – кран аварийного растормаживания; 20 – пневмораспределитель; 21 – клапан электромагнитный передней подвески; 22 – клапан электромагнитный задней подвески; 23 – клапан обратный; 24 – выключатель давления; 25 – датчик давления передней подвески; 26 – датчик аварийного давления воздуха; 27 – выключатель сигнала торможения; 28 – клапан контрольного вывода; 29 – клапан слива конденсата; 30 – охладитель.

В пневматической системе электробуса (рисунок 3.8.2) используются следующие аппараты:

1 – агрегат компрессорный АРМ.АКВ.042, Арсмаш; 2 – клапан защитный одинарный с ограниченным обратным потоком 3531 013 037 0, SORL или 434 100 225 0, WABCO; 3 – модуль подготовки воздуха K16225TY, Knorr-Bremse или 3511 034 097 0 или 3511 034 286 0, SORL; 4 – блок EBS 446 135 240 0 или 446 135 241 0 или 446 135 246 0, WABCO; 5, 6, 7 – баллон воздушный; 8 – пневморессора передней подвески 652-2924001-12, Ростар; 9 – пневморессора задней подвески 652-2934002-20, Ростар; 10 – камера тормозная тип 24 HD909368025/24, SORL; 11 – камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором тип 24/24 DZ95129340014, SORL; 12 – модулятор 472 195 018 0, WABCO; 13 – кран тормозной 480 002 126 0 или 480 002 123 0 или 480 002 103 0 SORL; 14 – клапан ускорительный 973 011 203 0, WABCO или 3518 019 239 0, SORL; 15 – модуль одноканальный передней оси 480 106 701 0, WABCO; 16 – модуль двухканальный ведущего моста 480 106 201 0, WABCO; 17 – клапан двухмагистральный 434 208 009 0 или 434 208 045 0, WABCO или 6533 009 060 0 или 3533 001 003 0, SORL; 18 – кран ручной тормозной DPM61A или DPM61C, Knorr-Bremse или 3526 004 466 0, SORL; 19 – кран аварийного растормаживания AE1136, Knorr-Bremse или 1705 003 038 0, SORL или 100-3537110, РААЗ; 20 – пневмораспределитель 1705 003 032 0, SORL или A331-1C2-RF01, CAMOZZI; 21 – клапан электромагнитный передней подвески 3754 046 018 0, SORL; 22 – клапан электромагнитный задней подвески 3754 046 019 0, SORL; 23 – клапан обратный 434 014 000 0, WABCO или 3525 008 007 0, SORL; 24 – выключатель давления 3757 006 020 0. SORL; 25 – датчик давления воздуха 3623 019 002 0, SORL; 26 – датчик аварийного давления воздуха 6032.3829, ЭМИ; 27 – выключатель сигнала торможения 6052.3829, ЭМИ; 28 – клапан контрольного вывода VPC2 M16x1,5-M16x1,5, CAMOZZI; 29 – клапан слива конденсата VDC2 M22x1,5-RF01, CAMOZZI; 30 – охладитель 6274-3506196.

### **3.8.1 Компрессор пневматический с электроприводом**

Агрегат АРМ.АКВ.0,42/0,9Л.У2-04 является компактной машиной для сжатия воздуха, представляет собой стационарный одноступенчатый винтовой компрессор с впрыском масла и воздушным охлаждением.

Внешний вид и расположение основных компонентов пневмокомпрессора представлены на рисунке 3.8.3.



### Основные технические характеристики пневмокомпрессора

|   |             |
|---|-------------|
| Производительность при противодавлении 0,9 МПа, л/мин   | 520         |
| Максимальное давление нагнетания, МПа                   | 1,0         |
| Содержание масла в воздухе, не более, мг/м <sup>3</sup> | 4           |
| Температура воздуха на выходе, не более, °С             | 100         |
| Объем заправляемого масла, л                            | 3,6         |
| Масса, кг   | 88          |
| Электродвигатель, тип                                   | АИР100L2 У1 |
| Номинальная мощность, кВт                               | 5,5         |
| Номинальная частота вращения, об/мин                    | 2900        |
| Рабочее напряжение, В                                   | 380         |
| Частота подаваемого напряжения, Гц                      | 50          |

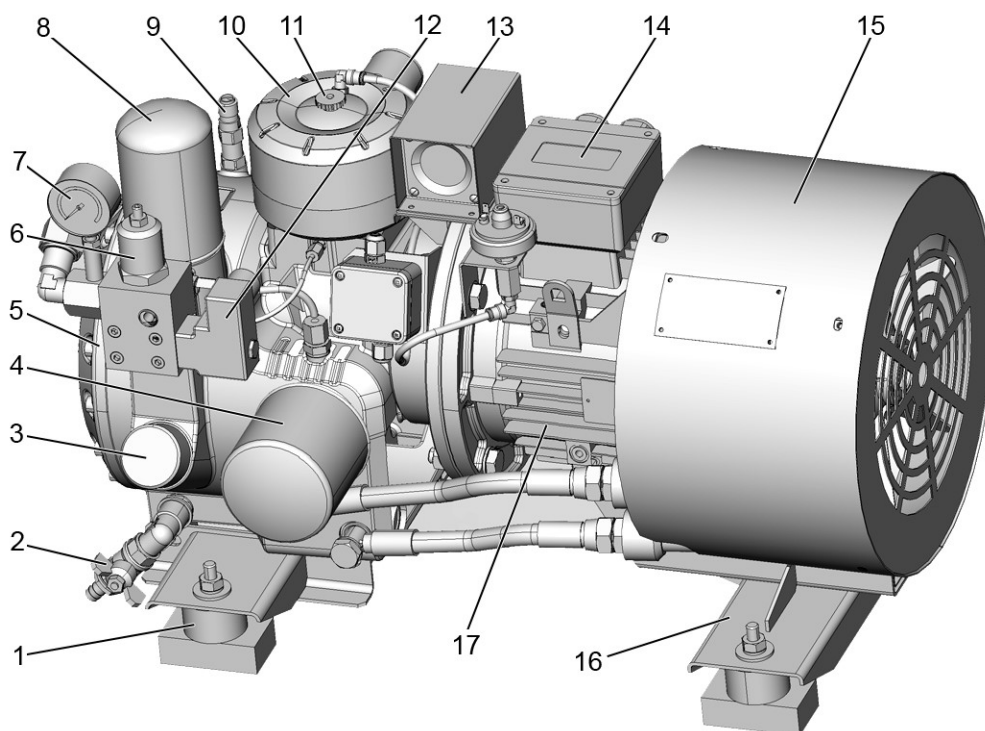
Винтовой компрессорный модуль 5 представляет собой функционально законченный модуль и состоит из отдельных компонентов. Корпус компрессора представляет собой чугунную отливку и является основной базирующей деталью и является резервуаром для воздуха и масла. Непосредственно в корпус компрессора вмонтирована винтовая пара, которая опирается на подшипниковый узел. Корпус конструкции рассчитан на рабочее давление 1,60 МПа при максимальной температуре 110 °С. Уплотнения вала и подшипниковый узел подвержены естественному износу.

Воздушный фильтр 10 картонного типа монтируется непосредственно на разъем блока всасывания и служит для очистки всасываемого воздуха.

Блок всасывания обеспечивает регулирование объемного потока всасываемого компрессором воздуха и монтируется непосредственно на разъем всасывания корпуса компрессора. Блок имеет только один основной клапан, он работает одновременно как бесступенчато регулирующийся, так и обратный (отсечной) клапан. При полной рабочей нагрузке клапан максимально открыт и сопротивление на нем минимально.

Масловоздушный сепаратор 8 тонкой очистки воздуха представляет собой сменный элемент и монтируется на корпус компрессора через установочный ниппель. Сепаратор обеспечивает более тонкое, после первичной сепарации, происходящей непосредственно в корпусе компрессора, отделение масла от сжатого воздуха и позволяет получать технически качественный сжатый воздух с минимальным содержанием масляных паров (конкретное содержание зависит от рабочей температуры, конечного давления, скорости потока и т.д.).

Сменный масляный фильтр 4 обеспечивает очистку масла в компрессоре от загрязнений с достаточно тонкой степенью фильтрации.



**Рисунок 3.8.3 – Внешний вид и расположение основных компонентов пневмокомпрессора:**

1 – виброопора; 2 – кран слива масла; 3 – пробка маслозаливной горловины; 4 – масляный фильтр; 5 – корпус винтового блока; 6 – клапан минимального давления; 7 – манометр; 8 – фильтр-маслоотделитель (сепаратор); 9 – клапан предохранительный; 10 – воздушный фильтр; 11 – датчик засоренности воздушного фильтра; 12 – клапан электромагнитный; 13 – счетчик времени наработки; 14 – клеммная коробка; 15 – блок вентилятора; 16 – основание; 17 – электродвигатель.

Предохранительный клапан 9 компрессорного модуля, пружинного типа, устанавливается перед сепаратором тонкой очистки на корпусе компрессора. Давление настройки клапана подобрано таким образом, что исключает возможность превышения давления в корпусе компрессорного модуля выше критических значений.

Для заправки компрессорного модуля маслом в корпусе предусмотрена заливная горловина 3. Для слива масла с компрессора непосредственно под заливной горловиной предусмотрена маслосливной кран 2.

Для передачи крутящего момента от электродвигателя к компрессору, применяется прямой привод.

Электродвигатель 17 асинхронный короткозамкнутый.

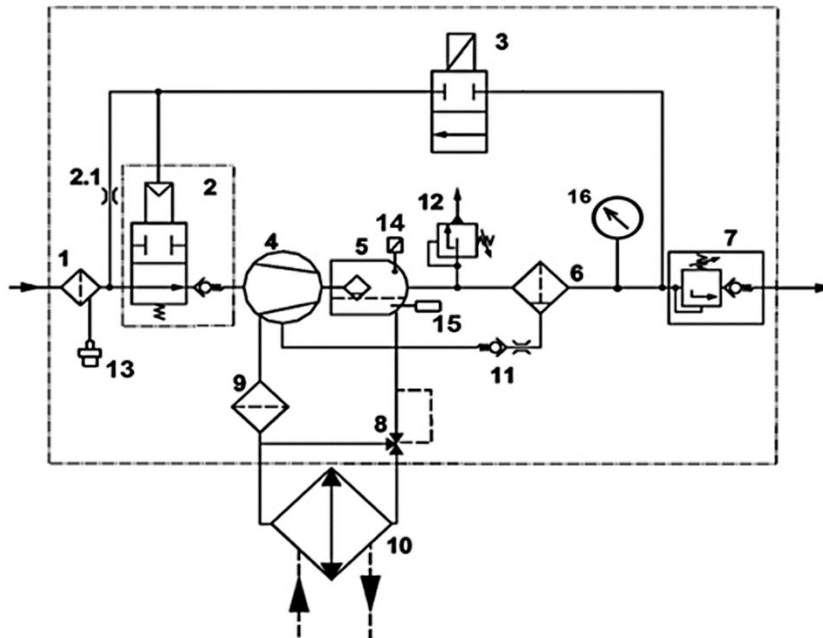
Крыльчатка вентилятора 15 обеспечивает прохождение охлаждающего потока воздуха через масловоздушный радиатор. Вентилятор находится внутри защитного кожуха.

Защитный кожух служит для создания направленного потока воздуха, а также защищает крыльчатку вентилятора от механических повреждений и крепится при помощи креплений верхнего и нижнего.

Маслоохладитель изготовлен из алюминиевого сплава и соединяется с масляным и воздушным контурами компрессора посредством рукавов

высокого давления РВД. Маслоохладитель подобран таким образом, чтобы при работе АКВ всегда обеспечивалась необходимая температура в контуре смазки достигалось необходимое охлаждение нагнетаемого воздуха. Маслоохладитель крепится при помощи болтов к несущему кронштейну.

Функциональная схема агрегата представлена на рисунке 3.8.4.



**Рисунок 3.8.4 – Функциональная схема пневмокомпрессора:**

1 – воздушный фильтр; 2 – клапан всасывающий; 2.1 – жиклер сброса давления; 3 – клапан электромагнитный; 4 – блок винтовой; 5 – резервуар воздушно-масляный; 6 – фильтр-маслоотделитель тонкой очистки; 7 – клапан минимального давления; 8 – термостат; 9 – фильтр масляный; 10 – радиатор масляный; 11 – визуализатор возврата масла с обратным клапаном; 12 – клапан предохранительный; 13 – датчик засоренности воздушного фильтра; 14 – реле температуры малоинерционное; 15 – датчик-гидросигнализатор; 16 – манометр.

Воздух всасывается через воздушный фильтр 1 и открытый клапан всасывающий 2 в полость вращающихся винтов блока винтового 4 и сжимается. Поток сжатого воздуха и масла поступает в воздушно-масляный резервуар (маслобак) 5. Масло, как более тяжелая фракция, соприкасаясь со стенками маслобака, устремляется вниз и таким образом происходит предварительное отделение воздуха от масла. Далее сжатый воздух проходит фильтр-маслоотделитель тонкой очистки 6, клапан минимального давления 7 и через соединительный рукав поступает в блок подготовки сжатого воздуха электробуса.

Клапан всасывающий 2 пропускает атмосферный воздух в камеру сжатия и предотвращает выброс сжатого воздуха и масла наружу в момент останова агрегата. Жиклер сброса давления 2.1 обеспечивает разгрузку от давления агрегата компрессорного во время останова.

Клапан минимального давления 7, установленный на линии нагнетания, обеспечивает быстрый рост давления в маслобаке до уровня минимального давления, необходимого для системы смазки винтового блока.

Клапан открывается при достижении давления 5,5 бар. Одновременно он выполняет функцию обратного клапана.

В маслобаке 5 из масловоздушной смеси, направляемой на стенки резервуара, предварительно удаляется большая часть масла. Остатки масла удаляются фильтром-маслоотделителем тонкой очистки 6 и возвращаются в систему смазки.

Нижняя часть маслобака служит предварительным отделителем и резервуаром для масла системы смазки.

Масло под давлением воздуха поступает из маслобака через фильтр масляный 9 в блок винтовой 4. Система смазки оснащена термостатом 8. Когда температура масла поднимается выше 71 °С, термостатический клапан открывается и масло циркулирует по большому кругу через радиатор 10.

Порядок работы агрегата следующий.

**Режим ожидания.** В режиме ожидания электромагнитный клапан 3.1 обесточен и линия разгрузки открыта, находящиеся за ними устройства не находятся под давлением. Клапан 7 минимального давления настроен на 4-5 бар и плотно закрыт. Всасывающий клапан 2 в режиме ожидания слегка приоткрыт.

**Режим холостого хода.** При запуске вращение роторов создает небольшое разрежение, за счет которого всасывается некоторое количество воздуха.

Затем этот воздух сжимается и через обесточенный открытый электромагнитный клапан 3.1 поступает, как управляющая среда, под поршень регулятора. Всасывающий клапан 2 закрывается и остается в положении холостого хода. В этом дросселированном положении при определенной частоте вращения роторов всасывается количество воздуха, необходимое для поддержания в резервуаре 5 сепаратора остаточного давления 2 бар. Сжатый воздух проходит через жиклер 2.1 холостого хода всасывающего клапана 2 для разгрузки установки во всасывающий фильтр 1.

**Режим нагнетания.** В режиме нагнетания электромагнитный клапан 3.1 закрывается под действием электрического сигнала. Управляющее давление всасывающего клапана 2 сбрасывается через жиклер 2.1 холостого хода. За счет разрежения в камере всасывания открывается всасывающий клапан 2. Всасываемый воздух поступает через всасывающий фильтр 1 и всасывающий клапан 2 непосредственно в камеру сжатия 4 винтового модуля. Здесь он сжимается, и в камеру впрыскивается масло для смазки и охлаждения. Затем воздушно-масляная смесь поступает в резервуар 5 сепаратора, в котором большая часть масла отделяется от воздуха. Через сепаратор 6 тонкой очистки и клапан 7 минимального давления воздух поступает в выпускное отверстие.

В сепараторе 6 тонкой очистки масло отфильтровывается до остаточного содержания в воздухе < 3 мг/м<sup>3</sup> и затем через дроссель и обратный клапан 11 возвращается в масляный контур модуля. При отключении компрессора, в фазе разгрузки, клапан 7 минимального давления

предотвращает обратный поток сжатого воздуха из пневмолинии в камеру сжатия компрессора. Кроме того, при пуске с его помощью обеспечивается ускоренное создание давления внутри модуля, необходимое для оптимальной смазки и сепарации масла.

Теплота, возникающая в процессе сжатия, отводится через воздушно-масляную смесь. Движение масла в контуре обеспечивается за счёт перепада давлений в полостях модуля. Оптимальная рабочая температура масла поддерживается масляным термостатом 8. В зависимости от температуры масла термостат направляет поток масла через масляный радиатор 10 или непосредственно в масляный фильтр 9. Через масляный фильтр 9 масло поступает далее в различные точки масляного контура модуля.

**Выключение.** При выключении установки всасывающий клапан 2 срабатывает как независимый обратный клапан, поддерживаемый усилием пружины. Кроме того, после выключения установки обесточенный электромагнитный клапан 3.1 открывается и сжатый воздух поступает под управляющий поршень в распределительный золотник всасывающего клапана 2. Полость всасывания при этом герметично закрывается. Затем установка полностью разгружается через жиклер 2.1 холостого хода/разгрузки.

**Проверка уровня масла** выполняется в соответствии с рисунком 3.8.5. Резьбовая пробка 1 имеет боковой паз для стравливания возможного остаточного давления в маслобаке.

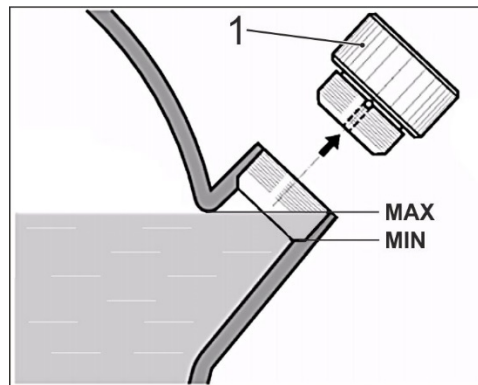


Рисунок 3.8.5 – Проверка уровня масла

Проверка уровня масла проводится при следующих условиях:

- агрегат выключают и гарантируют отсутствие несанкционированного включения;
- выжидают не менее одной минуты (отсутствует давление по указателю манометра);
- пробку отвинчивают и закручивают от руки;
- контролируют уровень масла визуально в соответствии с метками, условно показанными на рисунке;
- если уровень ниже минимального – необходимо долить масло.



**ВНИМАНИЕ!**

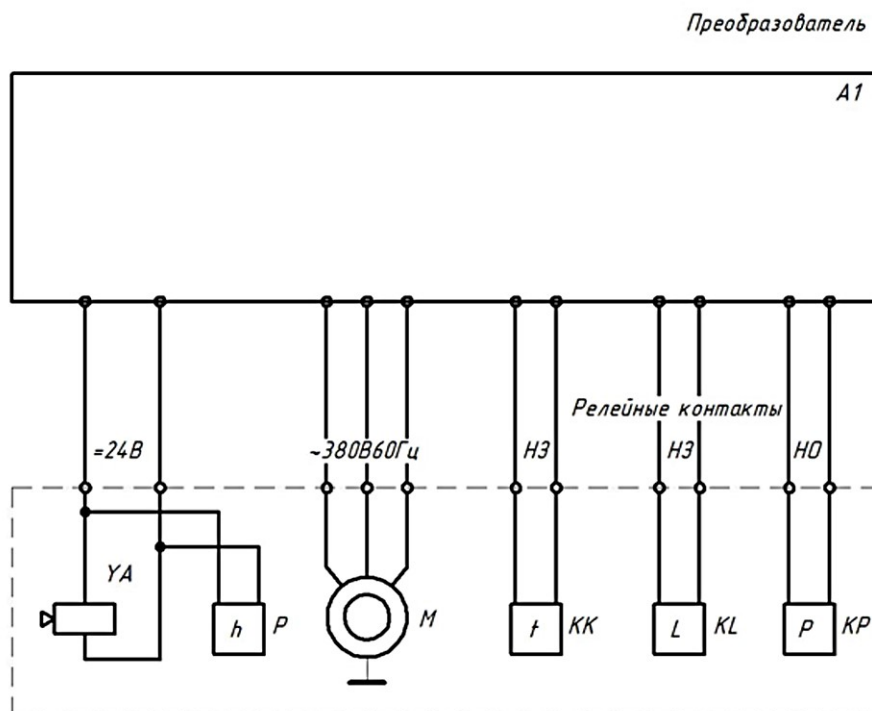
Запрещается эксплуатация компрессора без масла и с пониженным уровнем масла.

Оперативный контроль уровня масла выполняется через смотровое стекло контрольного отверстия. При этом уровень масла должен находиться в следующих пределах:

- при работающем компрессоре масло должно быть видно в смотровое стекло контрольного отверстия;
- на выключенном компрессоре масло должно быть выше смотрового стекла (т.е. смотровое стекло полностью закрыто маслом).

Если условия не выполняются, то следует проверить уровень масла через заливную горловину.

Принципиальная электрическая схема пневмокомпрессора представлена на рисунке 3.8.6.



**Рисунок 3.8.6 – Принципиальная электрическая схема пневмокомпрессора:**

A1 – преобразователь для компрессора с асинхронным двигателем; KK – реле температуры малоинерционный; KL – реле уровня; KP – датчик засоренности воздушного фильтра; M – электродвигатель; P – счетчик времени работы; YA – дроссельный клапан.

Датчик-реле температуры воздушно-масляной смеси «KK» предназначен для выдачи сигнала на отключение агрегата при достижении аварийной температуры воздушно-масляной смеси (более 110 °С) на выходе из блока винтового. Водитель информируется об отключении компрессора по причине перегрева по включению индикатора в комбинации приборов.

### 3.8.2 Преобразователь тормозного усилия

Преобразователь тормозного усилия получает команду торможения от водителя, который нажимает на педаль тормоза, после чего подает электрические сигналы и вызывает наращивание давления в пневматической линии для наполнения воздухом приводных механизмов и удаления из них воздуха. Внешний вид устройства показан на рисунке 3.8.7.

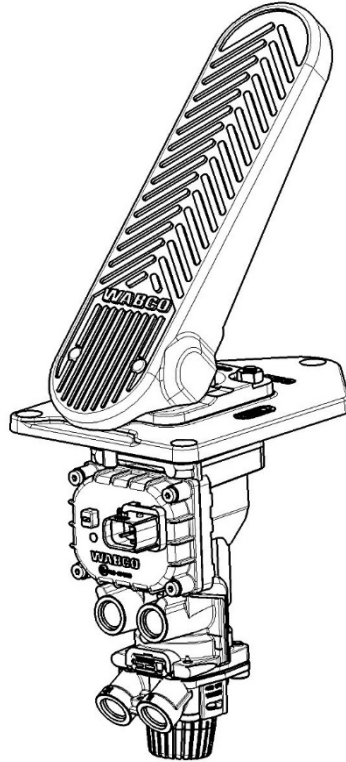


Рисунок 3.8.7 – Преобразователь тормозного усилия

В этом устройстве имеется две цепи в электронной части, а также два пневматических контура. При нажатии на педаль тормоза сначала замыкаются два концевых выключателя. Они связаны с электронным блоком управления и используются для выполнения операций, а также контроля процесса торможения. Концевые выключатели срабатывают от механического нажатия на педаль тормоза. Ход педали регистрируется двумя датчиками с выдачей информации датчиком тормозного усилия в виде сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Пневматическая часть датчика тормозного усилия состоит из двухконтурного педального клапана тормоза с плавной регулировкой и используется в резервном режиме. После того, как переданы коммутирующие сигналы и первые сигналы линейного преобразователя, пневматическое резервное давление в контурах 1 и 2 находится под контролем. Для улучшенного распределения тормозных сил в резервном режиме давление на выходе р21 снижается по сравнению с давлением р22 в соотношении 1:1,5. В случае нарушения работы в одной цепи электронной части другая такая цепь и два пневматических контура остаются работоспособными.

### 3.8.3 Модуляторы оси

Модулятор оси в различных исполнениях контролирует давление в исполнительных механизмах тормозов с обеих сторон оси: на передней оси в виде одноканальной версии, а на задней оси в виде двухканальной версии. Внешний вид модуляторов обеих версий показан на рисунке 3.8.8.

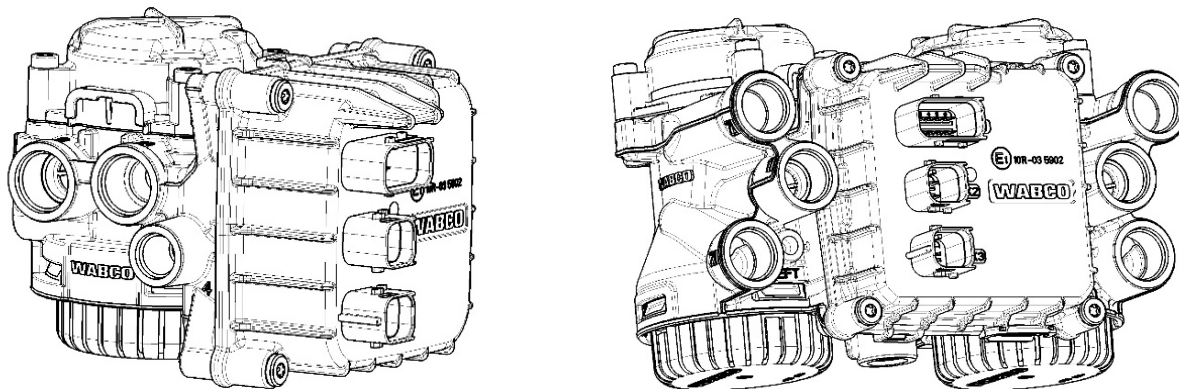


Рисунок 3.8.8 – Модуляторы осей

В нем предусмотрен один или два независимых пневматических канала регулирования давления, каждый из которых содержит работающий в импульсном режиме впускной и выпускной управляющий клапан плюс один датчик тормозного давления, подключенный к одному электронному блоку управления. Модулятор оси регистрирует данные скорости вращения колес с помощью датчиков скорости вращения, анализирует и отправляет их по шине CAN в центральный модуль, который далее рассчитывает номинальное давление. Управление ABS обеспечивается непосредственно модуляторами. При блокировке колес или их проскальзывании модулятор изменяет номинальное давление. Модулятор передней оси посредством электромагнитных клапанов ABS, установленных для регулирования давления в исполнительных механизмах передней оси, поддерживает работу функции ABS на передней оси.

### 3.8.4 Электромагнитные клапаны ABS

Электромагнитные клапаны ABS устанавливаются на переднюю ось электробуса. Внешний вид устройства показан на рисунке 3.8.9.

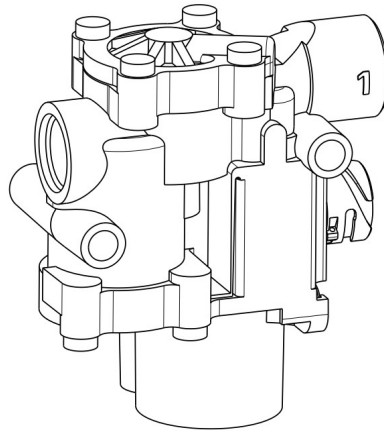


Рисунок 3.8.9 – Электромагнитный клапан ABS

Клапаны открыты в нормальных условиях движения электробуса и поддерживают созданное пропорциональным электромагнитным клапаном давление в тормозном цилиндре. При срабатывании системы ABS впускные клапаны закрываются, предотвращая дальнейшую подачу воздуха в тормозной цилиндр. Если колеса по-прежнему блокируются, воздух выпускается через отверстие в клапане.

### 3.8.5 Контуры пневмосистемы

**Контур рабочих тормозов задней оси** (контур I) состоит из двух воздушных баллонов, верхней секции тормозного крана, модуля задней оси, рабочих (нижних) секций тормозных камер. Для предупреждения блокировки колес в ходе торможения в магистрали подачи воздуха к тормозным камерам в модуль задней оси встроены модуляторы ABS. Давление питания в контуре контролируется указателем и сигнальным индикатором аварийного давления на дисплее контрольного прибора. При выполнении операций диагностики системы давление в различных точках контура контролируется с помощью клапанов контрольного вывода. Запас воздуха в воздушные баллоны контура поступает от модуля подготовки воздуха. При нарушении герметичности пневмопривода защитный клапан модуля отключает контур от пневмосистемы. Воздушные баллоны оснащены клапанами слива конденсата.

**Контур рабочих тормозов передней оси** (контур II) состоит из воздушного баллона, нижней секции тормозного крана, модуля передней оси, модуляторов, тормозных камер. Для предупреждения блокировки колес в ходе торможения в магистрали подачи воздуха к тормозным камерам установлены модуляторы ABS. Давление питания в контуре контролируется

указателем и сигнальным индикатором аварийного давления на дисплее контрольного прибора. При выполнении операций диагностики системы давление в различных точках контура контролируется с помощью клапанов контрольного вывода. Запас воздуха в воздушный баллон контура поступает от модуля подготовки воздуха. При нарушении герметичности пневмопривода защитный клапан модуля отключает контур от пневмосистемы. Воздушный баллон оснащен клапаном слива конденсата.

**Контур стояночного тормоза (контур III)** состоит из тормозного крана обратного действия с ручным управлением, ускорительного клапана, энергоаккумуляторов (верхних секций) тормозных камер. Давление питания в контуре контролируется сигнальным индикатором аварийного давления на дисплее контрольного прибора. При выполнении операций диагностики системы создаваемое давление воздуха контролируется с помощью клапана контрольного вывода, установленного на тройнике вывода энергоаккумулятора левой тормозной камеры. Запас воздуха в воздушный баллон контура поступает от модуля подготовки воздуха. При нарушении герметичности пневмопривода защитный клапан модуля отключает контур от пневмосистемы и электробус затормаживается пружинными энергоаккумуляторами тормозных камер (без нажатия на педаль тормоза).

Для аварийного растормаживания тормозных механизмов заднего моста в случае отсутствия давления в пневмоприводе на панели управления слева от водителя имеется кран аварийного растормаживания, который позволяет при необходимости подать сжатый воздух непосредственно от питающего контура через двухмагистральный клапан к задним тормозным камерам. Включение крана аварийного растормаживания используется только в экстренных случаях для незначительного перемещения электробуса, например, чтобы убрать его с потенциально опасного участка (переезда, моста, перекрестка и т.п.). Использование данного режима движения на продолжительных участках недопустимо.

**Контур дополнительных потребителей (контур IV)** состоит из пяти воздушных баллонов, подключенных к модулю подготовки сжатого воздуха, и потребителей сжатого воздуха. Давление в контуре контролируется сигнальным индикатором аварийного давления на дисплее контрольного прибора. При выполнении диагностических операций давление воздуха замеряется манометрами, подключаемыми к клапанам контрольного вывода.

Контур дополнительных потребителей обеспечивает сжатым воздухом:

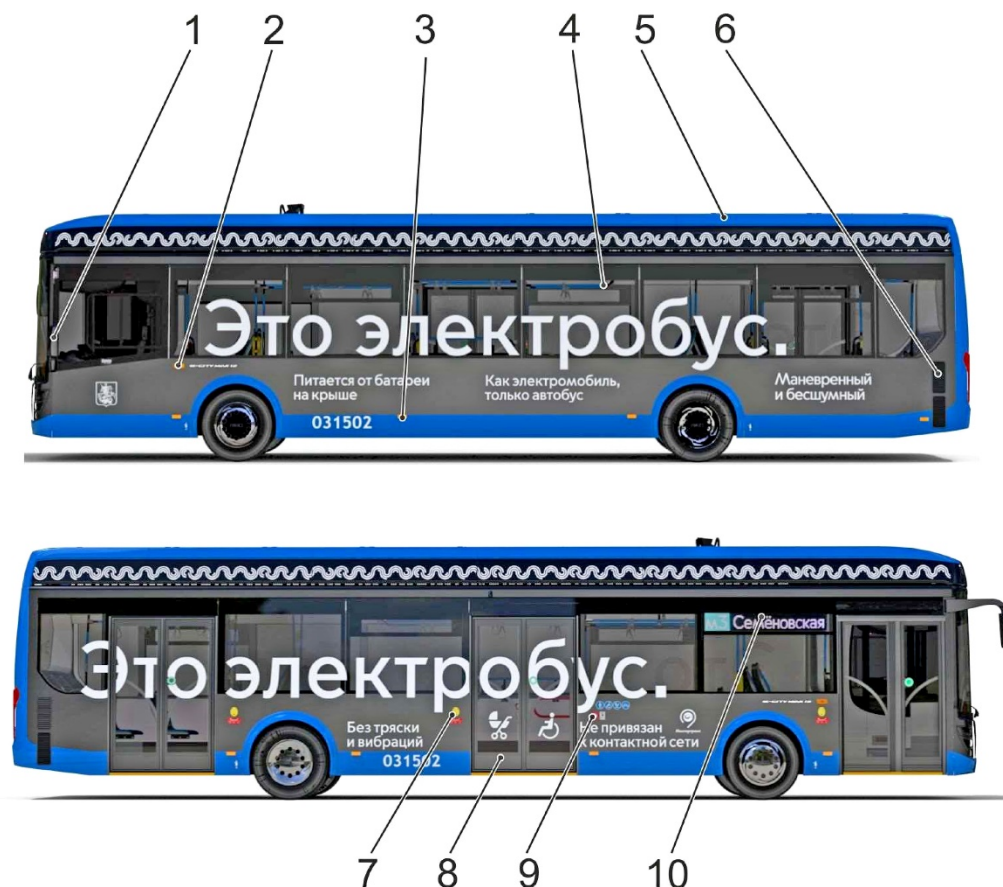
- Пневмобаллоны подвески;
- Работу противобуксовочной системы;
- Функцию блокировки движения электробуса при от открытых дверях;
- Функцию аварийного растормаживания;
- Дверные механизмы;
- Механизм регулировки положения рулевой колонки;
- Механизм регулировки положения сиденья водителя.



### 3.9 КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ

Кузов электробуса – цельнометаллический, вагонной компоновки с низким уровнем пола (рисунок 3.9.1).

Несущим элементом является каркас кузова, который состоит из каркаса основания, левой и правой боковины, крыши, каркаса передка и задка. Все элементы каркаса соединены между собой электродуговой сваркой.



**Рисунок 3.9.1 – Кузов электробуса:**

1 – зеркало заднего вида; 2 – указатель поворота боковой; 3 – габаритные огни; 4 – форточки салона; 5 – кондиционер и электрооборудование на крыше; 6 – вентиляционные решетки; 7 – кран аварийного открывания дверей; 8 – пассажирские двери; 9 – кнопка вызова водителя; 10 – боковой рейсоуказатель.

### 3.9.1 Каркас кузова

Каркас кузова (рисунок 3.9.2) выполнен из стальных труб прямоугольного сечения. Конструкция усилена дополнительными раскосами, косынками и накладками из стального листа.

Каркас кузова имеет защитное антикоррозионное покрытие, выполненное погружением в катафорезную ванну.

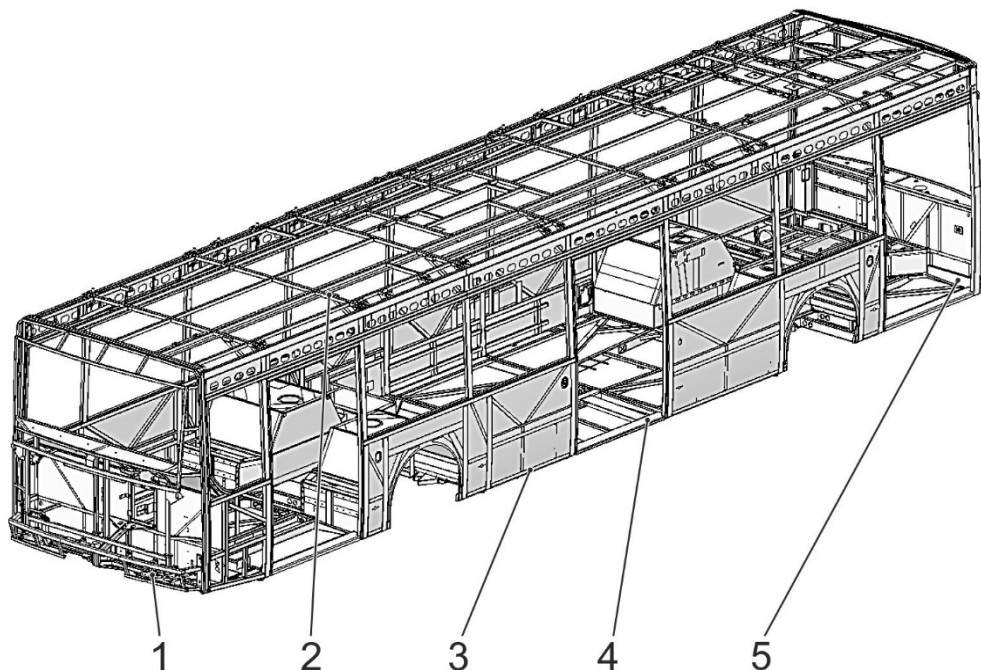


Рисунок 3.9.2 – Каркас электробуса:

1 – каркас задка; 2 – каркас крыши; 3 – каркас боковина; 4 – каркас основания; 5 – каркас передка.

### 3.9.2 Облицовка кузова

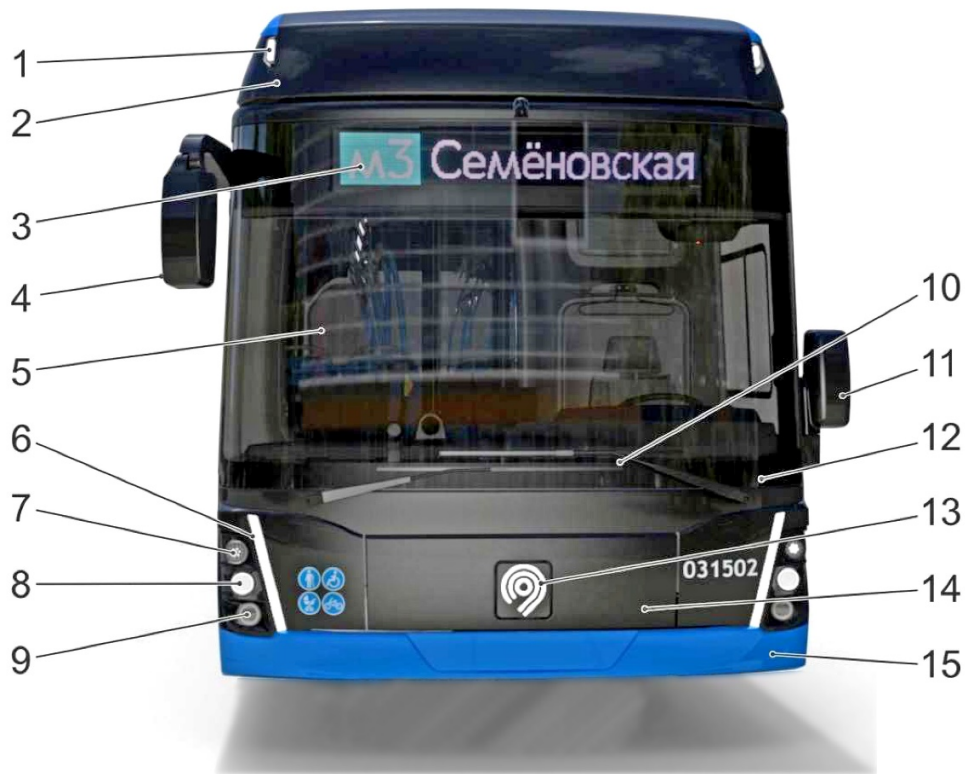
**Наружные панели** боковин выполнены из оцинкованного стального листа. Крыша и фальшборт крыши облицованы стеклопластиковыми панелями.

**Внутренние панели** выполнены из формованного пластика.

**Пол электробуса** изготовлен из водостойкой фанеры и прикреплен к элементам каркаса основания трехгранными резьбовыми выдавливающими винтами. Для улучшения шумоизоляции фанера крепится на стальной каркас через самоклеящуюся ленту из вспененного синтетического материала. Сверху на фанеру настелен линолеум.

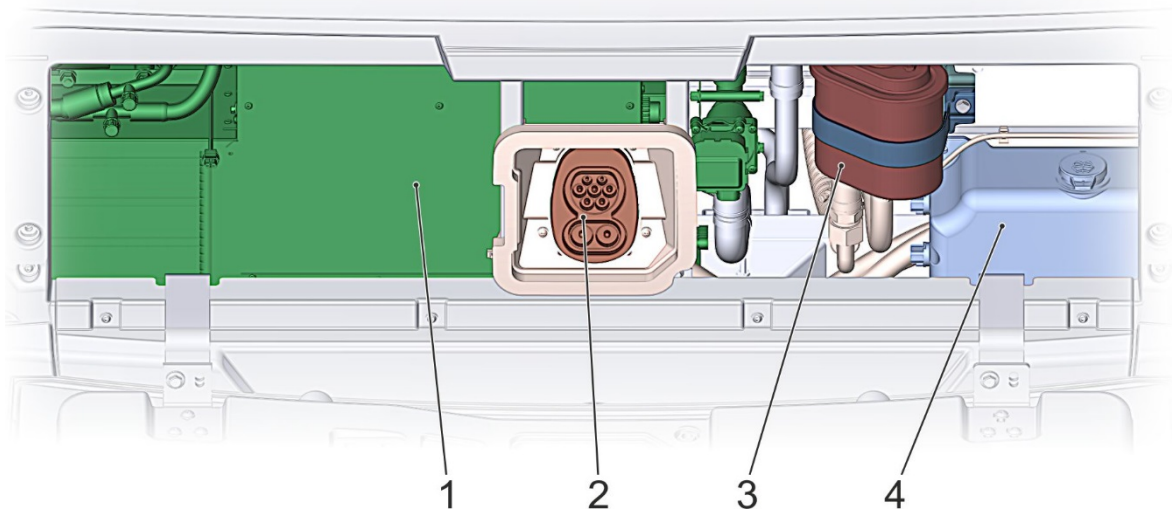
**Передняя и задняя маска** электробуса состоят из нескольких деталей, изготовленных из стеклопластика, которые приклеиваются к каркасу кузова. Передняя маска имеет лючок зарядного порта и откидную облицовку передка

для доступа к бачку стеклоомывателя, масляному бачку ГУР и климатической установке водительского отсека (рисунок 3.9.3, рисунок 3.9.4).



**Рисунок 3.9.3 – Электробус ЛиАЗ-6274 вид спереди:**

1 – верхний габаритный огонь; 2 – передний обтекатель крыши; 3 – передний маршрутоуказатель; 4, 11 – зеркала заднего вида; 5 – стекло ветрового окна; 6 – дневной ходовой огонь / габарит; 7 – указатель поворота; 8 – фара ближнего /дальнего света; 9 – противотуманная фара; 10 – стеклоочистители; 12 – рамка ветрового окна; 13 – лючок зарядного порта; 14 – передний люк; 15 – передний бампер.



**Рисунок 3.9.4 – Доступ к агрегатам при открытой облицовке передка:**

1 – климатическая установка водительского отсека; 2 – зарядный порт; 3 – масляный бачок; 4 – бачок омывателя.

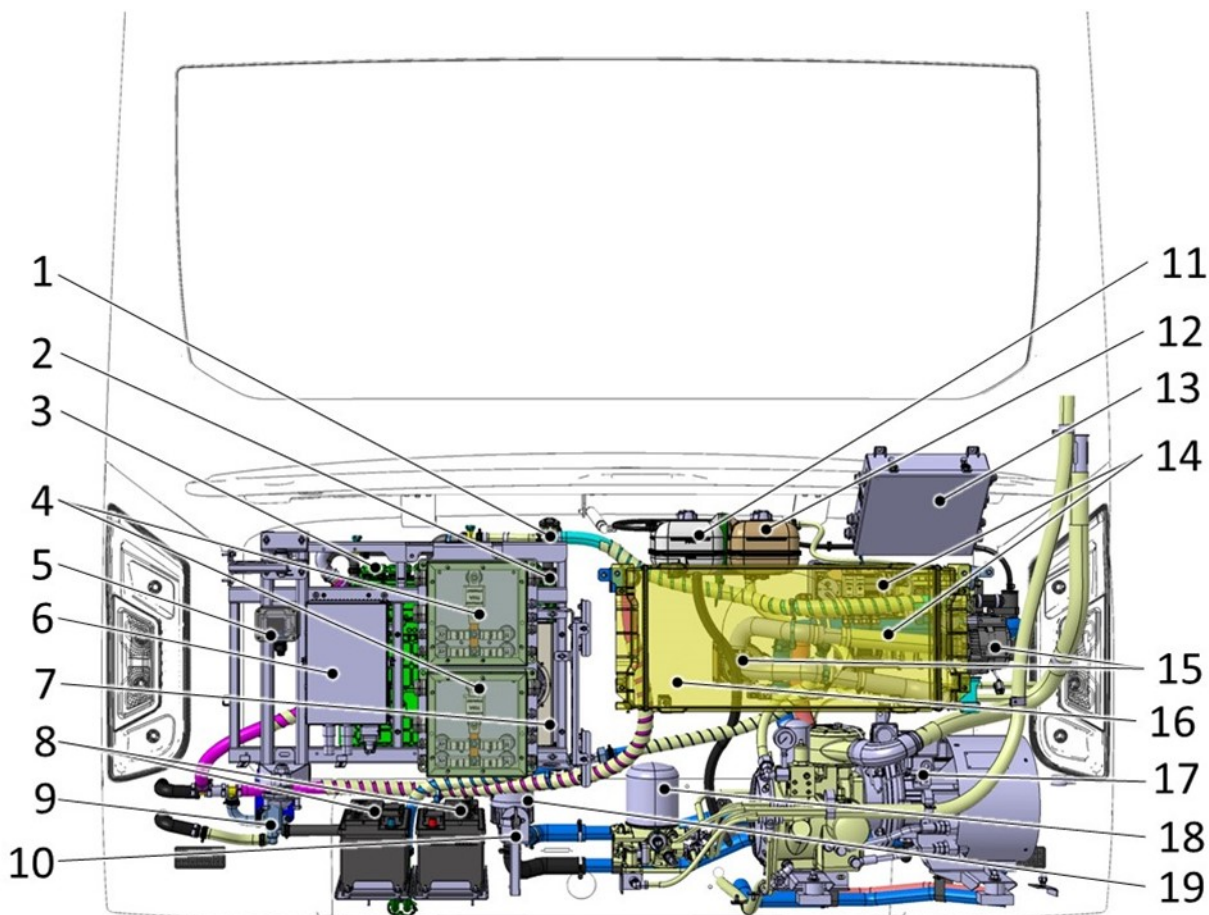


Задняя маска имеет люк для доступа в отсек тягового электрооборудования, в котором расположены элементы тягового электропривода (ТЭП), системы отопления, системы охлаждения и пневматической системы (рисунок 3.9.5, рисунок 3.9.6).



**Рисунок 3.9.5 – Электробус ЛиАЗ-6274 вид сзади:**

1 – задний обтекатель крыши; 2 – габаритный огонь; 3 – задний маршрутоуказатель; 4 – камера заднего вида; 5 – заднее стекло; 6 – стоп-сигнал; 7 – указатель поворота; 8 – габаритный фонарь; 9 – фонарь заднего хода; 10 – противотуманный фонарь; 11 – заднее светоотражающее устройство; 12 – задний бампер; 13 – задний люк; 14 – фонарь освещения номерного знака; 15 – заднее буксирное устройство.



**Рисунок 3.9.6 – Агрегаты отсека тягового электрооборудования:**

1 – датчик давления в системе охлаждения; 2 – тяговый инвертор правого электродвигателя; 3 – тяговый инвертор левого электродвигателя; 4 – коммутационные коробки; 5 – коробка диагностических разъемов; 6 – вспомогательный инвертор (650/380 В) воздушного компрессора; 7 – вспомогательный инвертор (650/28 В); 8 – АКБ собственных нужд; 9 – электрический кран двухконтурный; 10 – механический выключатель массы АКБ собственных нужд; 11 – расширительный бачок системы отопления; 12 – расширительный бачок системы охлаждения; 13 – силовой распределительный щит; 14 – электрические подогреватели пассажирского салона(за радиатором охлаждения); 15 – циркуляционные насосы системы охлаждения(за радиатором охлаждения); 16 – радиатор системы охлаждения; 17 – компрессор пневматической системы; 18 – модуль подготовки воздуха; 19 – циркуляционный насос системы отопления;

**Окна электробуса.** В кузове имеются переднее, заднее и боковые окна. Боковые окна салона (кроме окон, предназначенных для аварийной эвакуации пассажиров) имеют сдвижные форточки, расположенные в верхней части окна.




Для разбивания стекол при эвакуации предусмотрены специальные молотки, установленные на панелях внутренней облицовки салона и снабженные информационными табличками.



### 3.9.3 Сиденья салона

Все сиденья в салоне одноместные, антивандального типа. Конструктивно сиденье представляет собой формованный корпус с тканевыми вставками на “подушке” и на спинке. Крепятся сиденья на металлических подставах, которые в свою очередь закреплены на полу и боковине электробуса.

По левому борту расположены:

1. место для незрячего пассажира с собакой-поводырем (обозначено табличками  );
2. площадка для инвалида в коляске (обозначена табличкой );
3. две кнопки для связи с водителем, обозначенные табличками «Связь с водителем».

При входе в среднюю дверь по правому борту оборудованы места для инвалида, обозначенные табличкой . На правой боковине установлена кнопка для связи с водителем, обозначенная табличкой «Связь с водителем».

### 3.9.4 Аппарель

В проеме средней двери расположена аппарель для посадки и высадки инвалидов на колясках (рисунок 3.9.7). Аппарель состоит из двух панелей, соединенных петлями. Одна из панелей – основание, закреплена на полу у входа в среднюю пассажирскую дверь электробуса. Вторая панель – откидывающийся трап, в сложенном состоянии лежит на основании, не мешая входу-выходу пассажиров. Для въезда (или выезда) инвалида в коляске трап поднимают за специальную ручку и откидывают на тротуар.

На верхнюю поверхность основания и на обе поверхности трапа наклеено антискользящее покрытие, обрамленное по периметру специальными профилями. Электросхемой электробуса предусмотрена блокировка закрытия средней двери при откинута трапе аппарели, а также индикация открытой аппарели в комбинации приборов.




Рисунок 3.9.7 – Аппарель электробуса

### 3.9.5 Поручни и перегородки

Салон электробуса оборудован двумя рядами горизонтальных поручней. Поручни крепятся кронштейнами к потолку и к вертикальным стойкам, которые укреплены на полу электробуса. Имеются также горизонтальные поручни, проходящие вдоль боковых окон на уровне груди пассажира. На площадке для инвалида в коляске имеется опорная панель для коляски и поручень для её фиксации. На левой боковине расположена табличка «Инструкция по установке инвалидной коляски»:



### 3.9.6 Двери и привод дверей

Кузов электробуса имеет три двери - по одной в переднем и заднем свесах и одну в базе. На двери в базе нанесен символ «Для пользователей инвалидных колясок» . Все двери выполнены конструктивно одинаково и имеют две створки, которые открываются внутрь салона.

Привод дверей пневматический с электрическим управлением, оборудованным устройством противозажима.

Управление приводами дверей может осуществляться с помощью:

- брелока дистанционного управления;
- «потайной кнопки» открытия передней двери (створки кабины);
- клавиш, расположенных на рабочем месте водителя;
- кнопки «Управление дверью пассажиром», расположенной на двери;
- рукоятки аварийного пневмокрana;
- аварийного выключателя (см. подраздел «Аварийный выключатель»);
- автоматических режимов – автоматическое закрытие всех дверей и открытие водительской створки двери.

Подробнее смотри раздел 4.2.11 «Управление приводом дверей».

На поручнях в салоне и на борту установлены кнопки для информации водителя о желании пассажира выйти (остановка по требованию). При

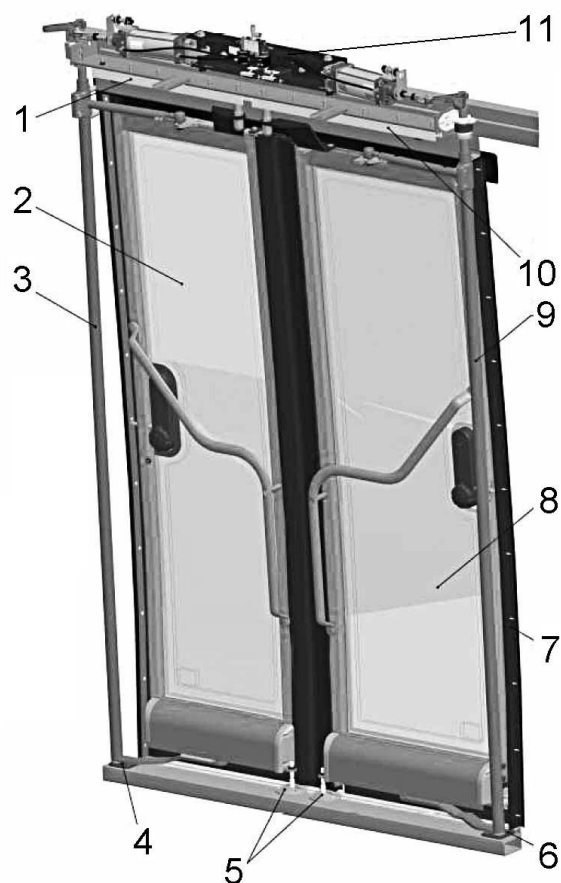
нажатии на данную кнопку звучит сигнал в кабине водителя и загорается сигнальная лампа у кнопки двери, которую просят открыть.

Предусмотрено пневматическое открытие каждой двери в аварийной ситуации изнутри салона с помощью кранов, расположенных на кожухах дверных механизмов. Аварийное открытие дверей снаружи выполняется с помощью кранов, установленных возле соответствующей двери.

**Дверь конструкции Camozzi** (рисунок 3.9.8) имеет две створки выгнутые по контуру боковины кузова. Особенности кинематики и уплотнения створок обеспечивают поддержание микроклимата в салоне электробуса, а двойная система противозажимов и блокировок обеспечивает безопасные условия для входа пассажиров в салон электробуса и выхода из него.

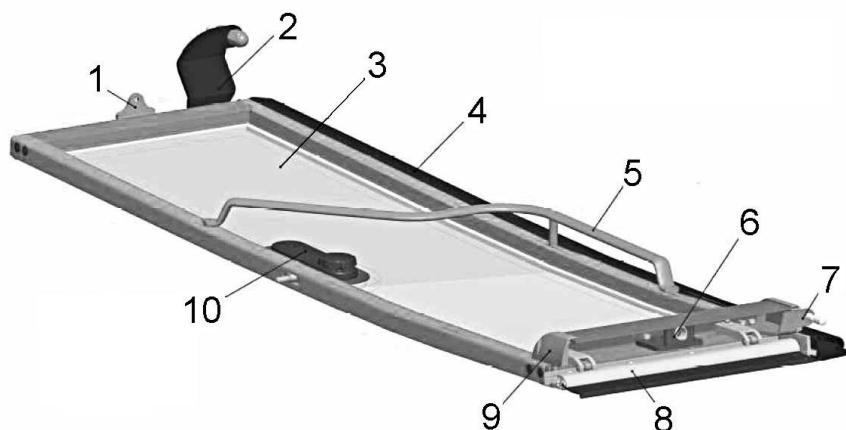
Створка (рисунок 3.9.9) состоит: из каркаса с клееным стеклопакетом 3 по всей высоте створки; кронштейна 2 направляющего ролика; кронштейна 1 верхнего рычага; кронштейна 6 нижнего рычага; кронштейна 7 с пальцем нижнего фиксатора; вертикального резинового уплотнителя створки 4, зафиксированного неподвижно; подвижного нижнего резинового уплотнения 8 (флэпа); пассажирского поручня 5; нижнего резинового кожуха, предохраняющего пассажиров от контакта с механизмами и предотвращающего от попадания инородных частиц в трущиеся части механизма, а также от механических повреждений; датчика активной кромки, установленного в вертикальном резинового уплотнителя створки по всей высоте; замка с ручкой (только для передних створок). В верхней части вертикального резинового уплотнителя установлена скоба, которая поджимает верхнюю кромку уплотнителя внутрь салона и предотвращает ее от вредных контактов (“заворачиваний”, надрывов) с горизонтальным резиновым уплотнителем проема.

Створки дверей установлены с помощью рычагов на поворачивающиеся оси.



**Рисунок 3.9.8 – Дверь конструкции Camozzi:**

1, 10 – направляющая (левая и правая); 2, 8 – створка (левая и правая); 3, 9 – дверная ось (левая и правая); 4, 6 – подпятник дверной оси (левый, правый); 5 – нижние фиксаторы створок; 7 – резиновый профиль уплотнительной рамки; 11 – электропневматический привод двери.



**Рисунок 3.9.9 – Створка двери:**

1 – кронштейн верхнего рычага; 2 – кронштейн направляющего ролика; 3 – стеклопакет; 4 – вертикальный резиновый уплотнитель с датчиком зажима; 5 – поручень; 6 – кронштейн нижнего рычага; 7 – кронштейн с пальцем фиксатора; 8 – нижнее резиновое уплотнение (флэп); 9 – нижний резиновый кожух; 10 – замок.

Дверная ось (рисунок 3.9.10) состоит из стойки 8 со шлицевым валом 3, верхнего 9 и нижнего 12 рычагов створки, рычага привода 2, обоймы 4 с установленным в ней сферическим подшипником, пыльника 5, стопорной шайбы оси 6, кулачка нижнего уплотнения 13.

Снизу в стойку 8 запрессована втулка – подшипник опоры, выполненная из специального износостойкого самосмазывающегося пластика и исполняет роль нижней опоры дверной оси, фиксируясь на пальце подпятника.

Нижний рычаг приварен к стойке и не регулируется.

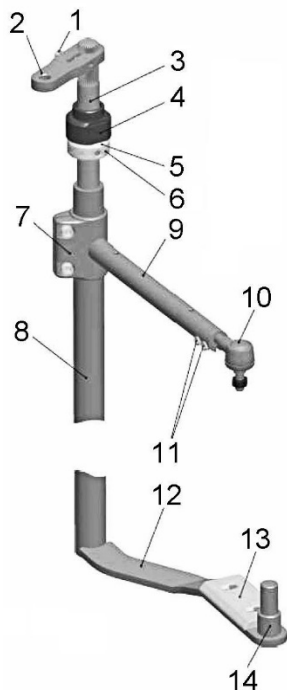
Верхний рычаг 9 может смещаться по стойке 8 при регулировке положения створки двери и закрепляться с помощью клеммного зажима 7, имеющего шлицы на внутренней поверхности и два винта 11 для фиксации.

Рычаг привода 2 фиксируется на шлицевой части вала стяжным винтом 1. Обойма 4 с подшипником фиксируется в верхней опоре на кузове электробуса. Пыльник 5 предохраняет от попадания инородных частиц в трущиеся части подшипника.

Стопорная шайба 6 исполняет роль фиксатора пыльника, удерживая его непосредственно под подшипником, а также служит в роли стопора (упора) для предотвращения смещения оси вверх и съема ее с подпятника. Фиксируется упорным винтом.

Кулачок нижнего уплотнения 13, воздействуя на нижнее уплотнение створки (“флэп”), поднимает и опускает его в процессе открытия/закрытия створок.



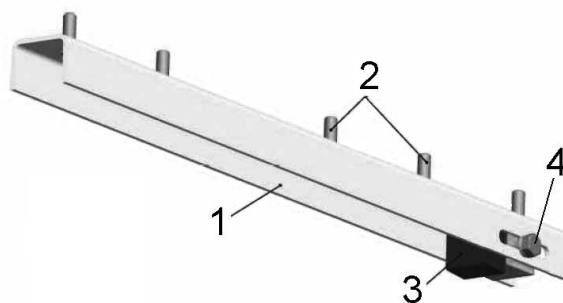


**Рисунок 3.9.10 – Дверная ось:**

1 – стяжной винт рычага привода; 2 – рычаг привода; 3 – вал шлицевой; 4 – обойма с подшипником; 5 – пыльник; 6 – шайба стопорная; 7 – клеммный зажим верхнего рычага; 8 – стойка; 9 – рычаг верхний; 10 – наконечник рычага с шаровым шарниром; 11 – стяжные винты наконечника рычага; 12 – нижний рычаг; 13 – кулачок нижнего уплотнения; 14 – палец нижнего рычага.

Направляющая (рисунок 3.9.11) служит для обеспечения необходимой кинематики дверей в процессе открывания/закрывания, обеспечения установки створок в строго определенном месте в концах хода при открывании/закрывании и обеспечения уплотнения между створками по центру в закрытом положении. Направляющая при необходимости регулируется по пазам в пластине кузова в направлении, перпендикулярном борту кузова электробуса.

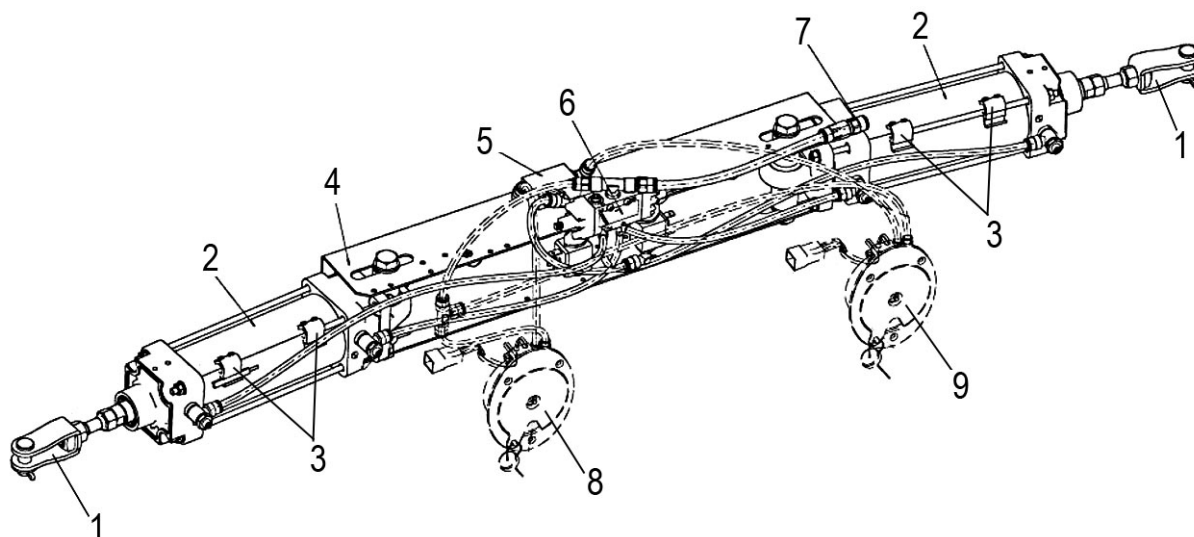
Также направляющая имеет регулировку в виде упора для обеспечения остановки створок в открытом положении под строго определенным углом относительно борта кузова и обеспечения зазоров между створкой в открытом положении и элементами салона.



**Рисунок 3.9.11 – Направляющая:**

1 – направляющая; 2 – винты фиксации направляющей на кузове; 3 – регулируемый упор; 4 – болт фиксации упора.

**Привод двери Camozzi 40N3R63/116T1B096A** (рисунок 3.9.12) служит для служебного управления дверьми, аварийного открытия дверей, выполняет защитные функции блокировки открытия дверей при движении электробуса и устройство противозажима, а также передаёт сигналы открытия/закрытия дверей прочим системам электробуса (для блокировки движения, для управления подвеской, для системы сигнализации, для управления освещением дверных проёмов).



**Рисунок 3.9.12 – Привод двери Camozzi 40N3R63/116T 1B096A:**

1 – вильчатый наконечник штока; 2 – пневмоцилиндр; 3 – геркон (датчик положения створки двери); 4 – панель привода; 5 – клапан блокировки открытия двери; 6 – пневмораспределитель; 7 – внешний фильтр подачи воздуха; 8 – кран аварийного открытия двери снаружи; 9 – кран аварийного открытия двери в салоне

**Пневмопривод открывания дверей** состоит из панели привода 4 (рисунок 3.9.12), зафиксированной на кузове электробуса с помощью четырех монтажных винтов, двух исполнительных пневмоцилиндров 2, снабженных датчиками положения створки двери 3, электропневмораспределителем 6 управления двери, клапан блокировки открытия двери при движении электробуса 5, внутреннего 8 и наружного 9 кранов аварийного открывания. Сжатый воздух к приводу подается через внешний фильтр 7.

Пневмоцилиндры зафиксированы на панели посредством стяжных болтов. Вильчатые наконечники 1 штоков пневмоцилиндров шарнирно связаны с рычагами 2 (рис. 3.9.10), закреплёнными на осях створок дверей.

Пневмоцилиндры механизмов привода дверей – двустороннего действия. Для перемещения штока в одну полость цилиндра подается сжатый воздух, а другая полость в это время через регулируемый дроссель и атмосферный вывод электропневмораспределителя 6 (рис. 3.9.12) сообщается с атмосферой. Скорость рабочего хода поршня (т. е. скорость движения

двери) определяется сечением регулируемых дросселей 1 и 2 (рисунок 3.9.13). Дроссель 2, установленный на передней крышке, определяет скорость открытия двери, а дроссель 1 задней крышки – закрытия. Регулировка выполняется вращением винтов дросселей: вращение по часовой стрелке уменьшает скорость движения двери, вращение против часовой стрелки – увеличивает. Этими дросселями также регулируется очередность закрытия створок двери. Регулировать следует таким образом, чтобы передняя створка закрывалась после закрытия задней.

Для предотвращения ударов в конце хода открытия двери в передних крышках пневмоцилиндров предусмотрено устройство демпфирования хода штока (снижения скорости движения). В конце хода поршень входит в проточку передней крышки, полость которой соединена с каналом отвода воздуха через дополнительный демпферный дроссель 3 (рисунок 3.9.13). В результате этого движение поршня замедляется, так как воздух выходит только через дроссель малого сечения, установленный в крышке. Этот дроссель винтового типа определяет скорость торможения поршня (и створки двери) в конце хода. Вращение винта по часовой стрелке (вправо) увеличивает время торможения, вращение против часовой стрелки (влево) – уменьшает.

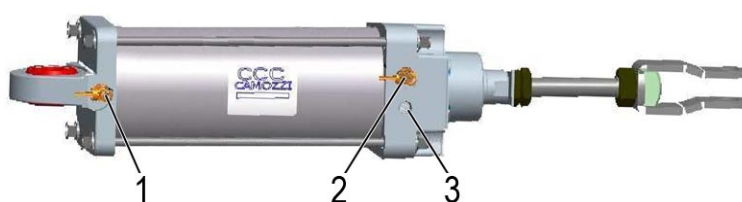
Пневмоцилиндрами привода управляет электропневмораспределитель. В приводе используется прямое управление пневмораспределителем открывания/закрывания дверей от кнопок на пульте водителя. Это означает, что при наличии давления в пневмосистеме и отсутствии основного питания (при выключенном “зажигании”) водитель может управлять открыванием/закрыванием дверей, однако никакие функции обеспечения безопасности и индикации, реализуемые встроенной электронной системой управления, при этом не выполняются.

При подключенном основном питании (включенном “зажигании”), привод обеспечивает следующие функции:

- Предотвращение зажима пассажира при срабатывании любого из датчиков активной кромки, установленных в полости резинового уплотнителя створки по всей высоте створки.
- Предотвращение длительного зажима пассажира при несрабатывании датчиков активной кромки и при отсутствии факта закрытия двери в течение определенного времени после подачи команды “Закрыть”.
- Возможность настройки времени срабатывания противозажима.
- Выработка сигнала лампы вызова водителю по нажатию на кнопку вызова. Выключение лампы вызова происходит после открытия двери.
- Блокировка открывания дверей при скорости более 5 км/ч, как от кнопки водителя, так и от органов аварийного открывания.
- Выработка сигнала контрольного индикатора на панели контрольного прибора при незакрытых дверях.

- Выработка сигнала аварийного открывания при нештатном открывании дверей без команды водителя.
- Выработка сигнала аварийного открывания при воздействии на органы аварийного открывания (краны), оснащенные датчиком активации, как во время движения, так и на стоянке для звуковой и световой индикации на панели контрольного прибора.

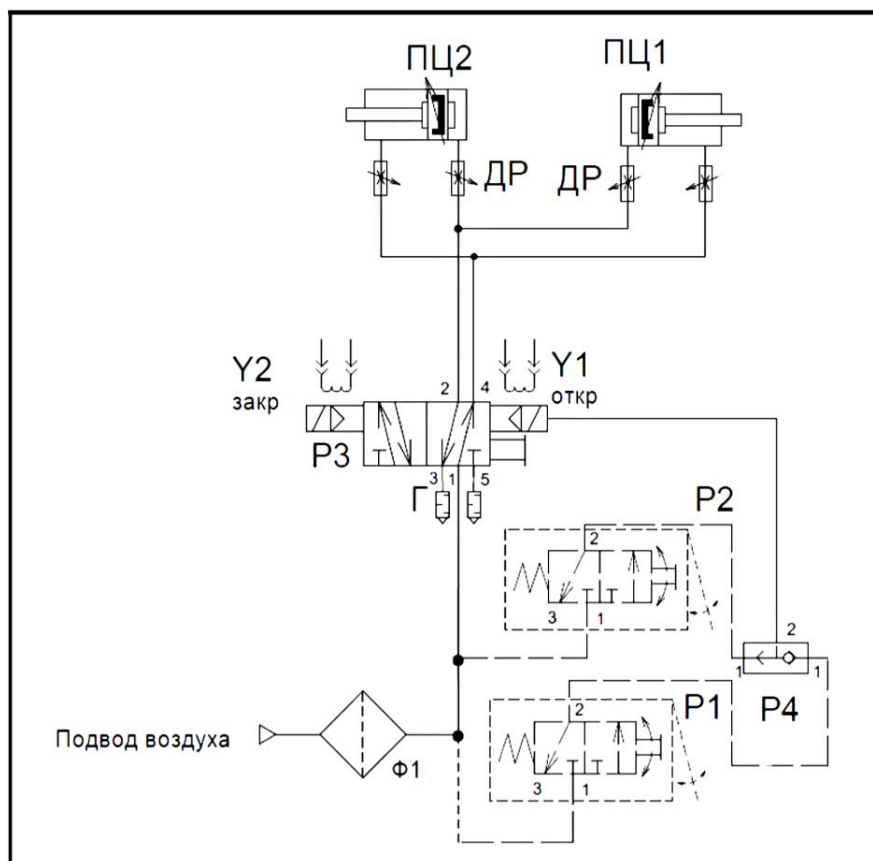
Сжатый воздух от источника воздухообеспечения подаётся к приводу через фильтр 7 (рисунок 3.9.12) и далее по трубопроводам распределяется к аппаратам привода: электропневмораспределителю 6 управления двери, к клапану блокировки открытия двери 5 при движении электробуса, к внутреннему 9 и от него к наружному 8 кранам аварийного открытия двери.



**Рисунок 3.9.13 – Пневмоцилиндр привода створки двери:**

1 – дроссель регулировки скорости закрытия двери; 2 – дроссель регулировки скорости открытия двери; 3 – винт демпферного дросселя.

Принципиальная пневмосхема привода показана на рисунке 3.9.14.



**Рисунок 3.9.14 – Принципиальная пневмосхема привода**

**Пневмоцилиндры механизмов привода дверей двустороннего действия.** Для перемещения штока в одну полость цилиндра подается сжатый воздух, а другая полость в это время через атмосферный вывод электропневмораспределителя РЗ (рисунок 3.9.14) и глушитель Г сообщается с атмосферой. Золотник электропневмораспределителя, в зависимости от полученных сигналов, поступающих на электромагниты У, направляет сжатый воздух в соответствующие полости пневмоцилиндров, которые своими штоками открывают (или закрывают) створки двери.

В показанном на рисунке положении золотника электропневмораспределителя РЗ сжатый воздух поступает в полости пневмоцилиндров ПЦ1 и ПЦ2 со стороны штоков. Противоположные полости через дроссели ДР, золотник распределителя РЗ и глушитель Г соединены с атмосферой. Пневмоцилиндры работают на закрытие двери.

Для открытия двери водитель подает электрический сигнал на катушку У2 электропневмоклапана распределителя. Электропневмоклапан открывается и выдает пневмосигнал – импульс давления сжатого воздуха. Этим импульсом золотник распределителя перемещается в положение, при котором вход “1” будет соединен с выходом “2”, а выход “4” - с атмосферным выходом “5”. Сжатый воздух начнет поступать в полости пневмоцилиндров ПЦ1 и ПЦ2 со стороны, противоположной штокам поршней. Поршни переместятся и через рычаги откроют обе створки двери. При этом воздух из полостей пневмоцилиндров со стороны штоков будет стравливаться в атмосферу через дроссели ДР, пневмораспределитель РЗ и глушитель Г.

Каждый дверной проем оборудован двумя поворотными кранами аварийного открывания Р1, Р2 для обеспечения возможности пассажирам открыть двери при аварии либо внештатной ситуации как изнутри салона, так и снаружи электробуса.

При повороте рукоятки аварийного крана Р1 или Р2 соединяются выходы «1» и «2» крана, пропуская сжатый воздух по трубопроводу через открытый клапан блокировки Р4 к выводу распределителя РЗ управления дверьми. Под давлением поступившего сжатого воздуха золотник распределителя сдвинется в положение открытия двери и дверь откроется.

Если скорость движения более 5 км/ч, то клапана блокировки Р4 будет закрыт, препятствуя прохождению воздуха от аварийного крана Р1 или Р2 к распределителю РЗ и открытие двери не произойдет. Если аварийный кран активирован при скорости более 5 км/ч и в дальнейшем скорость будет снижена до 3 км/ч без закрытия крана, то клапана блокировки Р4 откроется и передаст сигнал распределителю РЗ на открытие двери.



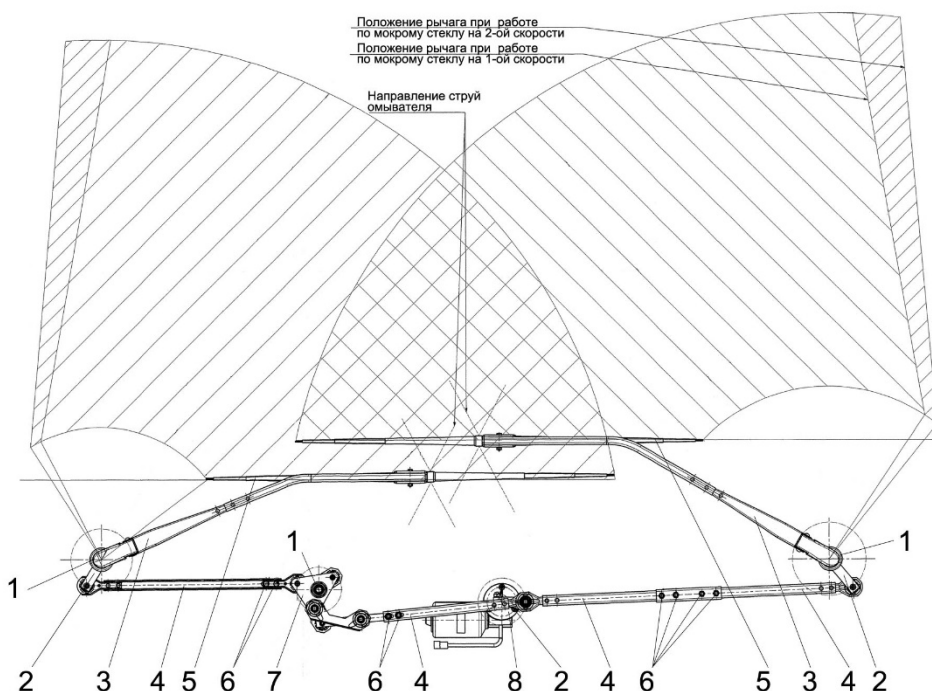

**ВНИМАНИЕ!**

При активации аварийного крана закрывание двери от кнопки водителя блокируется. Требуется вернуть рукоятку крана в исходное положение перед закрытием двери.

### 3.9.7 Стеклоочиститель и стеклоомыватель

Электробус оборудован двухскоростным электрическим стеклоочистителем и стеклоомывателем ветрового стекла.

**Стеклоочиститель.** На электробусе применен стеклоочиститель А12-100.26 (рисунок 3.9.15). Мотор-редуктор 8 через кривошип приводит в действие шатуны 4, которые, в свою очередь, через другие кривошипы сообщают рычагам 3 возвратно-вращательное движение. Смонтированные на рычагах щетки 5 совершают также возвратно-вращательное движение (площадь охвата щеток на рисунке заштрихована). Механизм 7 координирует движение щеток таким образом, чтобы они не сталкивались. Болтами 6 регулируются длины шатунов.



**Рисунок 3.9.15 – Стеклоочиститель:**

1 – оси; 2 – кривошипы; 3 – рычаги; 4 – шатуны; 5 – щетки; 6 – регулировочные болты; 7 – механизм согласования движения щеток; 8 – мотор-редуктор.

**Стеклоомыватель.** На электробусе применен стеклоомыватель с одним бачком вместимостью 9,7 л.

В корпус пластмассового омывателя помещен насос, крыльчатка которого приводится во вращение электродвигателем. Электродвигатель закреплен на корпусе бачка снаружи.

Бачок соединен трубками через переходники, закрепленные на стенке электробуса, с форсунками, установленными на верхних перемычках приводных рычагов стеклоочистителя. Каждая форсунка омывает половину ветрового стекла.

### 3.9.8 Зеркала

С наружной стороны электробуса имеются зеркала – справа и слева от кабины водителя. Справа от водителя на одном держателе установлены два зеркала: большое для наблюдения за дорогой, средней и задней дверьми, и малое (опция) – для наблюдения за пространством перед передней дверью. Слева от водителя установлено на держателе одно зеркало.

Держатель выполнен в виде изогнутой трубки с приваренными к ней деталями, один конец которой вставлен в корпус держателя, а на другом установлено зеркало (зеркала). В держателе имеется шарнир, предохраняющий зеркало от повреждения при ударе. Корпус вместе с держателем и зеркалом (зеркалами) с помощью легкоразъемного соединения типа “ласточкин хвост” вставлен в основание, закрепленное на каркасе электробуса. Для регулировки положения зеркала трубка держателя может поворачиваться относительно корпуса, а зеркало – относительно трубки. Кроме того, в конструкции самого зеркала имеется шарнир, позволяющий повернуть зеркало относительно держателя в другой (перпендикулярной) плоскости на небольшой угол (до 4°). Положение деталей в шарнирах фиксируется винтами и гайками.

В кабине устанавливается одно зеркало, которое крепится с помощью держателей к потолку кабины. Конструкция зеркала предусматривает возможность регулировки его положения.

Наружные зеркала имеют электрический подогрев, который включается клавишей на щитке приборов водителя.

По отдельным заказам потребителей могут устанавливаться наружные зеркала с электроуправлением. Такие зеркала имеют электропривод, состоящий из двух электромоторов, которые позволяют с помощью дистанционного управления поворачивать зеркало в двух плоскостях: вокруг вертикальной оси на  $\pm 10^\circ$ , вокруг горизонтальной оси на  $\pm 7^\circ$ . Управление выполняется с помощью рукоятки (джойстика), установленного на левом щитке в кабине водителя.

При загрязнении поверхность зеркала рекомендуется протирать чистой влажной тканью. Не рекомендуется использовать для протирки органические растворители (бензин, ацетон и др.), а также промывать зеркала струей воды.

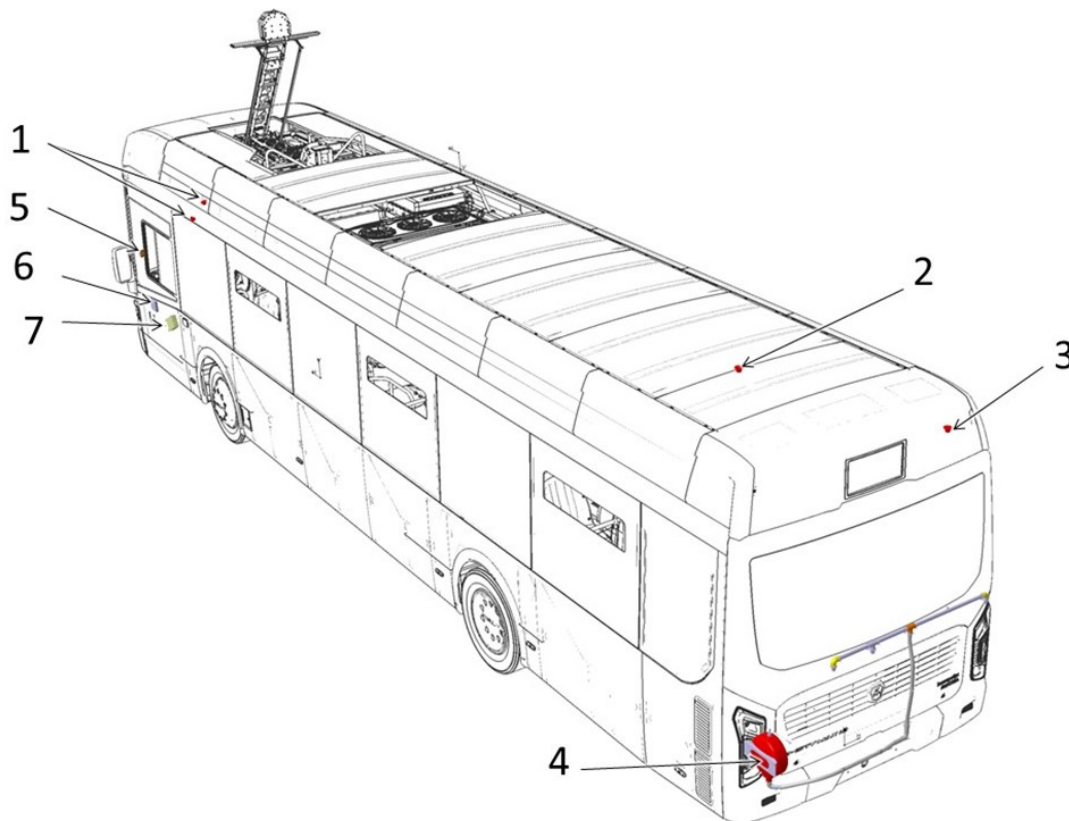
### 3.9.9 Шторы окон кабины

В кабине электробуса имеется штора бокового окна, три шторы застекленных проемов перегородки (между салоном и кабиной) и солнцезащитная шторка левой половины переднего окна.

Все шторы, за исключением солнцезащитной шторки, представляют собой занавеску из капроновой ткани, которая надевается на направляющую, выполненную из металлического прутка. Направляющая двумя кронштейнами крепится к панели над соответствующим окном.

Солнцезащитная шторка имеет более сложную конструкцию. Занавеска этой шторки намотана на специальный ролик, имеющий механизм автоматического сматывания. Нижний конец занавески крепится на специальной горизонтальной направляющей, имеющей на концах проушины, с помощью которых она вместе с занавеской перемещается вдоль боковых направляющих. Верхний ролик шторки имеет храповой механизм, позволяющий регулировать высоту шторки. К выступающему концу собачки храпового механизма привязан шнур, которым можно отключить стопорение. В этом случае срабатывает механизм автоматического наматывания занавески на ролик.

### 3.9.10 Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров



**Рисунок 3.9.16 – Расположение компонентов системы пожаротушения:**

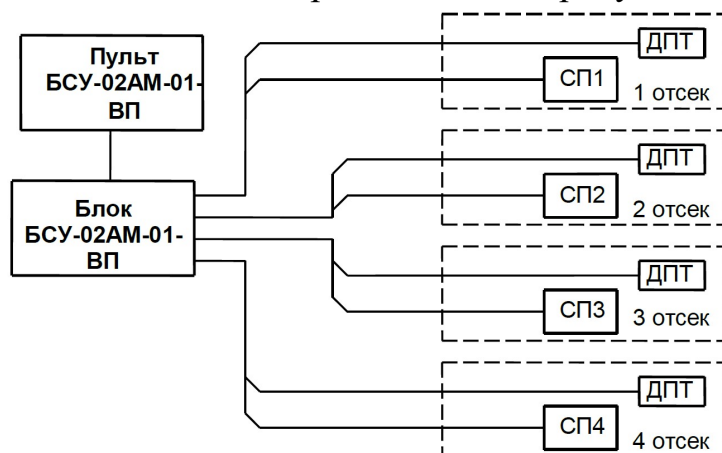
1 – генератор огнетушащего аэрозоля Допинг (центральный коммутационный электрощит); 2 – генератор огнетушащего аэрозоля Допинг (HV-Box); 3 – генератор огнетушащего аэрозоля Допинг (Задний коммутационный электрощит); 4 – модуль порошкового пожаротушения Буран; 5 – пульт управления БСУ; 6 – блок управления БСУ; 7 – источник бесперебойного питания

Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров (АСОТП) предназначена для автоматического обнаружения аварийного повышения температуры или возникновения пожара в защищаемых отсеках электробуса, подачи сигналов оповещения водителю о возникновении аварийной ситуации и адресного управления средствами пожаротушения в ручном или автоматическом режимах из кабины водителя.

АСОТП состоит из следующих основных компонентов:

- блок управления БСУ-02АМ-01-ВП;
- пульт управления БСУ-02АМ-01-ВП;
- датчики превышения температуры в защищаемых отсеках (пожарные извещатели);
- средства пожаротушения (УВПТС «Буран-7КДТНС», ГОА «Допинг-2.02);
- линии связи и управления.

Структурная схема АСОТП представлена на рисунке 3.9.17.

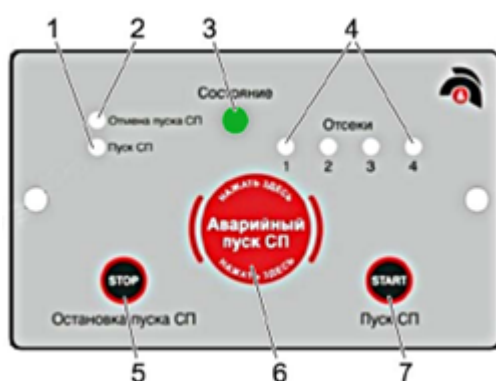


**Рисунок 3.9.17 – Структурная схема АСОТП:**

ДПТ – датчики превышения температуры; СП – средства пожаротушения

Центральным элементом системы является блок управления БСУ-02АМ-01-ВП, который предназначен для оповещения водителя о пожаре или аварийном перегреве в защищаемых отсеках и автоматического либо ручного адресного пуска средств пожаротушения, управляемый выносным пультом.

Пульт управления блока показан на рисунке 3.9.18.



**Рисунок 3.9.18 Пульт блока сигнализации и управления:**

1-индикатор пуска средств пожаротушения; 2 - индикатор остановки пуска средств пожаротушения; 3-индикатор состояния системы; 4-индикаторы состояния каналов (мест расположения средств пожаротушения); 5 - кнопка остановки пуска; 6 -кнопка одновременного запуска всех средств пожаротушения; 7 - кнопка ручного адресного пуска средств пожаротушения

В защищаемых отсеках устанавливаются датчики превышения температуры и средства пожаротушения. В зависимости от расположения мест защиты от пожара, система разделяется на каналы управления. На автобусе реализовано два канала защиты от пожара. Первый канал (индикатор 4 под №1) защищает центральный коммутационный электрощит. Второй канал (индикатор 4 под №2) защищает задний отсек тягового электрооборудования.



Защита отсеков заднего коммутационного электрощита и HV-Вох выполняется генераторами огнетушащего аэрозоля "Допинг-2.02" самостоятельно при повышении температуры в зоне их установки до 180°C (термозапуск).

Для сигнализации превышения температуры и возгорания в защищаемых отсеках на электробусе применяются линейные тепловые пожарные извещатели – датчики превышения температуры (рисунок 3.9.19), проложенные вдоль жгутов силовых проводов.



Рисунок 3.9.19 – Пожарный извещатель

Средствами пожаротушения являются генераторы порошкового или огнетушащего аэрозоля. В заднем отсеке устанавливается модуль порошкового пожаротушения "Буран-7КДТНС". На панелях коммутационных электрощитов устанавливаются генератор огнетушащего аэрозоля "Допинг-2.02".

Средства пожаротушения запускаются в работу при повышении температуры в зоне их установки до 180°C (термозапуск), либо запускаются автоматически или принудительно от электрического сигнала блока управления АСОТП.

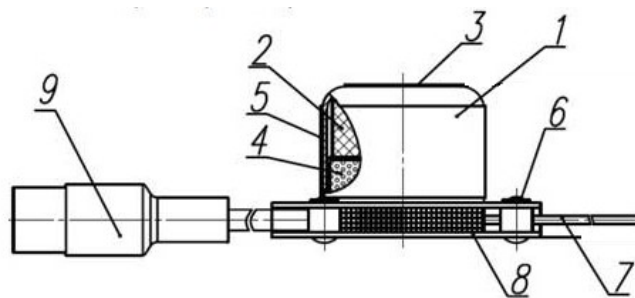


**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается ударять по корпусу средств пожаротушения и проводить работы, связанные с появлением на корпусе электрического тока, нагрева свыше 95 °С, наличие открытого пламени вблизи устройства самозапуска.

Запрещается выполнять сварочные работы вблизи генераторов даже при отключённой от них электропроводке. При необходимости проведения сварочных работ демонтировать генераторы и убрать их.

В первом канале защиты (центральный и задний коммутационные электрощиты) установлены генератора огнетушащего аэрозоля модели ГОА Допинг-2.02 с электрическим и термозапуском (рисунок 3.9.20).



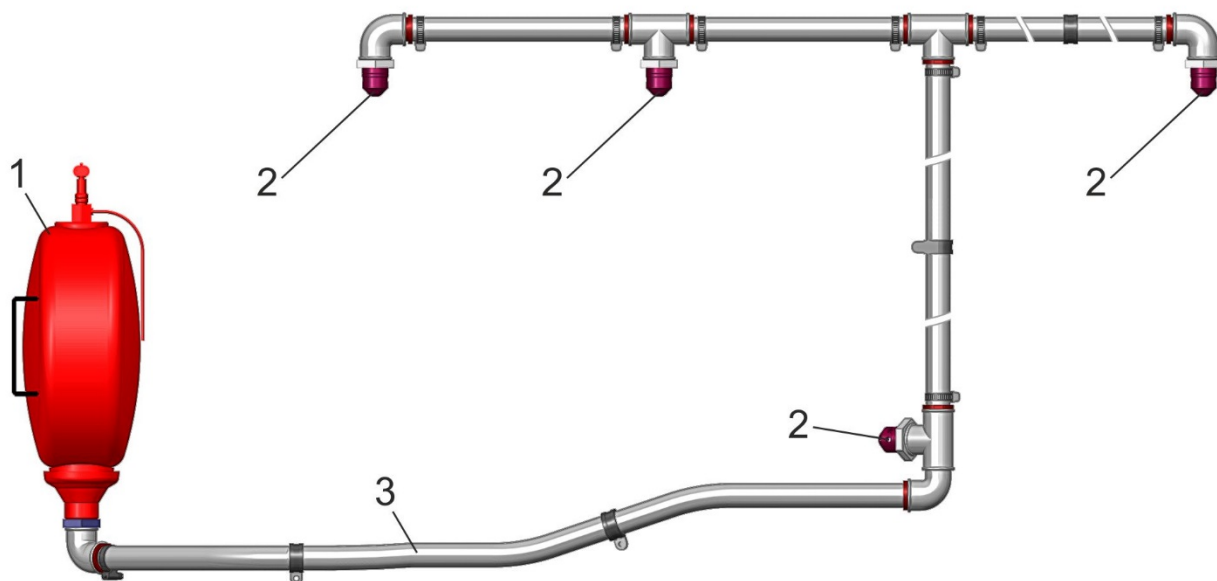
**Рисунок 3.9.20 – генератор огнетушащего аэрозоля «Допинг-2.02»:**

1 – корпус; 2 – заряд ОАС; 3 – наклейка «Внимание»; 4 – охладитель; 5 – этикетка; 6 – заклепка; 7 – термовоспламенитель; 8 – крышка; 9 – электровоспламенитель.

ГОА Допинг-2.02 состоит из металлического корпуса 1 в виде цилиндра с отбортовкой, закрытого крышкой 8 с помощью трех заклепок 6. Между корпусом и крышкой имеется пространство (щель) для выхода аэрозоля. Внутри корпуса размещается заряд аэрозолеобразующего состава 2 и охладитель 4.

При горении заряда аэрозолеобразующего состава образующиеся дисперсные продукты проходят через слой охладителя, истекают через щель вокруг генератора между отбортовкой цилиндра корпуса и крышкой в защищаемый объем и ингибируют горение внутри него. При работе генератора аэрозоль истекает в виде серо-голубого дыма, который распространяется по всему защищаемому объёму, подавляя процесс горения. Раскрывать и вентилировать отсек следует не ранее чем через 3 минуты после тушения пожара.

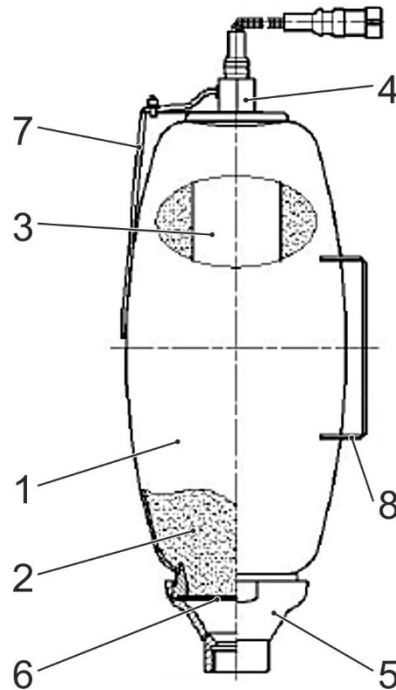
Во втором канале защиты (отсек тягового электрооборудования) установлен комплект модуля порошкового пожаротушения МПП «Буран-7КДТНС» (рисунок 3.9.21) с направляющими трубопроводами и распылителями.



**Рисунок 3.9.21 – Комплект модуля порошкового пожаротушения «Буран-7КДТНС»:**

1 – МПП «Буран-7КДТНС»; 2 – распылитель; 3 – трубопровод.

На выходное отверстие выпускной насадки 5 модуля порошкового пожаротушения «Буран-7КДТНС» (рисунок 3.9.22) монтируется направляющий трубопровод 3 (рисунок 3.9.21), на концах которого установлены распылители 2 (рисунок 3.9.21).



**Рисунок 3.9.22 – Модуль порошкового пожаротушения «Буран-7КДТНС»:**

1 – корпус; 2 – огнетушащий порошок; 3 – газогенерирующий элемент; 4 – электровоспламенитель; 5 – выпускная насадка; 6 – разрывная мембрана с насечками; 7 – мотозапуска; 8 – кронштейн.

Модуль порошкового пожаротушения в дежурном режиме не имеет избыточного давления внутри корпуса 1 (рисунок 3.9.22). Срабатывание модуля происходит при подаче напряжения в цепь электровоспламенителя от блока управления системы или в режиме термозапуска. При подаче импульса тока на электровоспламенитель 4 запускается газогенерирующий элемент 3, происходит интенсивное газовыделение. Это приводит к нарастанию давления внутри корпуса 1 устройства, разрушению мембраны 6 по насечкам (мембрана отгибается в виде лепестков) и подаче огнетушащего порошка 2 через направляющий трубопровод в защищаемое пространство. С помощью насадок распылителей огнетушащий порошок распределяется по защищаемому объему.

### 3.9.11 Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом

На электробусах устанавливается оборудование для обеспечения функционирования автоматизированной системы диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом.

Функциями системы являются:

- отображение соответствующей информации на панелях маршрутоуказателей электробуса;
- передача голосовых сообщений о маршруте движения, остановках и т.п.;
- передача голосовых сообщений водителя в салон электробуса;
- диспетчерский контроль местоположения электробуса;
- оперативная связь водителя с диспетчерским центром – голосовая или путем обмена сообщениями;
- автоматический сбор данных о расходе энергии и другой информации о работе электробуса.

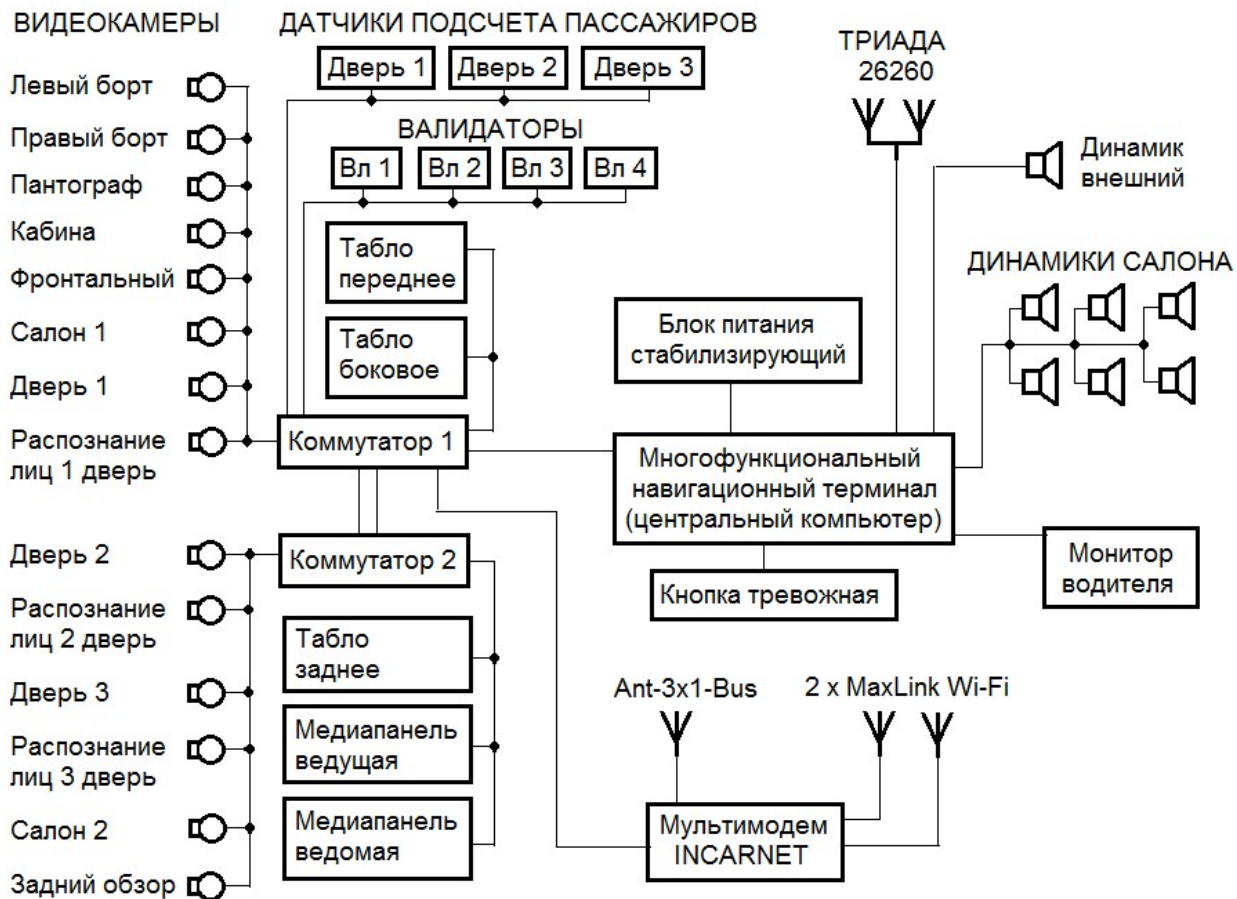
Состав системы и её функциональность определяется заказом на поставку электробуса. Ниже приводится описание вариантов базовой и альтернативной информационной системы.

Настройка системы проводится подготовленными специалистами по инструкции вышестоящей организации и без участия водителя. По вопросам подготовки и запуска системы, организации работы, сопровождения и обслуживания обращаться в авторизованный СЦ Группы ГАЗ.

#### ***Базовая система.***

Система состоит из следующих основных компонентов (рисунок 3.9.23):

- бортовой компьютер выполняет функции бортового навигационно-связного терминала, автоинформатора, видеорегистратора и системы кругового обзора (СКО); осуществляет сбор, хранение и обработку данных системы, выводит информацию на монитор, осуществляет связь (отправляет и принимает информацию) через встроенный модем с диспетчерской службой, передает сообщения в салон;
- монитор с сенсорным экраном, предназначен для: показа в режиме реального времени изображений с видеокамер, установленных на электробусе; для организации связи с диспетчерской службой и передачи предустановленных сообщений; для просмотра информации по установленному маршруту;
- тангента, подключенная через усилитель низкой частоты к бортовому компьютеру системы для служебной связи с диспетчерской службой;
- панели переднего, бокового и заднего маршрутоуказателей;



**Рисунок 3.9.23 – Функциональная схема базовой информационной системы**

- громкоговорители салона;
- медианели, предназначенные для отображения в салоне сопутствующей и рекламной информации;
- видеокamеры наружного обзора и показа салона, подключенные к бортовому компьютеру через коммутатор;
- тревожная кнопка;
- розетки USB на поручнях (для зарядки телефонов и др.).

### ***Альтернативная система.***

Система состоит из следующих основных компонентов (рисунок 3.9.24):

- бортовой навигационно-связной терминал ОРБИТА - Навигатор.02;
- видеорегистратор CARVIS MD-458HDD;
- 8 видеокamер CARVIS MC-404IR;
- монитор водителя 10”;
- автоинформатор ОРБИТА. ИНФОРМАТОР-1DIN;
- тревожная кнопка EverFocus, мод-01;
- роутер с 4G Teltonika RUT-240/200;
- табло переднее ОРБИТА С4-64-384(TR), RS458;
- табло боковое ОРБИТА С4-64-384(TL), RS458;
- табло заднее ОРБИТА С4-64-128(TM), RS458;
- медианель 1MT.M.286.32-9.004.



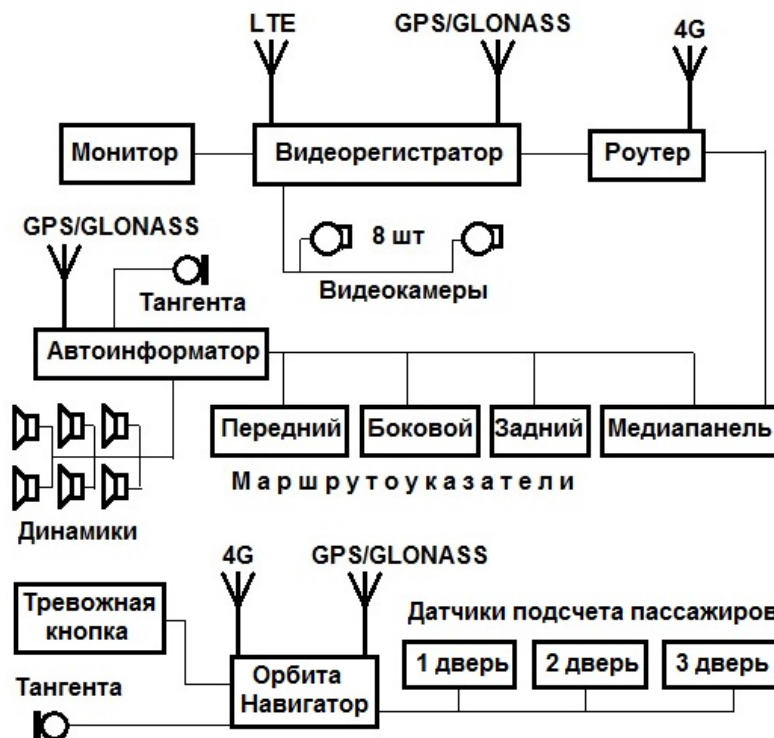


Рисунок 3.9.24 – Функциональная схема альтернативной информационной системы

### 3.9.12 Система информирования пассажиров

Система информирования пассажиров, установленная на электробусе, состоит из автоинформатора, интегрированного в бортовой компьютер, маршрутоуказателей, информационных табло, а также динамика системы «Говорящий город».

#### *Автоинформатор*

Автоинформатор обеспечивает автоматическое информирование пассажиров об остановочных пунктах посредством воспроизведения речевых фраз через громкоговорители и отображения информации на информационных табло.

Автоинформатор автоматически определяет местоположение электробуса посредством модуля приема сигналов глобальных навигационных спутниковых сетей.

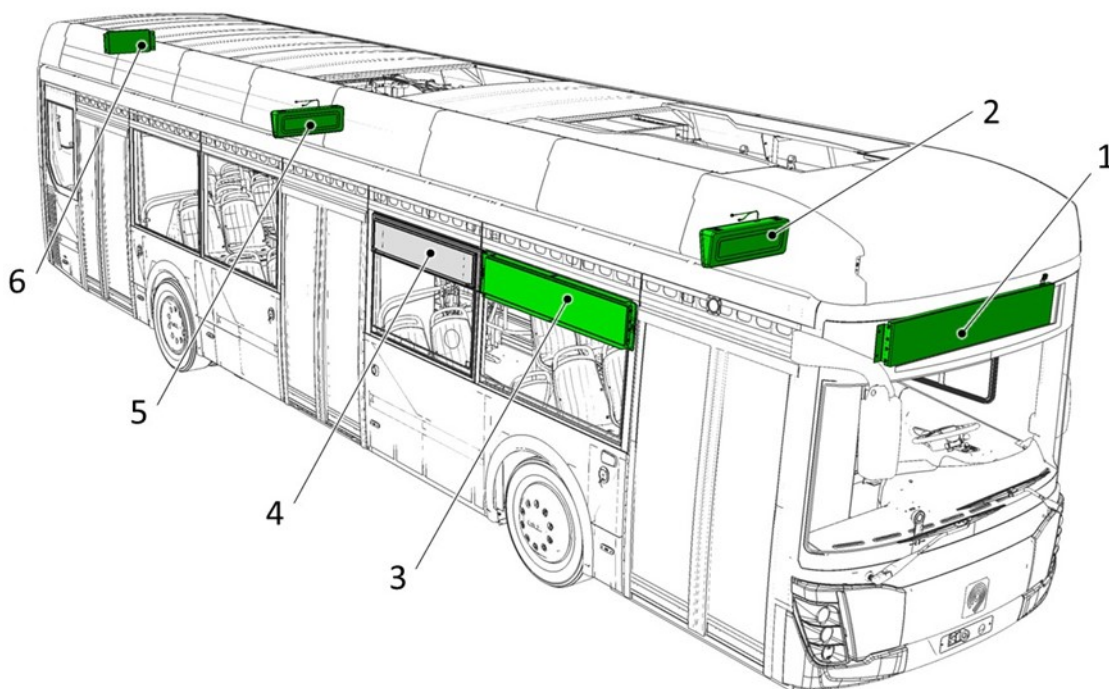
Автоинформатор обеспечивает:

- автоматическое (без участия водителя) объявление остановок и сервисных фраз в салон электробуса с дублированием информации в текстовом виде на внутрисалонные информационные табло «бегущие строки»;

- функционирование посредством спутниковых навигационных систем GPS или ГЛОНАСС/ GPS в автоматическом режиме;
- возможность автоматического и ручного выбора маршрута;
- возможность работы со 100 и более маршрутами в зависимости от количества остановок;
- подключение к аппарату микрофона (тангенты) для объявления сообщений водителем в салон;
- возможность электронного управления уровнем громкости звука;
- отображение текстовым индикатором номера текущего маршрута, текущего времени и другой информации.

### *Маршрутоуказатели и информационные табло*

Вывод информации о маршруте движения электробуса, сопутствующей и рекламной информации осуществляется на светодиодные маршрутоуказатели (передний, боковой, задний, салонное табло), а также на жидкокристаллические боковую и салонные информационные медиапанели (рисунок 3.9.25).



**Рисунок 3.9.25 – Система информирования пассажиров:**

1 – маршрутоуказатель передний; 2, 5 – салонная информационная медиапанель; 3 – боковой маршрутоуказатель; 4 – трафаретный маршрутоуказатель боковой; 6 – маршрутоуказатель задний.

Передний (поз. 1), боковой (поз. 3) маршрутоуказатели предназначены для отображения начального и конечного пунктов назначения, а также номера маршрута движения электробуса. Задний маршрутоуказатель (поз. 6) отображает только номер маршрута.

Салонные информационные медиапанели (поз. 2, 5) предназначены для демонстрации пассажирам сопутствующей и рекламной информации.

Во избежание травмирования пассажиров и предупреждения вандальных действий все медиапанели и маршрутоуказатели закрыты декоративно-защитными кожухами или элементами обивки салона.

#### *Система «Говорящий город»*

Система предназначена для информирования и ориентирования маломобильных пассажиров в городской среде. Динамик системы «Говорящий город» находится над передней дверью электробуса и помогает Пользователю определить местоположение двери ТС. Управление воспроизведением звукового сигнала на внешний динамик осуществляется автоинформатором (БК) системы информирования в автоматическом режиме с момента выхода ТС из автобусного парка на маршрут следования ТС и до момента возврата ТС в автобусный парк. Сигнал воспроизводится при нахождении ТС в зоне геолокации остановочного пункта ТС и при открытии любой двери и прекращается при закрытии всех дверей ТС. Управление данными для воспроизведения системой осуществляется через УМП (Универсальную мультисервисную платформу).

### **3.9.13 Система видеонаблюдения и кругового обзора**

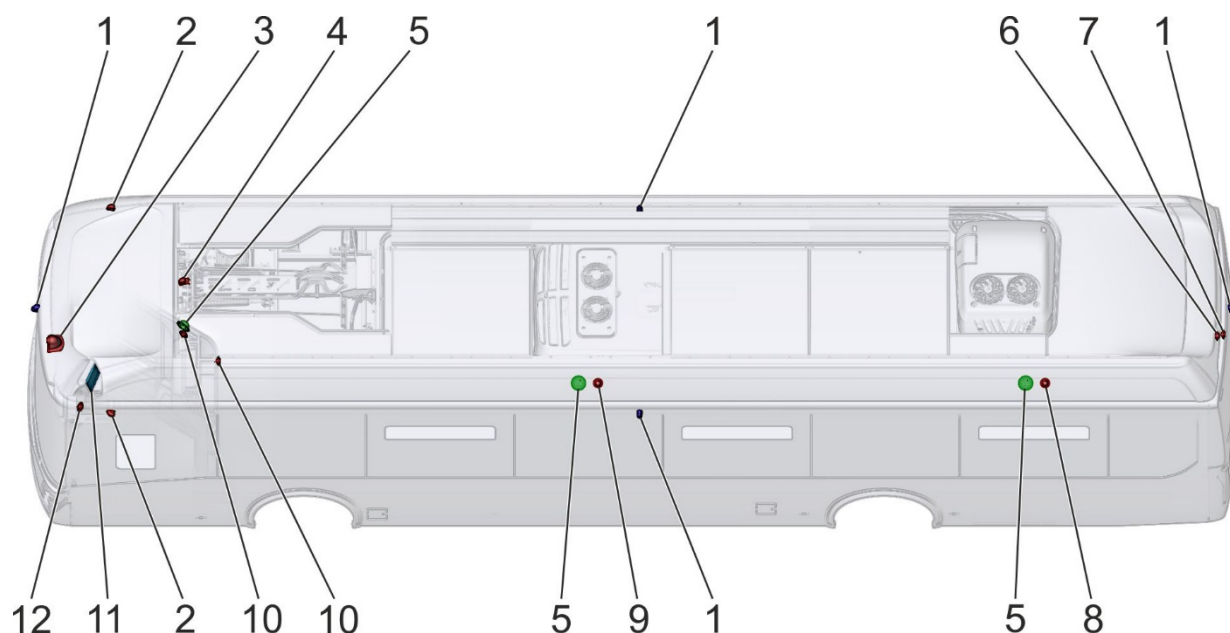
Система видеонаблюдения (рисунок 3.9.26), установленная на электробусе, позволяет:

- водителю наблюдать за обстановкой в местах плохой видимости – снаружи за электробусом и в салоне, и вести видеозапись;
- вести видеозапись обстановки впереди электробуса;
- диспетчеру наблюдать за действиями водителя и за обстановкой внутри и снаружи электробуса.

Система видеонаблюдения является частью общей информационной системы (см. рисунок 3.9.23).

Основным блоком системы является бортовой компьютер информационной системы, размещённый внутри консоли дополнительного оборудования в кабине.

Через 10...15 секунд после перевода выключателя ПТЭ в положение «I» на мониторе начинается показ в режиме реального времени изображений с камер. Расположение видеокamer показано на рисунке 3.9.26. Одновременно включается видеозапись всех каналов.



**Рисунок 3.9.26 – Система видеонаблюдения и кругового обзора:**

1 – камеры кругового обзора; 2 – видеокамеры бокового наружного обзора; 3 – видеокамера переднего наружного обзора; 4 – видеокамера наблюдения токоприемника; 5 – видеокамеры системы распознавания лиц; 6 – видеокамера наблюдения салона задняя; 7 – видеокамера заднего наружного вида; 8 – видеокамера боковая наблюдения задней части салона; 9 – видеокамера боковая наблюдения средней части салона; 10 – видеокамеры наблюдения передней части салона (на перегородке водителя); 11 – монитор; 12 – видеокамера наблюдения места водителя.

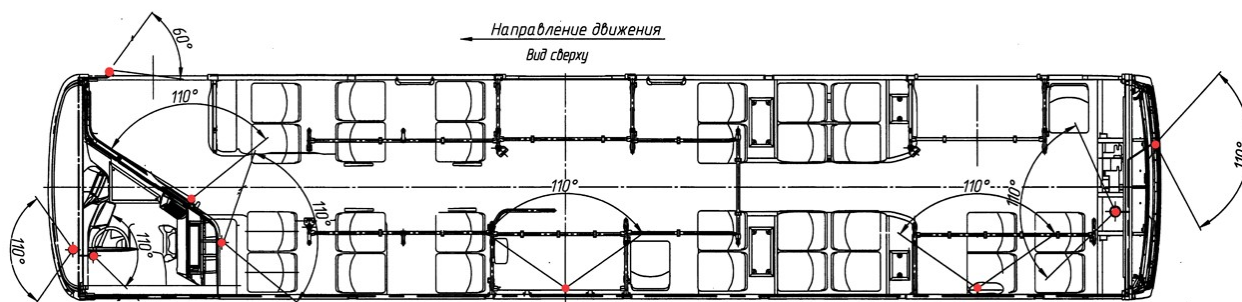
В бортовой компьютер встроен 3G/4G модем, который является устройством беспроводной скоростной передачи данных. Через модем передаются в диспетчерский центр видеоизображения с видеокамер электробуса и другие данные (о местоположении электробуса и другие).

При правильном функционировании оборудования на экране монитора водителя должна отображаться информация о географической широте (для Москвы приблизительно 55°) и долготе (37°) текущего местоположения электробуса. Допускается кратковременная потеря сигналов от спутников, при этом на экране будет отображено сообщение "GPS Loss". Если сообщение "GPS Loss" сохраняется в течение длительного времени, необходимо обратиться в авторизированный СЦ Группы ГАЗ.

Система кругового обзора включает в себя четыре наружные камеры 1 (рисунок 3.9.26), установленные спереди, сзади и по бокам электробуса. Система предназначена для мониторинга ситуации вокруг электробуса в процессе движения на сложных участках или маневрирования в ограниченных пространствах.

Система распознавания лиц включает в себя три видеокамеры 5 (рисунок 3.9.26), установленные напротив проемов дверей электробуса. Система может использоваться для аналитики пассажиропотока, поиска правонарушителей или в любых других ситуациях, требующих идентификации пассажиров.

Установка видеокамер при использовании альтернативной информационной системы показана на рисунке 3.9.27.



**Рисунок 3.9.27 – Система видеонаблюдения для альтернативной информационной системы**

### 3.9.14. ОРБИТА.Навигатор.02

Система навигации имеет по документации изготовителя наименование “Бортовой навигационно-связной терминал GSM/GPRS ОРБИТА. Навигатор.02”. Далее для краткости она будет именоваться “Навигатор”.

Навигатор обеспечивает:

- определение с помощью встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS/Galileo своего местоположения, скорости, направления движения и других параметров;
- сбор с помощью внешних датчиков телематической (получаемой со спутников) информации, характеризующей работу автобуса и его исполнительных механизмов;
- передачу данных в сетях сотовой абонентской связи стандарта GSM/900/1800 с использованием режима передачи данных GPRS;
- передачу команд, полученных из диспетчерского центра, на автобус;
- обмен стандартными текстовыми сообщениями между водителем и диспетчерским центром;
- голосовую связь между водителем и диспетчерским центром;
- работу в качестве автоинформатора – автоматическое определение нахождения автобуса вблизи остановки и воспроизведение (объявление) названия остановки в салоне;
- трансляцию речевых объявлений водителя в салон.

Общий вид навигатора показан на рис. 3.9.28.

Навигатор имеет встроенный аккумулятор и энергонезависимую память. При включении “зажигания” навигатор включается автоматически.

Навигатор самостоятельно устанавливает соединение с сервером сбора данных, который сохраняет в базе данных информацию, полученную от навигатора. Навигатор периодически (с программируемым периодом) посылает серверу информацию, содержащую текущие координаты, скорость,



вектор движения, а также дополнительные параметры. При разрыве соединения навигационные данные сохраняются в энергонезависимой памяти навигатора, а при восстановлении соединения все «не выкачанные» данные передаются на сервер.



**Рис. 3.9.28 - Навигатор (общий вид):**

1 – текстовый дисплей; 2 – кнопка ВЫБОР; 3 – кнопка ВНИЗ; 4 – кнопка ВВЕРХ; 5 – кнопка ОТМЕНА

Функциональное назначение кнопок:

«ВЫБОР»

а) Фиксация выбора конкретного сообщения (группы сообщений) из списка формализованных сообщений (групп сообщений) - выбрать конкретное формализованное сообщение (группу сообщений) из списка сообщений (из списка групп сообщений).

б) Передать текст выбранного сообщения в диспетчерский центр - подтверждение необходимости передать текст сообщения в диспетчерский центр.

в) Подтвердить прием текстового сообщения диспетчера - при получении от диспетчера сообщения, требующего подтверждения.

«ВНИЗ»

а) Начать выбор группы формализованных сообщений из списка (с начала) - для начала работы с меню формализованных сообщений.

б) Отобразить следующее формализованное сообщение из списка сообщений (из списка групп сообщений) - для перемещений вниз по списку формализованных сообщений (групп сообщений).

«ВВЕРХ»

а) Начать выбор группы формализованных сообщений из списка (с конца) - для начала работы с меню формализованных сообщений.

б) Отобразить предыдущее формализованное сообщение из списка сообщений (из списка групп сообщений) - для перемещений вверх по списку формализованных сообщений (групп сообщений).

«ОТМЕНА»

Отменить последнее действие - для отказа от выбора конкретного сообщения (группы сообщений) из меню формализованных сообщений или отказа от передачи.

**«ТРЕВОГА»**

Передать экстренное сообщение в диспетчерский центр о критической ситуации - для передачи экстренного сообщения о критической ситуации (нападение, терроризм, тяжелая авария и др. – согласно специальной инструкции).

На рисунке 3.9.29 изображена структура главного меню изделия.

Стрелка, выходящая сверху блока, означает переход к действию по нажатию кнопки «ВВЕРХ».

Стрелка, выходящая снизу блока, означает переход к действию по нажатию кнопки «ВНИЗ».

Стрелка, выходящая слева блока, означает переход к действию по нажатию кнопки «ОТМЕНА».

Стрелка, выходящая справа блока, означает переход к действию по нажатию кнопки «ВЫБОР».

***Работа с текстовыми сообщениями.***

Для выбора и отправки сообщения диспетчеру необходимо:

- 1) кнопками «Вверх» или «Вниз» войти в меню блока, найти в меню нужную группу сообщений и нажать «Выбор»;
- 2) кнопкой «Вверх» или «Вниз» выбрать в группе сообщений нужное сообщение;
- 3) нажать кнопку «Выбор» для отправки выбранного сообщения.

После выполнения в порядке очередности вышеназванных команд сообщение будет отправлено диспетчеру.

Прием сообщения от диспетчера: сообщение от диспетчера выводится на экран автоматически. При необходимости подтвердить прочтение кнопкой «Выбор».

***Передача экстренного сообщения.***

Передача экстренного сообщения о критической ситуации (нападение, терроризм, тяжелая авария и др. – согласно специальной инструкции) используется однократное нажатие кнопки «SOS».

***Связь с диспетчером.***

Для вызова диспетчера на связь необходимо нажать кнопку «Выбор» на передней панели бортового дисплея-индикатора ДВА раза и дождаться ответа диспетчера.

Если диспетчер вызывает водителя на связь, необходимо нажать на кнопку «Выбор» один раз.

Для ведения переговоров необходимо громко и четко говорить в микрофон-манипулятор на расстоянии 5 см.

***Отображение информации на экране дисплея-индикатора.***

В первой строке индикатора слева направо выводится:

Текущее время;

Номер маршрута;

Номер выхода и номер смены;

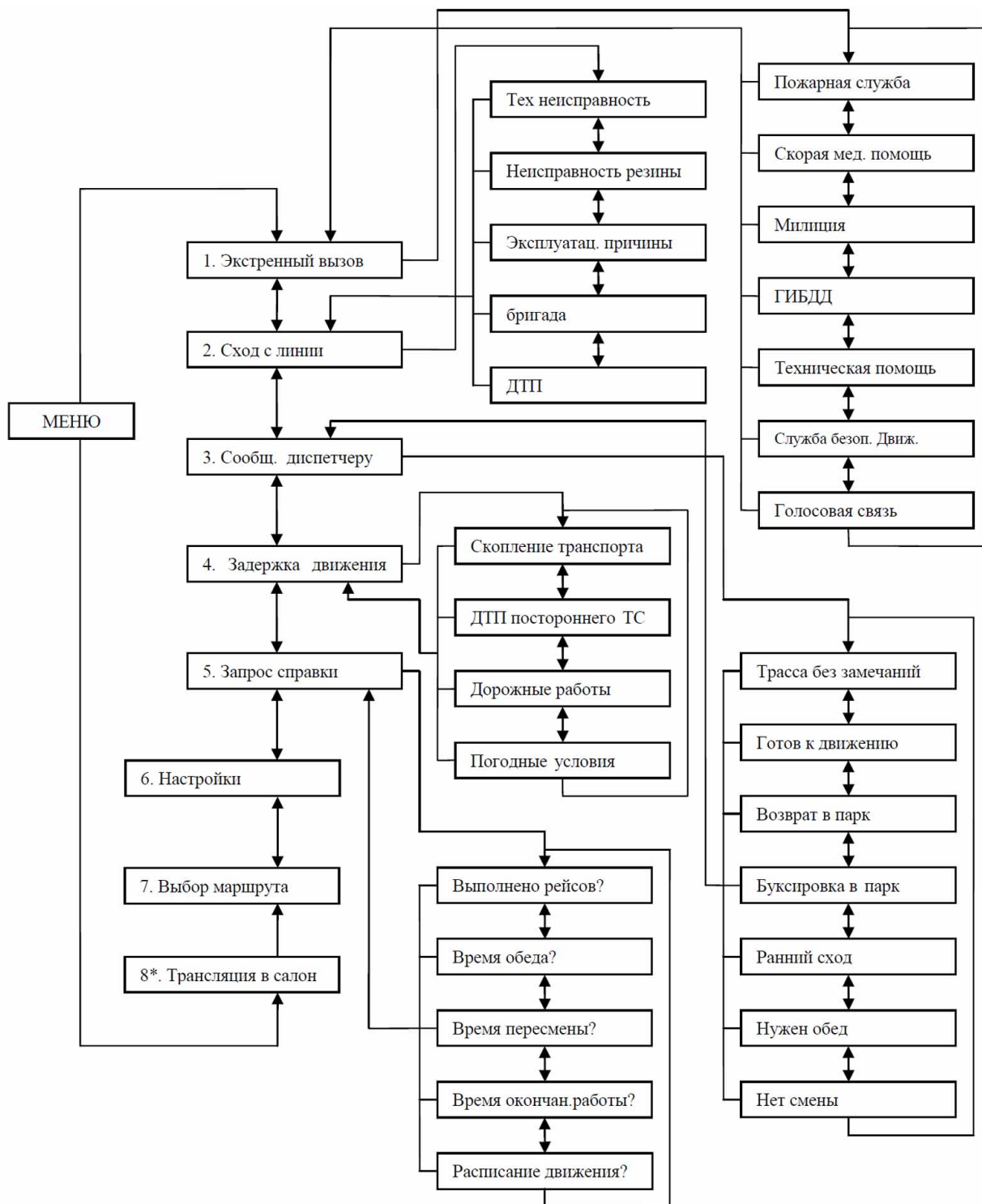


Рис. 3.9.29 - Структура главного меню навигатора

Отклонение от расписания (в минутах) при прохождении последнего контрольного пункта.

На второй, третьей и четвертой строках выводятся расписание движения по контрольным пунктам в следующем виде:

<наименование остановки> <время>

При прохождении очередной остановки, указанной в рабочем расписании водителя, строки расписания переписываются так, что верхняя

строка всегда показывает время прохождения очередного контрольного пункта.

Подробную информацию об эксплуатации аппаратуры спутниковой навигации «ОРБИТА.Навигатор.02» следует получить из технической документации изготовителя ООО «Азимут», г. Новосибирск.

### 3.9.15. Автоинформатор «ОРБИТА»

Автоинформатор «ОРБИТА.Информатор-1DIN» (далее – Автоинформатор), обеспечивающий автоматическое информирование пассажиров об остановочных пунктах посредством воспроизведения речевых фраз через громкоговорители и отображения информации на светодиодных информационных табло.

Автоинформатор автоматически определяет местоположение транспортного средства посредством модуля приема сигналов глобальных навигационных спутниковых сетей.

Автоинформатор обеспечивает:

- автоматическое (без участия водителя) объявление остановок и сервисных фраз в салон автобуса с дублированием информации, в текстовом виде, на внутрисалонные информационные табло «бегущие строки»;
- функционирование посредством спутниковых навигационных систем GPS или ГЛОНАСС/GPS в автоматическом режиме;
- возможность автоматического и ручного выбора маршрута;
- возможность работы со 100 и более маршрутами в зависимости от количества остановок;
- подключение к аппарату микрофона (тангенты) для объявления сообщений водителем в салон;
- возможность электронного управления уровнем громкости звука;
- отображение текстовым индикатором номера текущего маршрута, текущего времени и другой информации.

Общий вид автоинформатора показан на рисунке 3.9.30.

Позициями на рисунке обозначено;

- 1 - жидкокристаллический дисплей;
- 2 - кнопка включения/выключения питания;
- 3 - управляющие кнопки: Выбор, Вниз, Вверх, Объявление;
- 4 - USB-разъем;
- 5 - разъем тангенты.

Кнопка ВЫБОР:

- смена страницы отображаемой информации из встроенного меню (см. Структура меню).

Кнопка ВНИЗ:

- выбор маршрута вниз по списку (страница выбора маршрута);
- уменьшение громкости выбранного канала.

Кнопка ВВЕРХ:

- выбор маршрута вверх по списку (страница выбора маршрута);
- увеличение громкости выбранного канала.

Кнопка ОБЪЯВЛЕНИЕ: Принудительное объявление остановки, либо информирование о закрывании двери (в зависимости от конфигурации система).



Рис. 3.9.30.  
Автоинформатор Орбита-1DIN

Структура меню:

| Порядковый номер страницы | Название и назначение страницы меню |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1                         | ВЫБОР МАРШРУТА                      |
| 2                         | ГРОМКОСТЬ 1 КАНАЛА                  |
| 3                         | ГРОМКОСТЬ 2 КАНАЛА                  |
| 4                         | ГРОМКОСТЬ МИКРОФОНА                 |
| 5                         | СЛУЖЕБНЫЙ ЭКРАН (КООРДИНАТЫ)        |
| 6                         | ТЕРМОДАТЧИКИ                        |

При хорошей видимости неба, при помощи ГЛОНАСС/GPS модуля происходит определение местоположения автобуса и затем, на основании вычисленных координат и выбранного маршрута, производится поиск остановки, к которой осуществляется приближение ТС и следующей остановки при отъезде от остановки. Кроме остановок на маршруте могут устанавливаться пункты дополнительного информирования пассажиров в течение поездки. Если в результате поиска Автоинформатор нашел остановку или уведомление (информационное событие), производится вывод соответствующих информационных сообщений на внутрисалонное табло и производится голосовое оповещение пассажиров через два канала звуковой системы пассажирского салона.

В зависимости от вида маршрута на внутрисалонное табло кроме информационных сообщений могут выводиться показания температурных датчиков.

По вопросам обслуживания и ремонта обращаться в ООО «Азимут»:

Отдел технического обслуживания: +7-913-379-1973

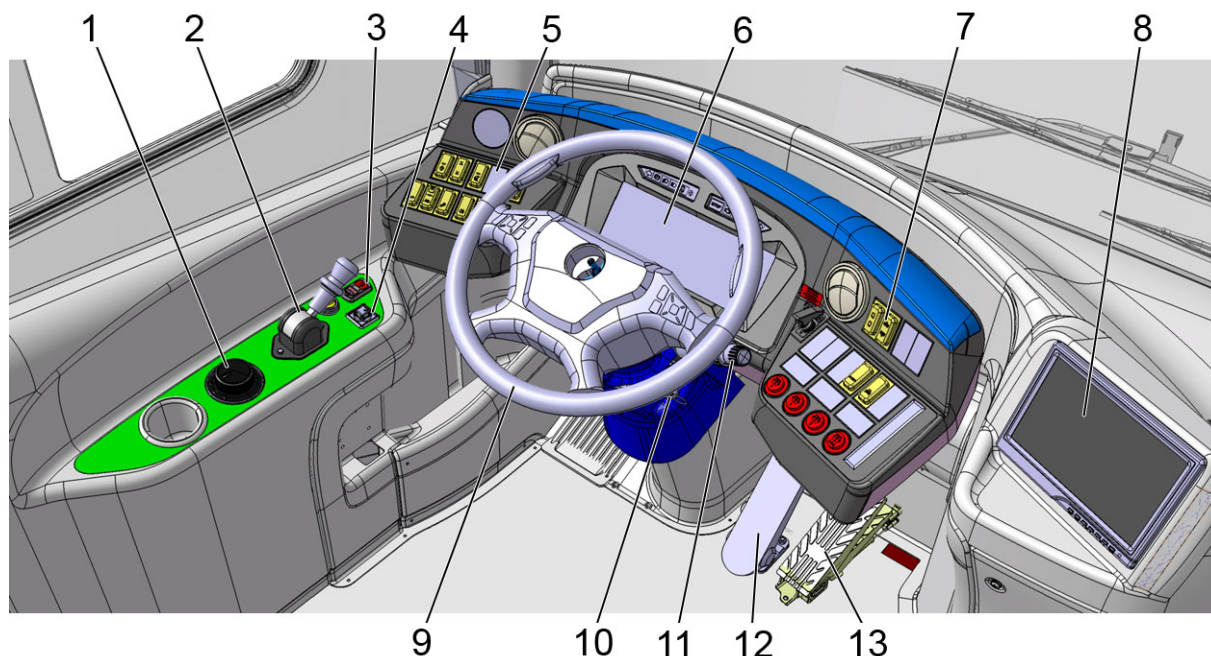
<http://www.z-navi.ru>



## РАЗДЕЛ 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОБУСА

### 4.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Общий вид органов управления и контрольных приборов электробуса в кабине водителя показан на рисунке 4.1.1.



**Рисунок 4.1.1 – Общий вид органов управления и приборов в кабине:**

1 – переключатель выбора режима движения; 2 – крана стояночного тормоза; 3 – пульт Эра-Глонасс; 4 – джойстик управления зеркалами заднего вида; 5 – левая панель щитка приборов; 6 – многофункциональный дисплей комбинации приборов; 7 – правая панель щитка приборов; 8 – экран телематики и видеонаблюдения; 9 – рулевое колесо с кнопками управления контрольным прибором; 10 – выключатель ПТЭ; 11 – правый комбинированный подрулевой переключатель; 12 – педаль тормоза; 13 – педаль акселератора.



На рисунке 4.1.2 показана панель дополнительного оборудования, установленная сверху над головой водителя. На рисунке обозначено:

- 1 – тангента (динамик с микрофоном) автоинформатора;
- 2 – плафон освещения кабины;
- 3 – автоинформатор «ОРБИТА.Информатор-1DIN» (см. раздел 3.9.14);
- 4 – пульт управления климатом электробуса (см. раздел 4.2.12);
- 5 – тахограф (см. раздел 4.2.13);
- 6 – ОРБИТА.Навигатор.02 (см. раздел 3.9.14);
- 7 – видеокамера обзора кабины.

7 Рисунок 4.1.2 – панель дополнительного оборудования

#### 4.1.1 Выключатель приборов и тягового электропривода

Выключатель ПТЭ показан на рисунке 4.1.3.

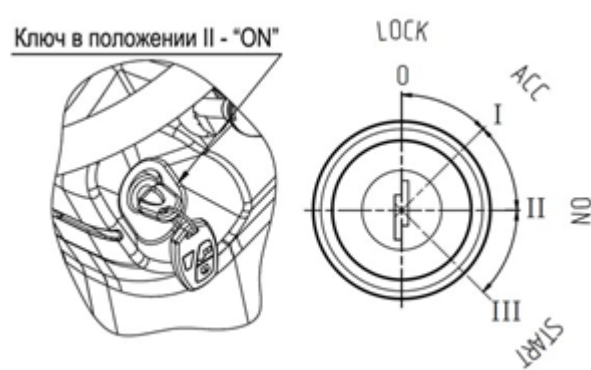


Рисунок 4.1.3 – Выключатель ПТЭ

Положение ключа в замке соответствует следующим состояниям и действиям:

- Положение «0» - LOCK

Фиксированное положение. В этом положении ключ вставляется и вынимается из выключателя ПТЭ. Включается противоугонное устройство, принцип действия которого заключается в блокировке рулевого колеса. Подключены следующие потребители электроэнергии: наружное освещение,

аварийная сигнализация, автоматическая система обнаружения и тушения пожара, управление передней дверью от служебных кнопок и брелока дистанционного управления.

- *Положение «I» - ACC*

Фиксированное положение. При переводе ключа в данное положение выключателя ПТЭ отключается противоугонное устройство. Подключены следующие потребители электроэнергии: наружное освещение, аварийная сигнализация, аудиосистема, розетка.

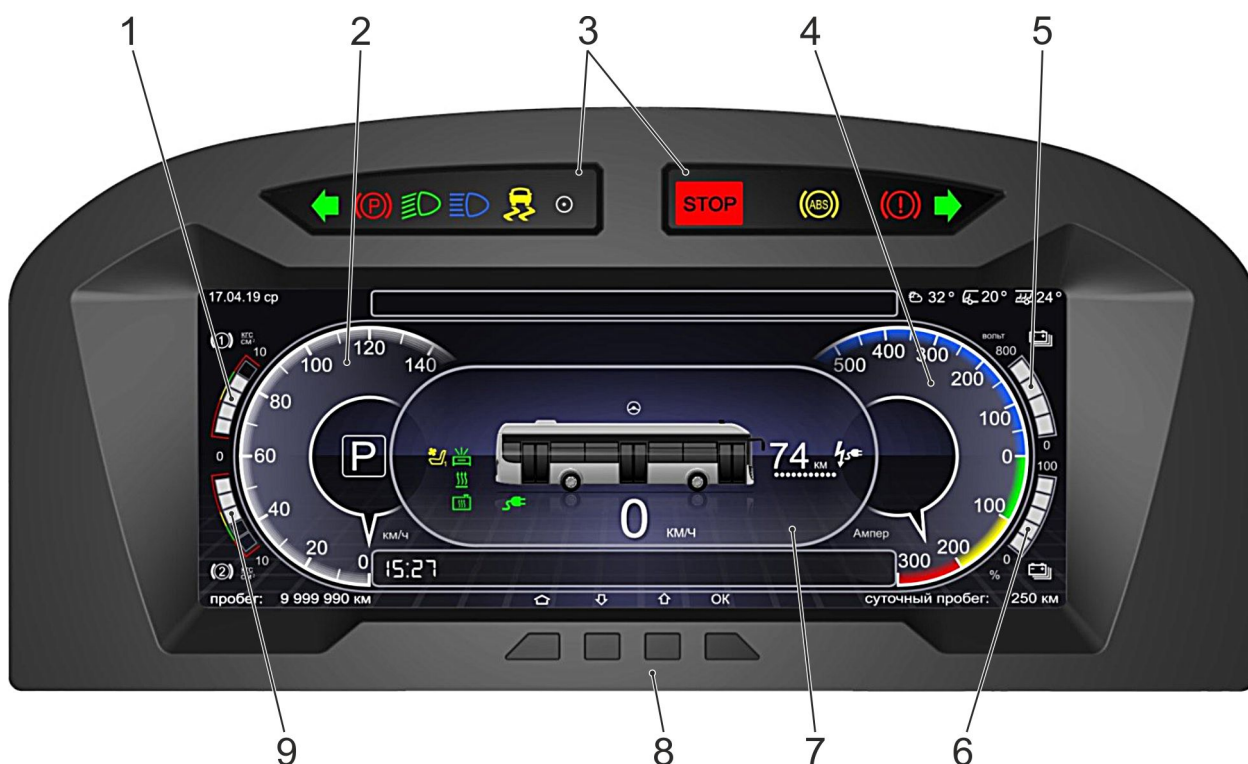
- *Положение «II» - ON*

Фиксированное положение (рабочее положение). В этом положении активируются контрольно-измерительные приборы. Запитаны все потребители электроэнергии, которые можно включить соответствующими органами управления.

- *Положение «III» - START*

Не задействовано.

#### 4.1.2 Многофункциональный дисплей комбинации приборов



**Рисунок 4.1.4 – Многофункциональный дисплей комбинации приборов:**

1 – указатель давления воздуха в первом контуре, бар; 2 – спидометр, км/ч; 3 – панель светодиодных индикаторов; 4 – указатель текущего тока тяговой батареи, ампер; 5 – указатель напряжения тяговой батареи, вольт; 6 – указатель уровня заряда тяговой батареи, %; 7 – центральная часть многофункционального дисплея; 8 – блок кнопок управления дисплеем, одомером и суточным пробегом; 9 – указатель давления воздуха во втором контуре, бар.

Тахограф обрабатывает сигнал от датчика частоты вращения ротора тягового привода и передает на спидометр 2 (рисунок 4.1.4) значение скорости движения электробуса.

Указатель текущего тока тяговой батареи 4 имеет шкалу силы тока, градуированную в амперах. Шкала разделена на цветные зоны, отражающие параметры экономичности использования запаса энергии батареи при движении электробуса и при зарядке:

- зеленая – зона минимального энергопотребления при движении;
- желтая – зона оптимального энергопотребления при движении;
- красная – зона повышенного энергопотребления при движении;
- голубая – зона зарядки тяговых батарей.





**ВНИМАНИЕ!**

Для достижения оптимальных показателей пробега электробуса до подзарядки движение необходимо осуществлять преимущественно в зеленой и желтой зоне указателя текущего тока тяговой батареи.

Перечень индикаторов панели 3 представлен в таблице ниже.

| № | Вид   | Наименование, назначение, принцип работы  |
|---|---|---|
| 1 |  | <p>Сигнал поворота левый (зеленый)</p> <p>Световой индикатор загорается при включении левых указателей поворота, а также активируется совместно с правым указателем поворота в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- включена аварийная световая сигнализация;</li> <li>- включён аварийный выключатель;</li> <li>- при включении предпускового подогревателя с использованием таймера или командой от кнопки брелка, автоматически включаются фонари сигналов поворота (внешний контроль);</li> <li>- при активированной функции «Автоматическое закрытие дверей».</li> </ul> <p>При выходе водителя из электробуса через 20 секунд автоматически закрываются двери электробуса, при этом промаргивают фонари указателей поворота;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при экстренном (резком) торможении электробуса система EBS дополнительно к сигнализации торможения включает аварийную световую сигнализацию.</li> </ul> <p>Сопровождается звуковым оповещением и мигает с определённой частотой.</p> |
| 2 |  | <p>Стояночный тормоз (красный)</p> <p>Световой индикатор загорается при активации стояночного тормоза и мигает с определённой частотой. При включенном стояночном тормозе педаль акселератора блокируется.</p>  |
| 3 |  | <p>Ближний свет фар (зеленый)</p> <p>Световой индикатор загорается при включенном ближнем свете фар</p>   |
| 4 |  | <p>Дальний свет фар (синий)</p> <p>Световой индикатор загорается при включённом дальнем свете фар</p>   |



|   |   |  |
|---|---|--|
| 5 |    | Система курсовой устойчивости, активный режим (желтый)   |
|   |    | Ошибка системы курсовой устойчивости (красный)   |
| 6 |    | <p>Сигнал «СТОП»</p> <p>Индикатор сопровождается звуковым оповещением и загорается в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– открыта аппарель;</li> <li>– низкое давление воздуха в контуре 1;</li> <li>– низкое давление воздуха в контуре 2;</li> <li>– низкое давление воздуха в контуре 3;</li> <li>– низкое давление воздуха в контуре 4;</li> <li>– открыта хотя бы одна из дверей и активирована функция блокировки движения ТС;</li> <li>– включен стояночный тормоз.</li> </ul> |
| 7 |    | <p>Некритическая ошибка EBS.</p> <p>В системе могут не работать отдельные функции. По возвращении в парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность.</p>  |
|   |  | <p>Критическая ошибка EBS.</p> <p>В случае возникновения критической ошибки выполняется переход работы рабочей тормозной системы в резервный режим, без выполнения функций EBS (АБС, ПБС, и т.п.). В резервном режиме работы тормозной системы продолжение движения возможно в аварийном режиме до места ремонта. Но при этом следует учитывать уменьшение эффективности торможения и опасность блокировки колёс, особенно на мокрой и скользкой дороге. Штатная работа с неисправной EBS не допускается.</p>    |
| 8 |  | <p>Неисправность тормозной системы (красный)</p> <p>Активируется при критическом давлении воздуха в одном из контуров тормозной системы.</p>   |
| 9 |  | <p>Сигнал поворота правый (зеленый)</p> <p>Световой индикатор загорается при включении правых указателей поворота и мигает с определённой частотой, а также активируется совместно с левым указателем поворота в случаях, описанных выше.</p>  |

После переключения замка «зажигания» (ПТЭ) в положение "I / II" должен отобразиться фоновый рисунок, затем плавно (в течение 1 – 2 с) отобразиться логотип группы ГАЗ. Через 1 – 2 с после отображения логотипа группы ГАЗ должна появиться надпись: "ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ".

Перед переходом в рабочий режим выполняется проверка всех доступных для диагностики систем ТС, что визуальным образом отображается в виде перемещения стрелочных указателей от минимального до максимального значения и обратно. Проверка систем должна осуществляться в фоновом режиме. После выполнения цикла перемещения стрелочных указателей включаются все индикаторы на время от 2 до 3 с.



После окончания диагностики в фоновом режиме комбинация приборов переходит в рабочий режим с отображением электробуса в центральной части экрана (рисунок 4.1.4).

### Индикаторы многофункционального дисплея комбинации приборов

На рисунке 4.1.5 показано расположение графических символов и пиктограмм (индикаторов) на дисплее.



а



б

**Рисунок 4.1.5 – ЖК-дисплей комбинации приборов:**





а – общий вид дисплея; б – расположение графических символов и пиктограмм (индикаторов).

Активация индикаторов на дисплее может сопровождаться звуковыми сигналами с различным приоритетом:

| № | Наименование                      | Приоритет |
|---|-----------------------------------|-----------|
| 1 | Аварийное состояние (отказ)       | 0         |
| 2 | Аварийное открытие дверей         | 1         |
| 3 | Предупреждение 1 (важное)         | 2         |
| 4 | Работа указателей поворота        | 3         |
| 5 | Предупреждение 2 (информационное) | 4         |

В таблице ниже представлен перечень индикаторов на дисплее комбинации приборов.

| № поз.   | Символ  | Описание  | Цвет, звук   |
|--|---|---|--------------|
| 1  |    | Активные ошибки в электронных системах автобуса<br><i>По возвращении в парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность</i> | Красный<br>3 |
| 2  |    | Низкое давление воздуха в первом контуре тормозов   | Красный<br>1 |
| 3  |    | Низкое давление воздуха во втором контуре тормозов  | Красный<br>1 |
| 4  |    | Адаптивный круиз-контроль <i>(при наличии опции)</i>  | Зеленый      |
| <b>Режимы работы электрической трансмиссии</b> |   |   |              |
| 5  |   | Стоянка   | Белый        |
|  |  | Задний ход  | Белый        |
|  |  | Нейтральное положение   | Белый        |
|  |  | Автоматический режим движения вперед  | Белый        |
| 6  |  | Индикатор системы помощи при парковке <i>(при наличии опции)</i>  | Желтый       |
| 7  |  | Необходимость технического обслуживания   | Желтый<br>3  |
| 8  |  | Режим ограниченной мощности   | Желтый<br>3  |
| 9  |  | Неисправность тяговой батареи   | Красный<br>1 |
| 10   |  | Сигнализатор включения тяговых батарей  | Синий        |
| 11   |  | Включены маркерные огни   | Зеленый      |











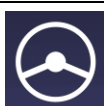



|   |   |  |              |
|---|---|--|--------------|
| 12  |    | Включение задних противотуманных фонарей<br><i>Световой индикатор загорается при активации заднего противотуманного фонаря</i>   | Желтый       |
| 13  |    | Включение передних противотуманных фар<br><i>Световой индикатор загорается при активации передних противотуманных фонарей</i>  | Зеленый      |
| 14  |    | Включены дневные ходовые огни<br><i>Активируется при включённом зажигании-переключатель поворотного переключателя наружного света в положении 0</i>  | Зеленый      |
| 15  |    | Внимание! (запрет движения)<br><i>Световой индикатор загорается в следующих случаях:</i><br>- открыта аппаратель<br>- низкое давление воздуха в контуре 1;<br>- низкое давление воздуха в контуре 2;<br>- низкое давление воздуха в контуре 3;<br>- низкое давление воздуха в контуре 4;<br>- открыта хотя бы одна из дверей;<br>- включён аварийный выключатель;<br>- включён стояночный тормоз;<br><i>Сопровождается звуковым оповещением и мигает с определённой частотой</i> | Красный<br>1 |
| <b>Диагностика состояния изоляции высоковольтных проводов</b> |   |  |              |
| 16  |  | Контроль состояния прибора измерения утечки изоляции   | Зеленый      |
|   |  | Изоляция. Утечка   | Желтый<br>3  |
|   |  | Изоляция. Авария   | Красный<br>1 |
| 17  |  | Низкий уровень жидкости в системе охлаждения тягового привода<br><i>Активируется при критическом понижении уровня жидкости в расширительном бачке системы охлаждения тягового привода</i>  | Красный<br>3 |
| 18  |  | Подогрев тяговых батарей   | Желтый       |
| 19  |  | Ошибка тахографа<br><i>Отказ тахографа или отсутствие связи с ним</i>  | Красный      |
|   |  | Ошибка тахографа<br><i>Активируется в следующих случаях:</i><br>- отсутствует карточка водителя в тахографе;<br>- закончилась бумага в печатающем устройстве.  | Желтый       |

|   |   |  |              |
|---|---|--|--------------|
| 20  |    | Низкий уровень теплоносителя системы отопления   | Желтый<br>3  |
| 21  |    | Обогрев зеркал<br><i>Световой индикатор загорается при включении обогрева зеркал, нагреваемых зон боковых стекол и зоны покоя щеток стеклоочистителя (при наличии опции)</i> | Зеленый      |
| 22  |    | Режим готовности к движению  | Зеленый      |
| 23  |    | Выход из строя ламп внешних световых приборов<br><i>По возвращении в парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность</i>  | Желтый<br>3  |
| 24  |    | Износ тормозных накладок<br><i>Активируется при критическом износе тормозных накладок на любом колесе (критический износ - остаток тормозных накладок меньше 10%)</i>        | Желтый<br>3  |
| <b>Режимы управления пневматической подвеской</b> |   |  |              |
| 25  |   | Увеличение дорожного просвета  | Желтый       |
|   |  | Уменьшение дорожного просвета  | Желтый       |
|   |  | Режим «книлинг» (наклон кузова электробуса)  | Желтый       |
|   |  | Режим «автокнилинг» (автоматический наклон кузова электробуса)   | Желтый       |
| 26  |  | Снят огнетушитель  | Красный<br>3 |
| 27  |  | Неисправность контакторов подключения зарядных устройств   | Красный<br>3 |
| 28  |  | Температура охлаждения тяговых электродвигателей   | Красный<br>3 |
| 29  |  | Отказ системы термостатирования батарей  | Красный<br>1 |
|   |  | Низкий уровень ОЖ системы TMS тяговых батарей  | Желтый<br>3  |
| 30  |  | Неисправность воздушного компрессора   | Красный<br>1 |



|    |   |   |              |
|----|---|---|--------------|
| 31 |    | Критическая ошибка тягового привода<br><i>Запрет на дальнейшее движение. При возникновении ошибки следует выполнить перезапуск системы</i>  | Красный<br>1 |
|    |    | Некритическая ошибка тягового привода<br><i>Ограничение мощности, развиваемой электроприводом. Дальнейшее движение возможно. По возвращении в парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность</i>  | Желтый<br>3  |
| 32 |    | Перегрев электродвигателя ГУР   | Желтый<br>3  |
|    |    | Отказ ГУР   | Красный<br>3 |
| 33 |    | <b>Запрос инвалида открыть аппарат</b><br><i>Активируется при нажатии на кнопку «Запрос инвалида». Данный сигнализатор информирует водителя о просьбе инвалида открыть аппарат для посадки/высадки. Отключается в следующих случаях: открыть и закрыть дверь. Сопровождается звуковым оповещением</i> | Желтый<br>5  |
|    |  | Неисправность датчика аппарата<br><i>Активируется при отказе в работе датчика аппарата при обрыве соединения с датчиком аппарата.</i>   | Красный<br>3 |
| 34 |  | Водитель покинул рабочее место<br><i>Активируется, когда водитель встаёт с сиденья (по датчику присутствия)</i>   | Красный<br>3 |
| 35 |  | Неисправность тормозной системы, третий контур (низкое давление)<br><i>Активируется при критическом давлении воздуха в контуре 3 стояночного тормоза</i>  | Красный<br>3 |
| 36 |  | Неисправность тормозной системы, четвертый контур (низкое давление)<br><i>Активируется при критическом давлении воздуха в контуре 4 дополнительных отопителей</i>   | Красный<br>3 |
| 37 | <b>Режимы освещения салона электробуса</b>  |   |              |
|    |  | Освещение салона включено (25%)   | Желтый       |
|    |  | Освещение салона включено (50%)   | Желтый       |
|    |  | Освещение салона включено (75%)   | Желтый       |
|    |  | Освещение салона включено (100%)  | Желтый       |



|    |   |   |         |
|----|---|---|---------|
|    | <b>Режимы работы климатической системы</b>  |   |         |
| 38 |    | Режим «авто» включен<br><i>опция для зоны водителя</i>                                  | Зеленый |
|    |    | Кондиционер включен<br><i>опция для зоны водителя</i>                                   | Желтый  |
| 39 |    | Включен «Обдув лобового стекла» 1 скорость  | Желтый  |
|    |    | Включен «Обдув лобового стекла» 2 скорость  | Желтый  |
|    |    | Включена 1 скорость вентилятора климатической системы<br><i>опция для зоны водителя</i> | Желтый  |
|    |    | Включена 2 скорость вентилятора климатической системы<br><i>опция для зоны водителя</i> | Желтый  |
|    |   | Включена 3 скорость вентилятора климатической системы<br><i>опция для зоны водителя</i> | Желтый  |
| 40 |  | Рециркуляция включена<br><i>опция для зоны водителя</i>                                 | Желтый  |
|    | <b>Режимы труда и отдыха водителя</b>   |   |         |
| 41 |  | Перерыв   | Белый   |
|    |  | Рабочее время   | Белый   |
|    |  | Движение  | Белый   |
|    |  | Отдых (сон)   | Белый   |
|    | <b>Состояние токоприемника</b>  |   |         |
| 42 |  | Токоприемник (пантограф) в движении   | —       |
|    |  | Токоприемник (пантограф) поднят   | —       |

|    |   |  |             |
|----|---|--|-------------|
|    |    | Токоприемник (пантограф) подключен к зарядной станции  | —           |
|    |    | Ошибка токоприемника (пантограф)   | 3           |
| 43 |    | Открыта дверь<br><i>Световой индикатор загорается в случае, если хотя бы одна дверь электробуса открыта. При этом блокируется движение электробуса и педаль акселератора, а также включается звуковое оповещение</i>   | Красный     |
|    |    | Запрос открытия двери от пассажира<br><i>Световой индикатор загорается при нажатии на кнопку «Запрос пассажира» в салоне электробуса. Включается звуковое оповещение, которое повторяется три раза. Деактивация сигнала осуществляется путём открытия двери электробуса или автоматически по истечении 90 секунд</i> | Желтый<br>5 |
| 44 |   | Подача воздуха в верхнюю часть кабины водителя*<br><i>опция для зоны водителя</i>  | Белый       |
|    |  | Подача воздуха в нижнюю часть кабины водителя*<br><i>опция для зоны водителя</i>   | Белый       |
|    |  | Подача воздуха в верхнюю и нижнюю часть кабины водителя*<br><i>опция для зоны водителя</i>   | Белый       |
|    |  | Подача воздуха в нижнюю часть кабины водителя и на ветровое стекло*<br><i>опция для зоны водителя</i>  | Белый       |
| 45 | <b>Режимы работы стеклоочистителей</b>  |  |             |
|    |  | Включена первая скорость работы стеклоочистителей  | Зеленый     |
|    |  | Включена вторая скорость работы стеклоочистителей  | Зеленый     |
|    |  | Включен автоматический режим работы стеклоочистителей  | Зеленый     |
|    |  | Включен прерывистый режим работы стеклоочистителей   | Зеленый     |





|   |   |   |              |
|---|---|---|--------------|
| 46  |    | Подогрев сидения водителя   | Желтый       |
| 47  |    | Маршрутоуказатель включен   | Зеленый      |
| 48  |    | Открыт люк моторного отсека   | —            |
| <b>Состояние дверей</b>   |   |   |              |
| 49  |    | Работа дверей (анимированное изображение створок демонстрирующее процесс работы дверей) | —            |
|   |    | Защемление  | —            |
|   |   | Положение дверей не определено  | —            |
| <b>Режимы работы вентиляторов системы отопления и вентиляции салона</b> |   |   |              |
| 50  |  | Включена первая скорость работы вентиляторов системы отопления и вентиляции салона      | Желтый       |
|   |  | Включена вторая скорость работы вентиляторов системы отопления и вентиляции салона      | Желтый       |
|   |  | Включен автоматический режим работы вентиляторов системы отопления и вентиляции салона  | Желтый       |
| 51  |  | Включены отопители салона   | Зеленый      |
| <b>Состояние аппарели</b>   |   |   |              |
| 52  |  | Аппарель открыта  | Желтый       |
|   |  | Неисправность датчика аппарели  | Красный      |
| 53  |  | Включен жидкостный подогреватель*   | Зеленый      |
| 54  |  | Неисправность в шинах   | Желтый<br>3  |
| 55  |  | Подключено зарядное устройство  | Зеленый<br>5 |

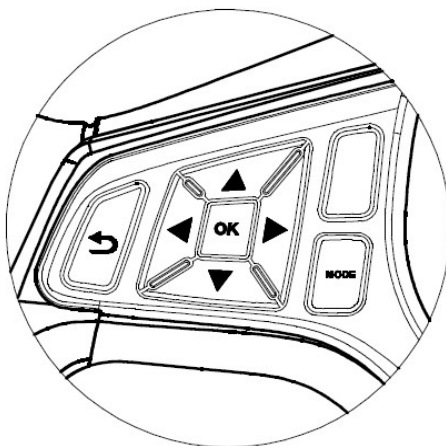
|  |   |  |              |
|--|---|--|--------------|
| 56   |    | Отсутствует заряд аккумуляторной батареи 24 В, напряжение ниже допустимого значения                  | Красный<br>3 |
|  |    | Напряжение аккумуляторной батареи 24 В   | Белый<br>3   |
| 57   |    | Электрический подогрев ветрового стекла  | Желтый       |
| 58   |    | Индикатор предупреждения о выходе с полосы движения (система LDWS) *                                 | Желтый       |
| 59   |    | Индикатор опасного сближения (система FCWS/AEBS) *   | Желтый       |
| 60   |    | Индикатор предупреждения о препятствии (контроль слепых зон сбоку и сзади) *                         | Желтый       |
| 61   |   | Индикатор системы предупреждения о препятствии*  | Желтый       |
| 62   |  | Индикатор системы удержания полосы движения (LKAS) *   | Желтый       |
| 63   |  | Индикатор акустической системы оповещения для тихих видов транспорта (AVAS) *                        | Желтый       |
| 64   |  | Индикатор горения*<br><i>Активен при наличии пламени в камере сгорания жидкостного подогревателя</i> | Желтый       |
| 65   |  | Низкий уровень омывающей жидкости  | Желтый<br>3  |
| 66   |  | Снят аварийный молоток   | Красный      |
| *Зарезервированы и не используются в данной модификации электробусов |   |  |              |

### Дополнительные функции многофункционального дисплея комбинации приборов.




Действия с элементами интерфейса экранного меню многофункционального дисплея комбинации приборов осуществляются при помощи физических емкостных кнопок, расположенных под экраном (рис. 4.1.4, поз. 8), а также с помощью кнопок, расположенных на рулевом колесе (рисунок 4.1.6).

**Функциональное назначение емкостных кнопок MVP12**

| Позиция  | Функция                               | Область применения   |
|--|---------------------------------------|--|
| 1<br>   | Обнуление, вход, назад                | Обнуление суточного пробега, вход в главное меню. Для обнуления суточного пробега удерживать кнопку более 2 секунд.  |
| 2<br>   | Перемещение вниз, перемещение влево   | Просмотр страниц в меню и выбор меню, а также настройка значения параметра (уменьшение значения)   |
| 3<br>   | Перемещение вверх, перемещение вправо | Просмотр страниц в меню и выбор меню, а также настройка значения параметра (увеличение значения).<br>Двух экранный режим просмотра меню, быстрый доступ к меню «Настройки» |
| 4<br> | Вход, вкл/выкл режима редактирования  | Вход в меню, вкл/выкл режима редактирования  |

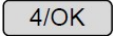

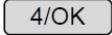
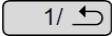


**Рисунок 4.1.6 – Кнопки управления на рулевом колесе**

| Символ  | Назначение кнопок  |
|---|--|
|  | Кнопки перехода между позициями в меню или изменения значений настроек в экранном меню                   |
|  |  |
| <b>OK</b>   | Кнопка подтверждения выбранной позиции в меню или применение изменения значений настроек в экранном меню |
| <b>MODE</b>   | Кнопка входа в экранное меню   |
|  | Кнопка отмены изменений значения настроек в экранном меню или возвращение на одну позицию назад          |



После выбора режима дополнительных функций основной экран становится "приглушенным", поверх главного экрана отображается соответствующий экран вкладки. Переход в режим дополнительных функций возможен только при неподвижном транспортном средстве.

Переход из главного экрана в главное меню осуществляется с помощью нажатия на кнопку . В главном меню с помощью кнопок  осуществляется выбор подменю. Для входа в выбранное подменю необходимо нажать кнопку , возврат в главное меню осуществляется с помощью кнопки .

где в 

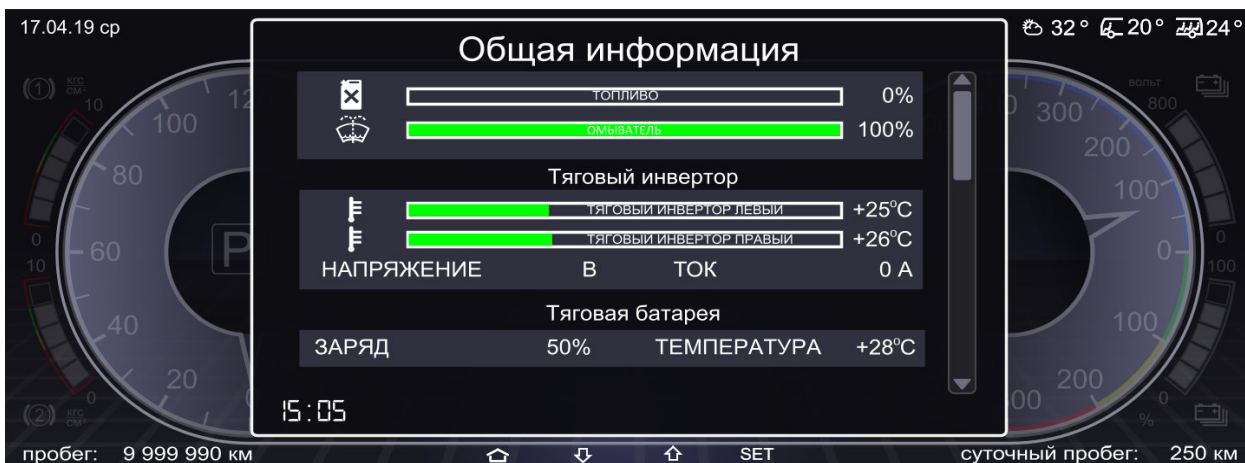
X – кнопка на приборной панели (рисунок 4.1.4);

Y – кнопка на рулевом колесе (рисунок 4.1.6).

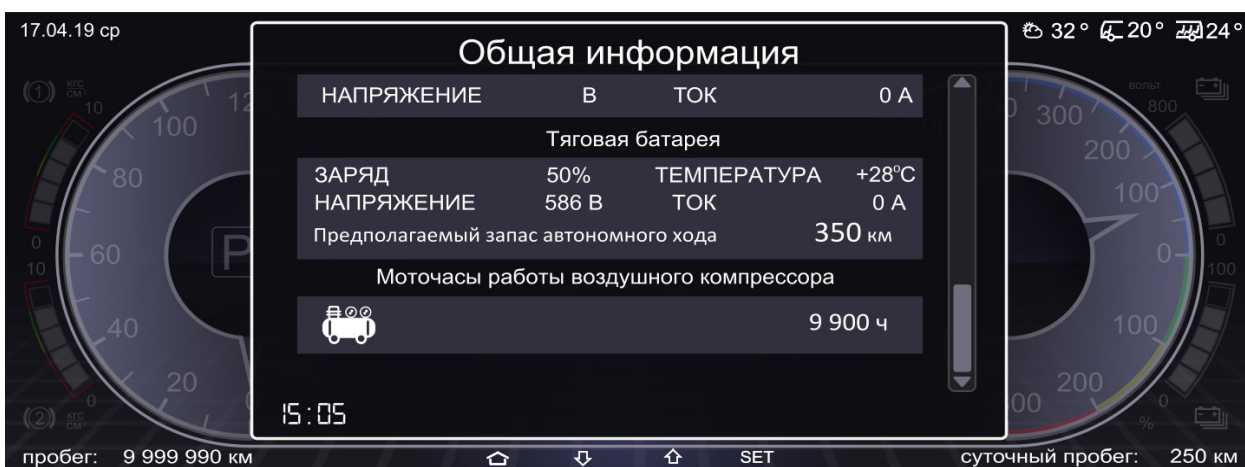
Листание экранов меню осуществляется стрелками. Экраны меню меняются последовательно, в следующем порядке\*:

- 1) Общая информация;
- 2) Энергопотребление;
- 3) Шины и тормозные диски;
- 4) Огнетушители, аварийные молотки и краны;
- 5) Диагностика преобразователя собственных нужд питания сети 24В;
- 6) Диагностика тяговых батарей;
- 7) Диагностика контакторов;
- 8) Управление климатом кабины;
- 9) Настройка температуры отопителей салона;
- 10) Состояние ошибок;
- 11) Настройки комбинации приборов MPV12;
- 12) Управление дверными механизмами;
- 13) Управление дверью пассажиром;
- 14) Настройка датчиков света и дождя;
- 15) Информация по стеклоочистителям;
- 16) Освещение в салоне;
- 17) Включение проблескового маячка.

\* Порядок экранных меню может уточняться.



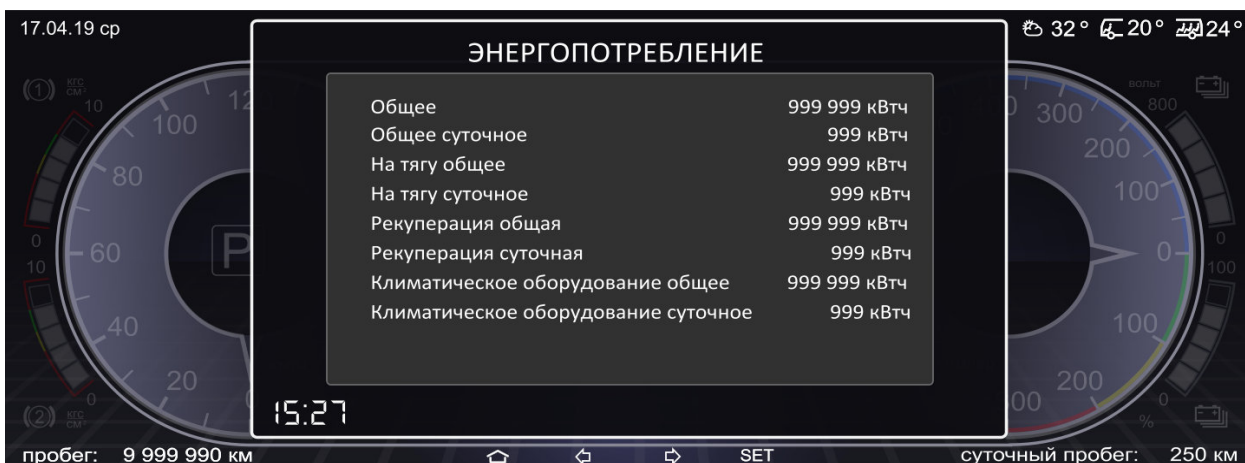
а



б

**Рисунок 4.1.7 – Общая информация**

На экранном меню «Общая информация» обязательно отображение показаний счетчика моточасов работы воздушного компрессора. Обнуление значения счетчика моточасов не допускается. При приближении к предельному значению, должна осуществляться подсветка шкалы красным цветом.



**Рисунок 4.1.8 – Энергопотребление**

| ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ                         |         |
|---|---------|
| Общее                                     | 17 кВтч |
| Общее суточное                            | 0 кВтч  |
| На тягу общее                             | 17 кВтч |
| На тягу суточное                          | 0 кВтч  |
| Общее потребление на климат. установку    | 0 кВтч  |
| Суточное потребление на климат. установку | 0 кВтч  |

01:07

Рисунок 4.1.8а

| ЗАРЯДНЫЕ СЕССИИ                                    |   |
|--|---|
| Кол-во результативных зарядных сессий за сутки     | 0 |
| Кол-во результативных зарядных сессий за все время | 0 |
| Кол-во неудачных зарядных сессий за сутки          | 0 |
| Кол-во неудачных зарядных сессий за все время      | 0 |
| Кол-во прерванных зарядных сессий за сутки         | 0 |
| Кол-во прерванных зарядных сессий за все время     | 0 |

01:07

Рисунок 4.1.8б

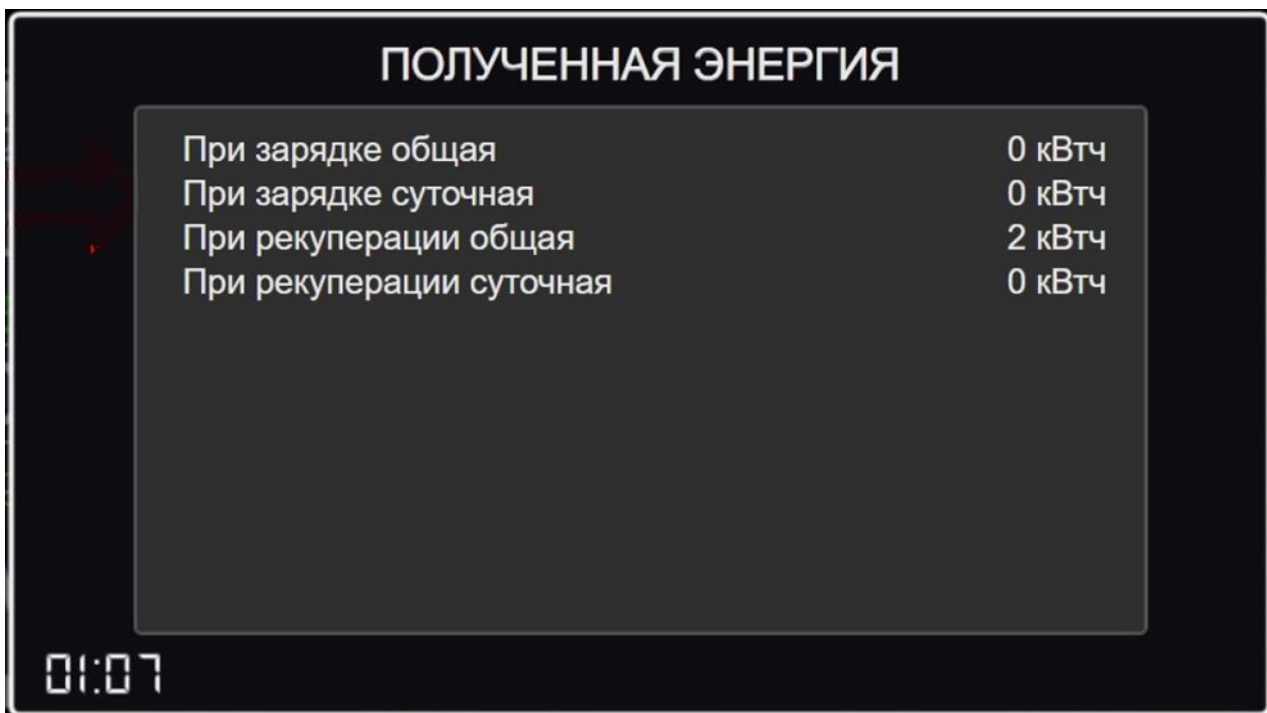


Рисунок 4.1.8в



Рисунок 4.1.9 – Шины и тормозные диски

Индикация информации о шинах представлена на рисунке 4.1.9. Параметры состояния шин представлены в таблице ниже.

| Параметр  | Значение, кгс/см <sup>2</sup> |
|---|-------------------------------|
| Номинальное давление  | 8,75                          |
| Пороговое значение повышенного давления, не менее             | 10,0                          |
| Первое пороговое значение пониженного давления, не более      | 8,3                           |
| Второе пороговое значение пониженного давления, не более      | 7,9                           |
| Допустимая разница давления в шинах сдвоенных колес, не более | 0,3                           |
| Допустимая разница давления в шинах на одной оси, не более    | 0,4                           |
| Допустимая разница температуры в шинах, не более              | 3 °C                          |

При падении давления до второго порогового значения (см. таблицу) и более на дисплее комбинации приборов с интервалом в 1 минуту всплывает предупреждающая страница (рисунок 4.1.9) с индикацией шины, в которой произошло падение давления. Также с интервалом в 3 минуты и одновременно с отображением страницы активируется звуковой сигнал продолжительностью 1,5 секунды. При отсутствии связи с датчиком в колесе, выделенное на экране колесо будет перечеркнуто красным крестом. После включения зажигания происходит инициализация системы (опрос и считывание информации от датчиков) в течение 90 секунд. В процессе инициализации системы на странице отображается соответствующее сообщение.

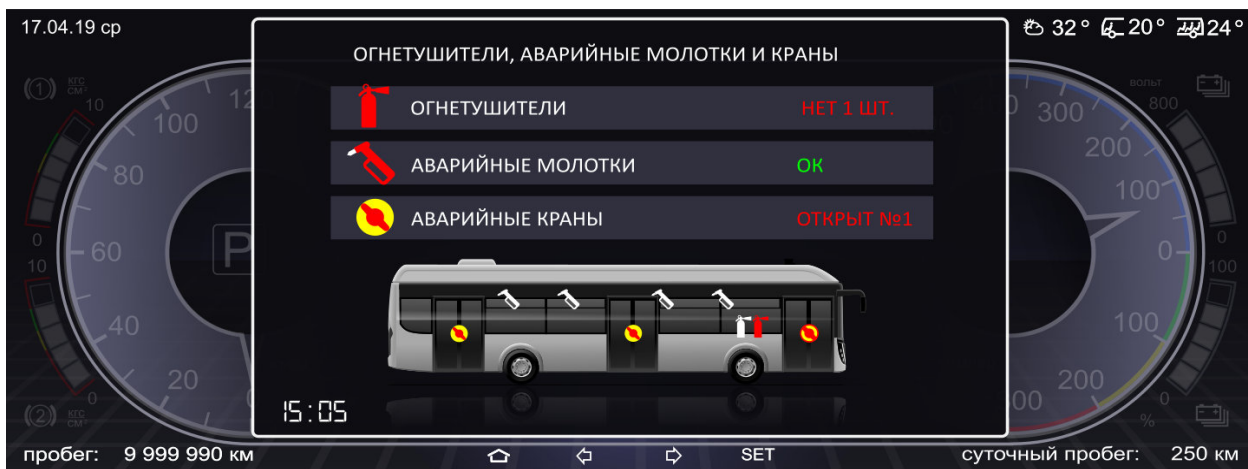


Рисунок 4.1.10 – Огнетушители, аварийные молотки и краны

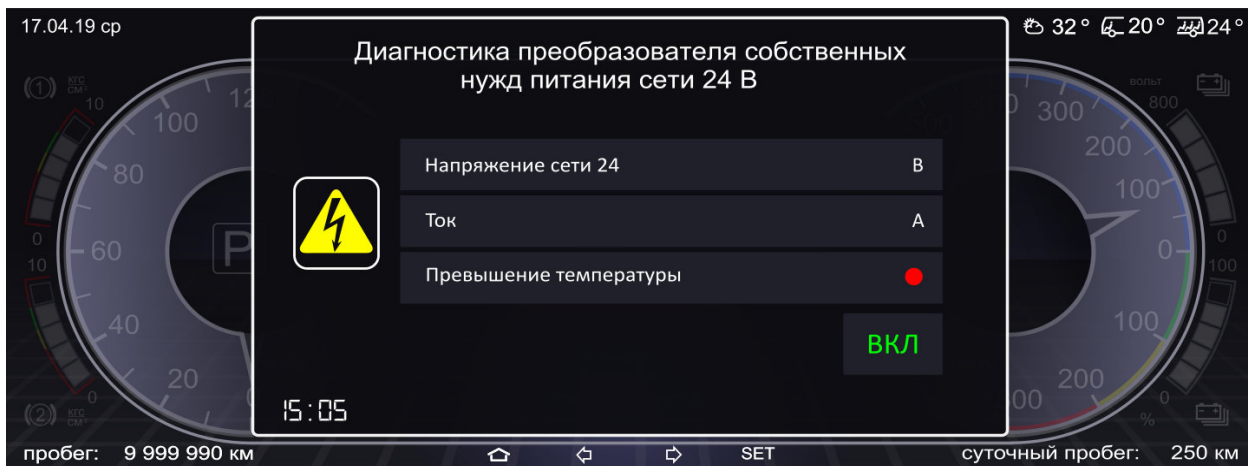


Рисунок 4.1.11 – Диагностика преобразователя собственных нужд питания сети 24 В



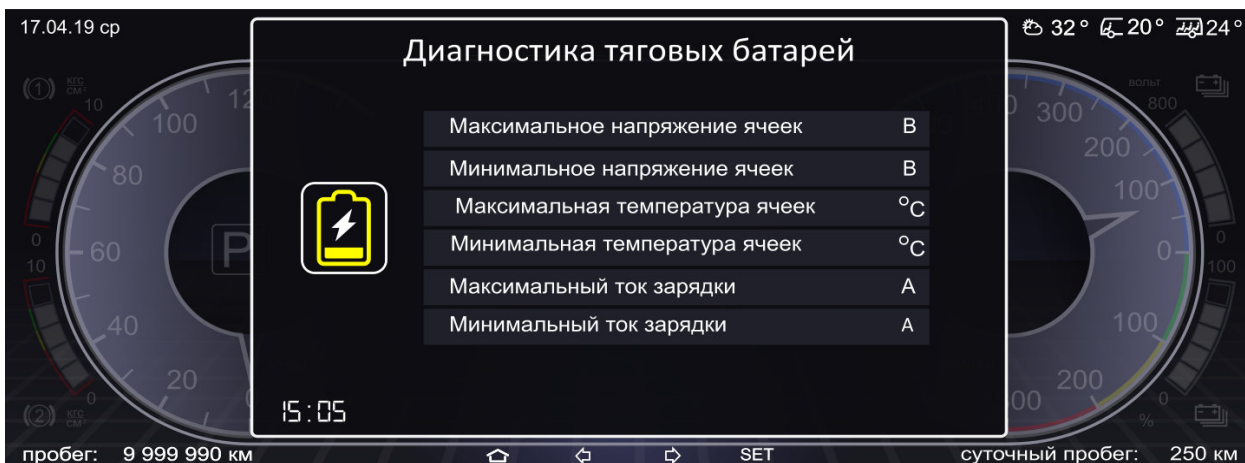
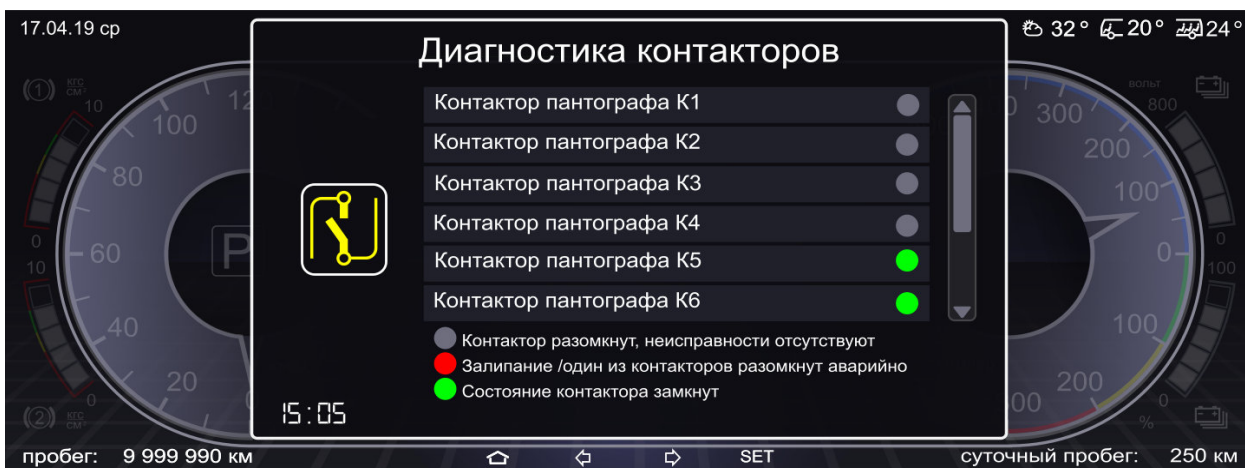
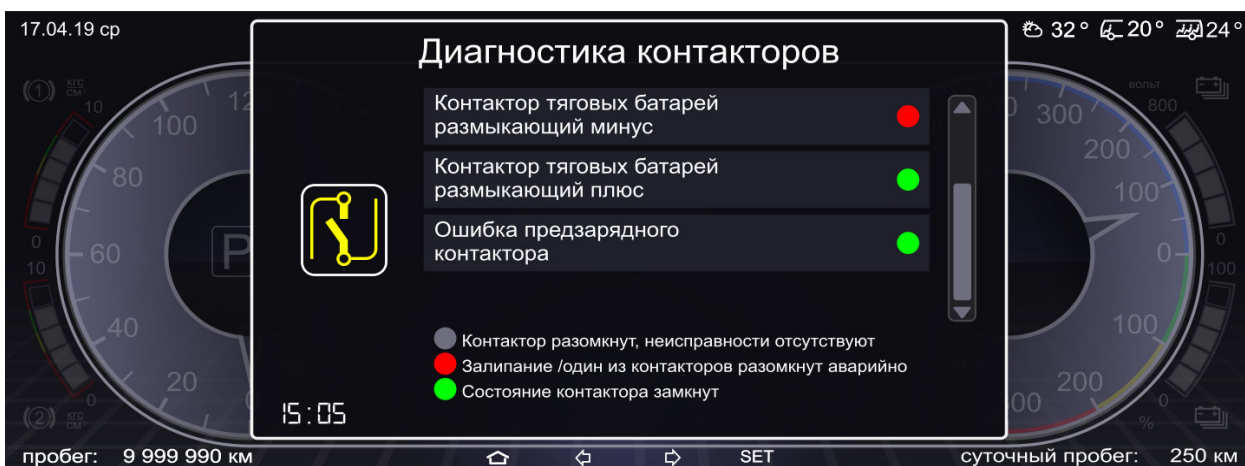


Рисунок 4.1.12 – Диагностика тяговых батарей



а



б

Рисунок 4.1.13 – Диагностика контакторов

Управление настройкой климата кабины водителя (рисунок 4.1.14) и температуры отопителей салона (рисунок 4.1.15) в движении возможно только с помощью кнопок мультифункционального рулевого колеса. Меню настройки климата кабины водителя заблокировано в случае использования отдельного пульта управления климатической системой.

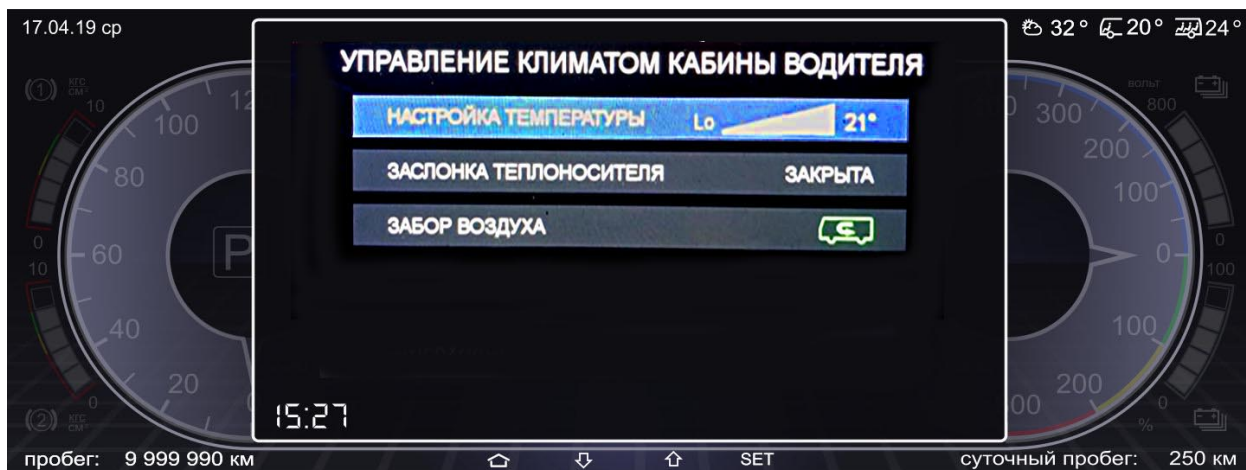


Рисунок 4.1.14 – Управление климатом кабины водителя

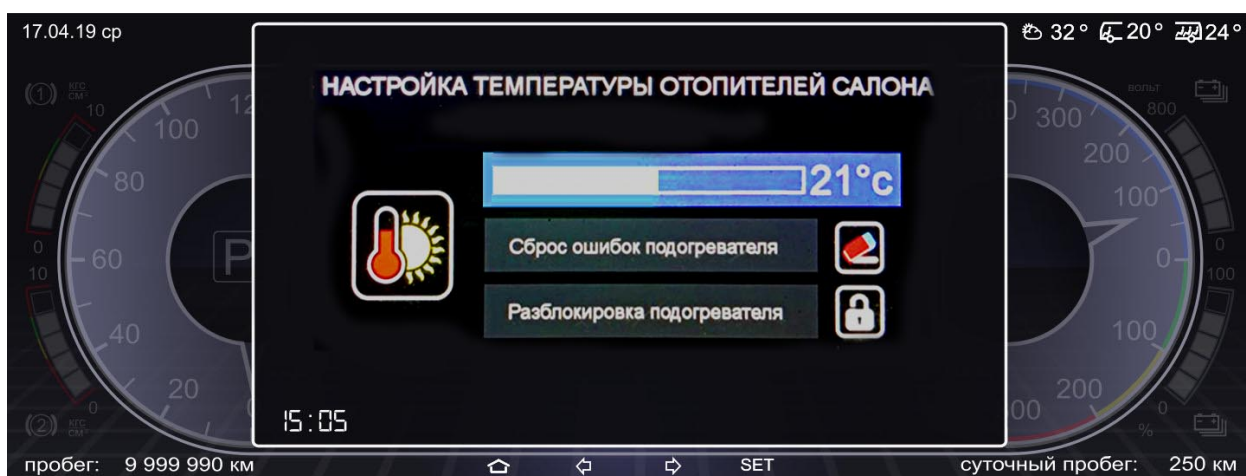


Рисунок 4.1.15 – Настройка температуры отопителей салона

Переход в меню прокачки системы отопления (рисунок 4.1.16) осуществляется нажатием соответствующей клавиши КП MVP12. Переход в данное меню и настройка возможен только при неподвижном транспортном средстве.

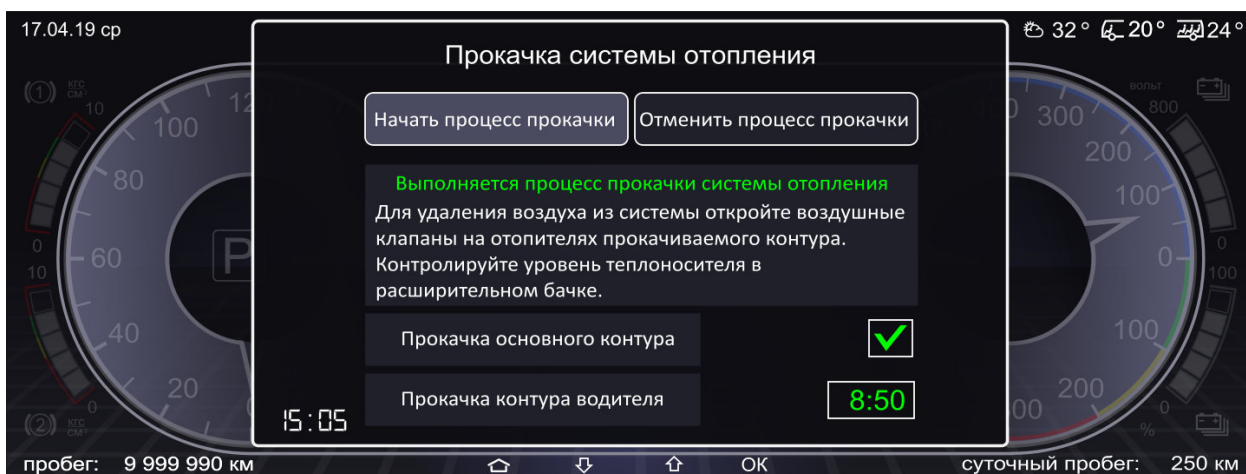


Рисунок 4.1.16 – Прокачка системы отопления

В меню должны отображаться последовательность процедуры и обратный отсчет времени для информирования оператора о статусе операции и времени до ее окончания.

При запуске процесса ЖК-КП направляет CAN-сигнал о старте операции и начинает обратный отсчет первой фазы (прокачка основного контура - 5 минут). После получения CAN-сигнала о завершении первой фазы отображает новый статус, начинает обратный отсчет второй фазы (прокачка контура водителя - 5 минут). После получения CAN-сигнала о завершении второй фазы показывает информационное сообщение.

### Вкладка «Диагностика»

При появлении ошибок в строке диагностических сообщений главного экрана КП загорается соответствующий индикатор состояния и сообщение об ошибке. Сообщение должно отображаться не менее 2-х секунд. Индикатор активных отказов (красный и желтый индикаторы) должен оставаться на экране и после исчезновения текстового сообщения. В дальнейшем, все сообщения об ошибках должны быть доступны на экране диагностики (рисунок 4.1.17).

Переход на экран состояния ошибок (рисунок 4.1.17) осуществляется нажатием соответствующей клавиши (рисунок 4.1.4). Переход в данное меню возможен только при неподвижном транспортном средстве.

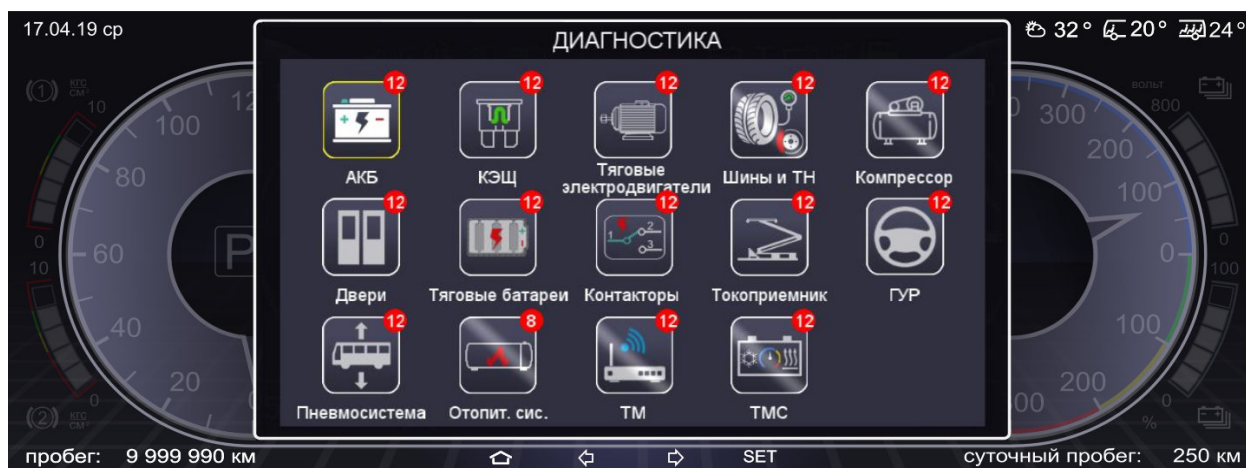


Рисунок 4.1.17 – Диагностика

Перечень сообщений об ошибках, отображаемых многофункциональным дисплеем, приведен в таблице ниже. Наличие внутренних ошибок оборудования привода отображается единой фразой «Ошибка тягового привода». При наличии активных отказов (красный и желтый индикаторы) они должны отображаться в верхней части окна – в первую очередь «красные», а затем «желтые» сообщения. В случае отсутствия ошибок в системах, отображается один «зеленый» индикатор и сообщение «Неисправностей не обнаружено». Навигация по окну осуществляется стрелками "вверх" и "вниз".



## Перечень сообщений об ошибках

| №  | Наименование ошибки   | Код ошибки |
|----|---|------------|
| 1  | Ошибка активной кромки передней двери   | 00100      |
| 2  | Ошибка активной кромки средней двери  | 00101      |
| 3  | Ошибка активной кромки задней двери   | 00102      |
| 4  | Неисправность преобразователя сети 24В  | 00200      |
| 5  | Превышение температуры преобразователя 24В  | 00201      |
| 6  | Превышение выходного тока преобразователя собственных нужд 24В (более 200 А)      | 00202      |
| 7  | Превышение выходного напряжения преобразователя собственных нужд 24В (более 28 В) | 00203      |
| 8  | Отсутствие заряда аккумулятора 24В  | 00204      |
| 9  | Ошибка вспомогательного преобразователя пневмо-компрессор                         | 00205      |
| 10 | Ошибка вспомогательного преобразователя насос ГУР                                 | 00206      |
| 11 | Неисправность предохранителя ПКЭЩ   | 00208      |
| 12 | Неисправность реле ПКЭЩ   | 00209      |
| 13 | Неисправность предохранителя ЦКЭЩ   | 00210      |
| 14 | Неисправность реле ЦКЭЩ   | 00211      |
| 15 | Неисправность предохранителя ЗКЭЩ   | 00212      |
| 16 | Неисправность реле ЗКЭЩ   | 00213      |
| 17 | Отказ электродвигателя привода насоса ГУР   | 00300      |
| 18 | Перегрев электродвигателя привода насоса ГУР                                      | 00301      |
| 19 | Отказ тягового привода  | 00400      |
| 20 | Неисправность тягового привода – ограничение мощности                             | 00401      |
| 21 | Ошибка тягового инвертора левого электродвигателя                                 | 00402      |
| 22 | Ошибка тягового инвертора правого электродвигателя                                | 00403      |
| 23 | Низкий уровень ОЖ тягового привода  | 00500      |
| 24 | Низкий уровень теплоносителя системы отопления                                    | 00501      |
| 25 | Низкий уровень теплоносителя ТМС  | 00502      |
| 26 | Отказ пантографа  | 00600      |
| 27 | Неисправность контактора пантографа К1  | 00601      |
| 28 | Неисправность контактора пантографа К2  | 00602      |
| 29 | Неисправность контактора зарядной станции К3                                      | 00603      |
| 30 | Неисправность контактора зарядной станции К4                                      | 00604      |
| 31 | Неисправность контактора зарядного порта К5                                       | 00605      |
| 32 | Неисправность контактора зарядного порта К5                                       | 00606      |
| 33 | Неисправность контактора тяговых батарей (минусовая шина)                         | 00607      |
| 34 | Неисправность контактора тяговых батарей (плюсовая шина)                          | 00608      |
| 35 | Ошибка предзарядного контактора   | 00609      |
| 36 | Отказ системы контроля сопротивления изоляции                                     | 00610      |

| №  | Наименование ошибки                                     | Код ошибки |
|----|---|------------|
| 37 | Утечка изоляции   | 00611      |
| 38 | Авария изоляции   | 00612      |
| 39 | Неисправна ячейка батареи. Напряжение ячейки ниже 1,5 В | 00613      |
| 40 | Перезаряд. Напряжение батареи выше 665 В                | 00614      |
| 41 | Разбалансировка напряжения ячеек тяговой батареей       | 00615      |
| 42 | Превышение температуры тяговой батареи                  | 00616      |
| 43 | Превышение максимального тока заряда тяговой батареи    | 00617      |
| 44 | Неисправность тяговой батареи                           | 00618      |
| 45 | Отказ воздушного компрессора. Перегрев                  | 00700      |
| 46 | Отказ воздушного компрессора. Низкий уровень масла      | 00701      |
| 47 | Отказ воздушного компрессора. Засорение фильтра         | 00702      |
| 48 | Повышенное давление воздуха в контуре 1                 | 00703      |
| 49 | Пониженное давление воздуха в контуре 1                 | 00704      |
| 50 | Повышенное давление воздуха в контуре 2                 | 00705      |
| 51 | Пониженное давление воздуха в контуре 2                 | 00706      |
| 52 | Повышенное давление воздуха в контуре 3                 | 00707      |
| 53 | Пониженное давление воздуха в контуре 3                 | 00708      |
| 54 | Повышенное давление воздуха в контуре 4                 | 00709      |
| 55 | Пониженное давление воздуха в контуре 4                 | 00710      |
| 56 | Ошибки телематической системы                           | 00900      |
| 57 | Ошибка АКБ (неисправен, не подключен)                   | 00901      |
| 58 | Ошибка АКБ (превышен срок эксплуатации)                 | 00902      |
| 59 | Ошибка АКБ (превышено число циклов заряда)              | 00903      |
| 60 | Ошибка чтения цифрового резистора                       | 00904      |
| 61 | Ошибка датчика температуры АКБ                          | 00905      |
| 62 | Ошибка чтения/записи калибровок                         | 00906      |
| 63 | Ошибка чтения/записи настроек                           | 00907      |
| 64 | Ошибка чтения/записи статистики                         | 00908      |
| 65 | Ошибка по напряжению СПСВН                              | 00909      |
| 66 | Ошибка ключа СПСВН                                      | 00910      |
| 67 | Ошибка ключа АКБ  | 00911      |
| 68 | Ошибка чтения EEPROM                                    | 00912      |
| 69 | Ошибка чтения DS2480                                    | 00913      |
| 70 | Ошибки в системе термостатирования тяговой батареи      | 01000      |
| 71 | Низкое напряжение цепи 60В                              | 01001      |
| 72 | Высокое напряжение цепи 6 В                             | 01002      |
| 73 | Низкое напряжение цепи 24 В                             | 01003      |
| 74 | Высокое напряжение цепи 24 В                            | 01004      |
| 75 | Ошибка компрессора                                      | 01005      |
| 76 | Ошибка помпы  | 01006      |
| 77 | Ошибка системы охлаждения                               | 01007      |
| 78 | Ошибка датчика разморозки                               | 01008      |



| №   | Наименование ошибки   | Код ошибки |
|-----|---|------------|
| 79  | Ошибка связи по CAN   | 01009      |
| 80  | Ошибка датчика выходного потока   | 01010      |
| 81  | Повышенное давление в передней правой шине                                | 01101      |
| 82  | Пониженное давление в передней правой шине                                | 01102      |
| 83  | Повышенное давление в передней левой шине                                 | 01103      |
| 84  | Пониженное давление в передней левой шине                                 | 01104      |
| 85  | Повышенное давление в задней правой внутренней шине                       | 01105      |
| 86  | Пониженное давление в задней правой внутренней шине                       | 01106      |
| 87  | Повышенное давление в задней левой внутренней шине                        | 01107      |
| 88  | Пониженное давление в задней левой внутренней шине                        | 01108      |
| 89  | Повышенное давление в задней правой наружной шине                         | 01109      |
| 90  | Пониженное давление в задней правой наружной шине                         | 01110      |
| 91  | Повышенное давление в задней левой наружной шине                          | 01111      |
| 92  | Пониженное давление в задней левой наружной шине                          | 01112      |
| 93  | Критический износ тормозных накладок переднего правого колеса             | 01201      |
| 94  | Критический износ тормозных накладок переднего левого колеса              | 01202      |
| 95  | Критический износ тормозных накладок заднего правого колеса               | 01203      |
| 96  | Критический износ тормозных накладок заднего левого колеса                | 01204      |
| 97  | Ошибка климатической системы  | 01300      |
| 98  | Аварийный режим жидкостного подогревателя*                                | 00800      |
| 99  | Пуск отсутствует*   | 00801      |
| 100 | Обрыв пламени*  | 00802      |
| 101 | Падение напряжения ниже допустимого*                                      | 00803      |
| 102 | Распознавание пламени в ходе предварительной и завершающей. Продувки*     | 00804      |
| 103 | Неисправен датчик пламени*  | 00805      |
| 104 | Неисправен датчик температуры*  | 00806      |
| 105 | Неисправен магнитный клапан*  | 00807      |
| 106 | Неисправен мотор нагнетатель воздуха*                                     | 00808      |
| 107 | Неисправен циркуляционный насос   | 00809      |
| 108 | Неисправен ограничитель нагрева/перегрев*                                 | 00810      |
| 109 | Неисправна высоковольтная катушка зажигания*                              | 00811      |
| 110 | Аварийная блокировка вследствие повтор. неисправности или обрыва пламени* | 00812      |
| 111 | Перегрев дополнительного отопителя водителя*                              | 00813      |
| 112 | Отказ дополнительного отопителя водителя*                                 | 00814      |
| 113 | Отсутствие связи с дополнительным отопителем водителя*                    | 00815      |
| 114 | Перегрев салонного отопителя в перегородке водителя                       | 00816      |

| №   | Наименование ошибки  | Код ошибки |
|-----|--|------------|
| 115 | Отказ салонного отопителя в перегородке водителя                     | 00817      |
| 116 | Отсутствие связи с салонным отопителем в перегородке водителя        | 00818      |
| 117 | Перегрев салонного отопителя в зоне средней двери                    | 00819      |
| 118 | Отказ салонного отопителя в зоне средней двери                       | 00820      |
| 119 | Отсутствие связи с салонным отопителем в зоне средней двери          | 00821      |
| 120 | Перегрев салонного отопителя в зоне накопительной площадки           | 00822      |
| 121 | Отказ салонного отопителя в зоне накопительной площадки              | 00823      |
| 122 | Отсутствие связи с салонным отопителем в зоне накопительной площадки | 00824      |
| 123 | Перегрев салонного отопителя в зоне задней двери                     | 00825      |
| 124 | Отказ салонного отопителя в зоне задней двери                        | 00826      |
| 125 | Отсутствие связи с салонным отопителем в зоне задней двери           | 00827      |

\*Зарезервированы и не используются в данной модификации электробусов

### Меню «Настройки»

Переход в меню настройки MVP12 осуществляется нажатием соответствующей клавиши (рисунок 4.1.4). Переход в данное меню возможен только при неподвижном транспортном средстве.

Ниже представлены примеры экранов меню «Настройки».

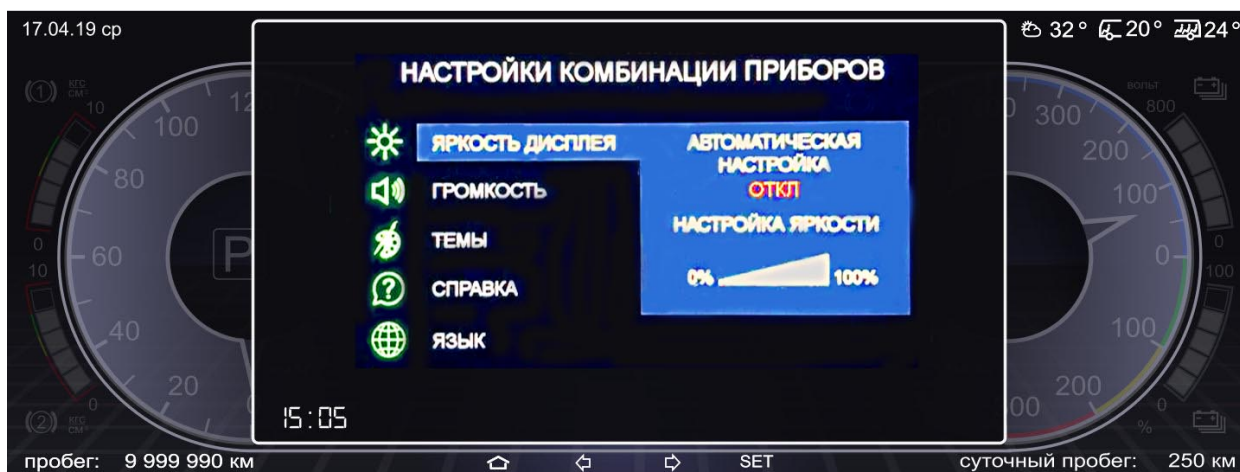
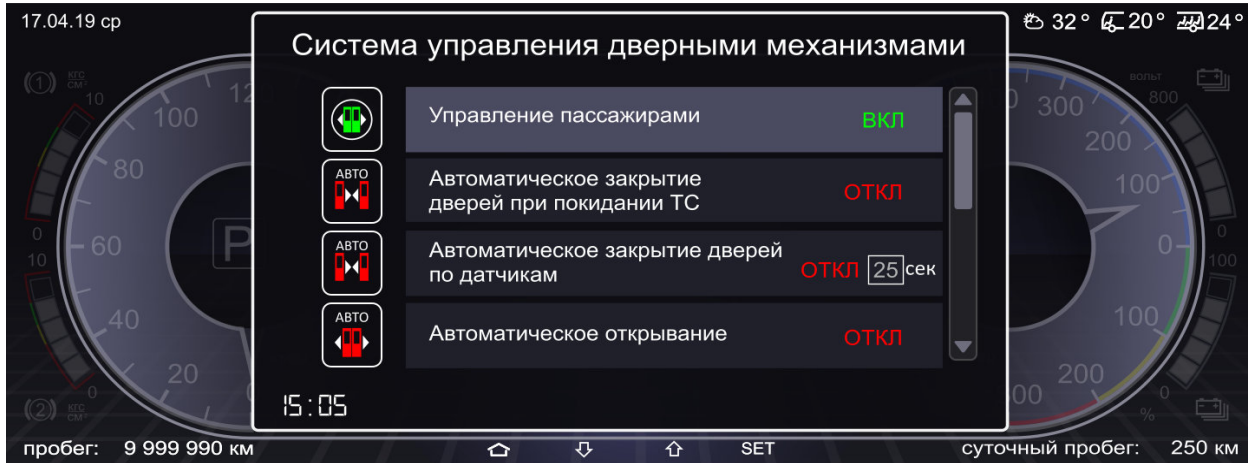


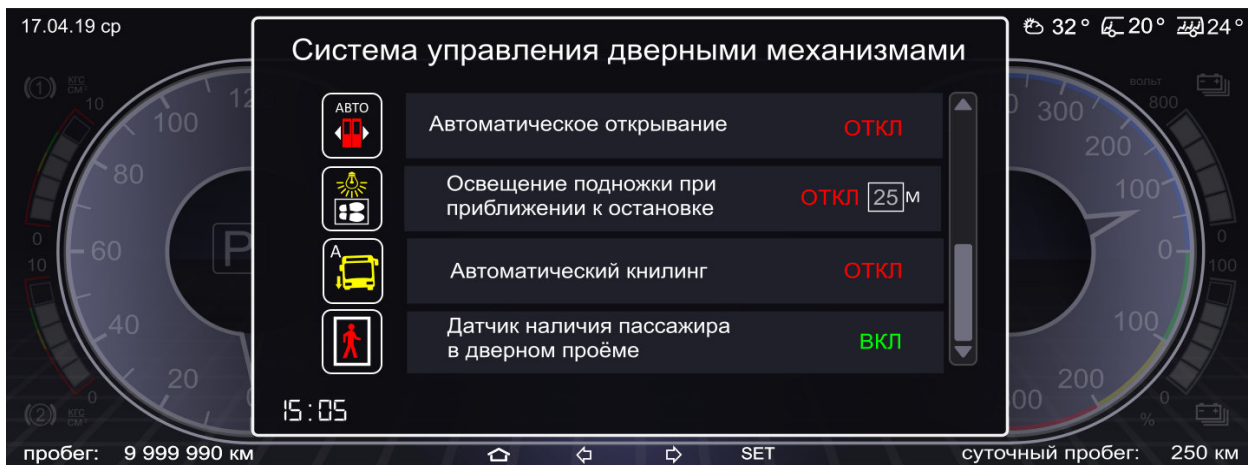
Рисунок 4.1.18 – Настройки комбинации приборов

## Меню «Системы управления дверями»

Переход в меню системы управления дверями осуществляется нажатием соответствующей клавиши (рисунок 4.1.19). Переход в данное меню возможен только при неподвижном транспортном средстве.



а



б

Рисунок 4.1.19 – Система управления дверными механизмами

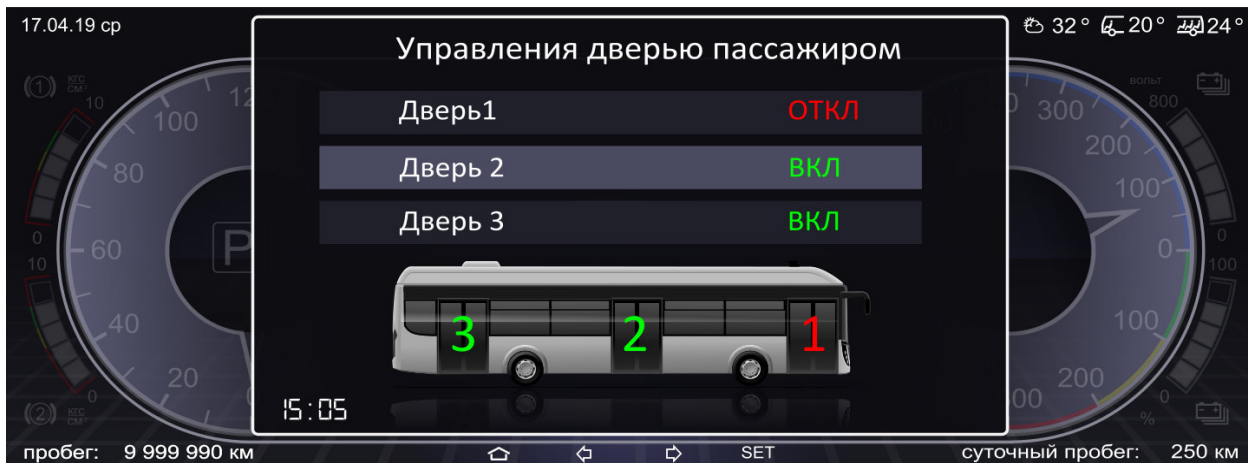
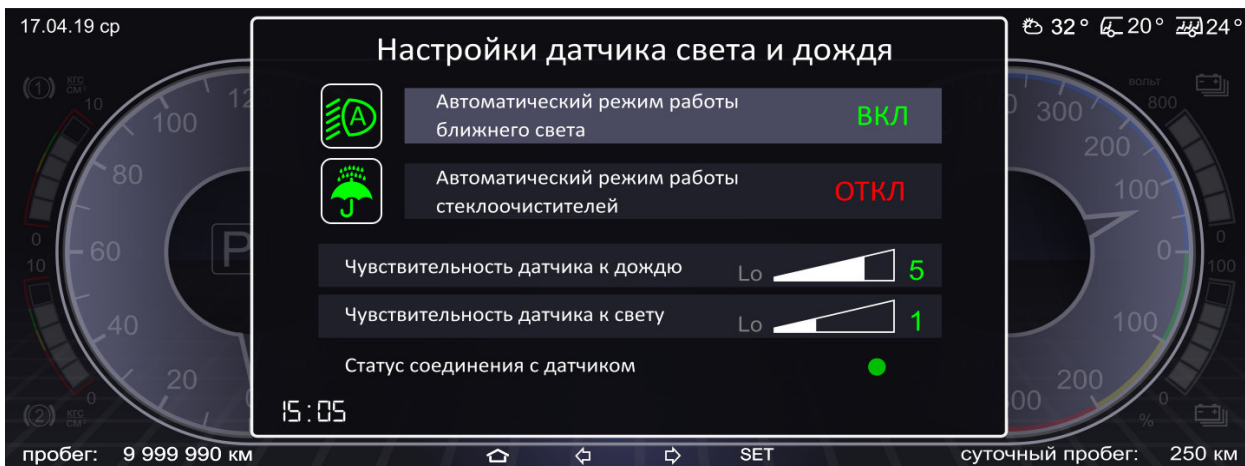
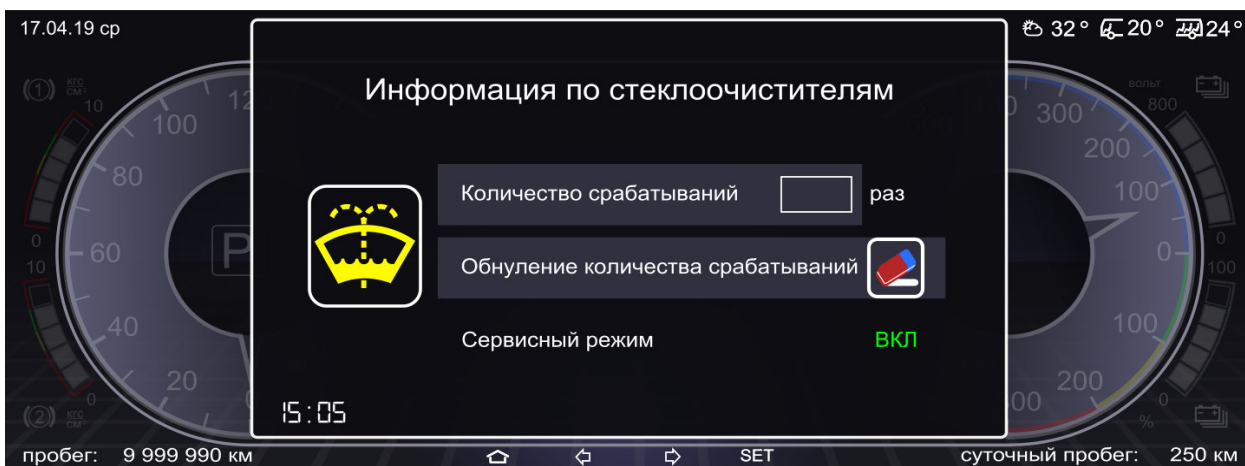


Рисунок 4.1.20 – Управление дверью пассажиром

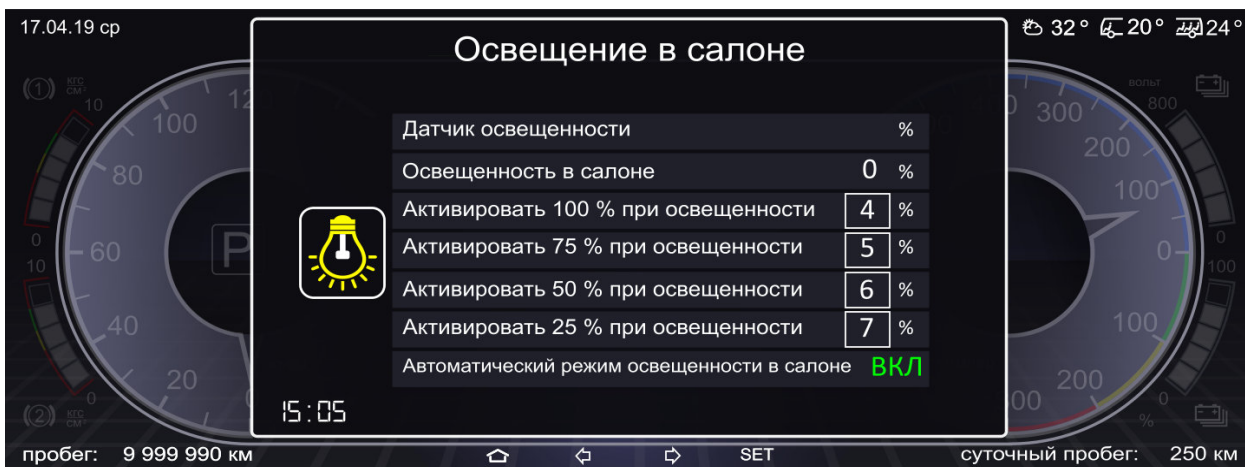
Переход в меню системы настройки датчиков света и дождя осуществляется нажатием соответствующей клавиши (рисунок 4.1.4). Переход в данное меню возможен только при неподвижном транспортном средстве.



**Рисунок 4.1.21 – Настройки датчика света и дождя**



**Рисунок 4.1.22 – Информация по стеклоочистителям**



**Рисунок 4.1.23 – Освещение в салоне**



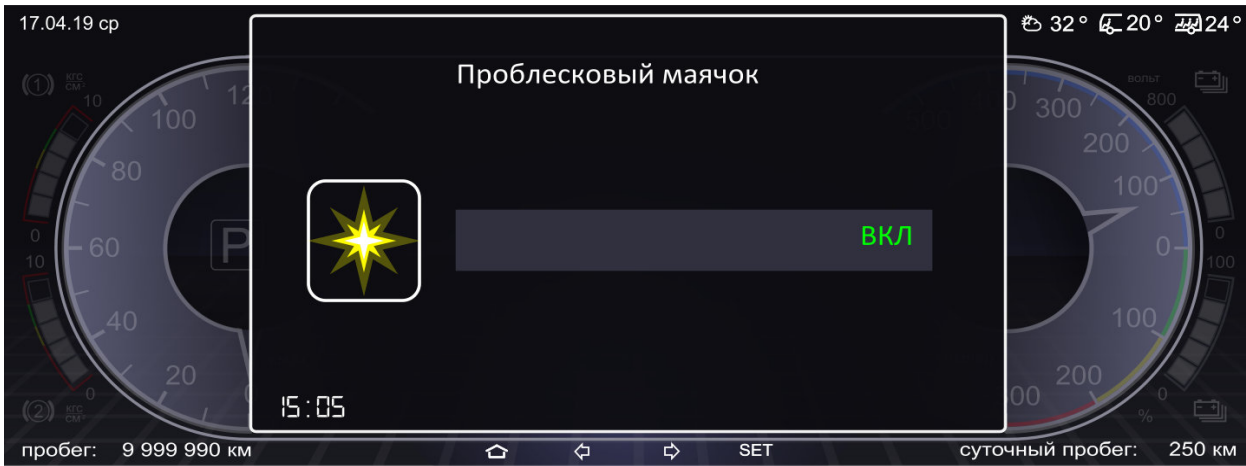


Рисунок 4.1.24 – Проблесковый маячок

### Прочая индикация многофункционального дисплея

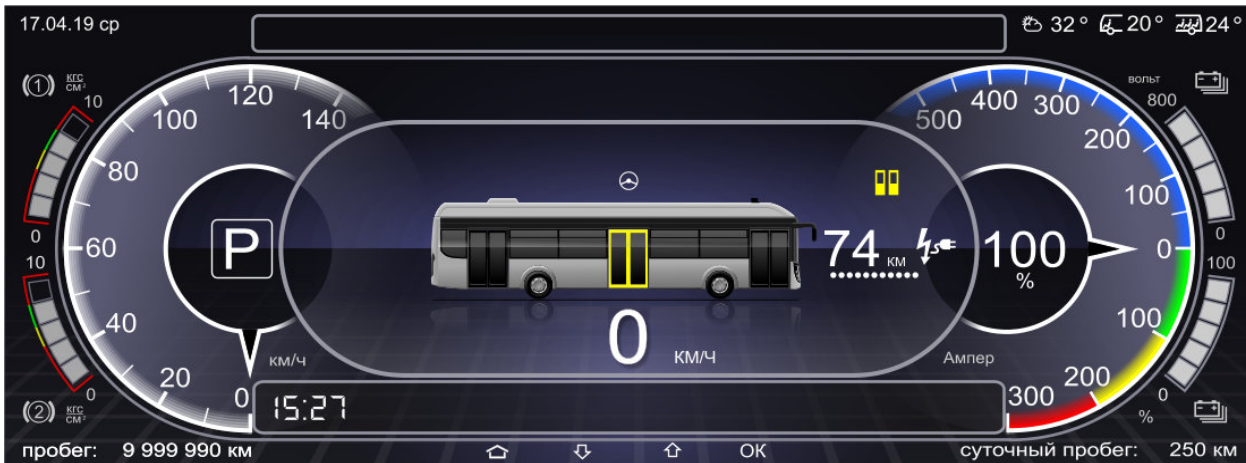


Рисунок 4.1.25 – Индикация запроса открытия двери на остановке

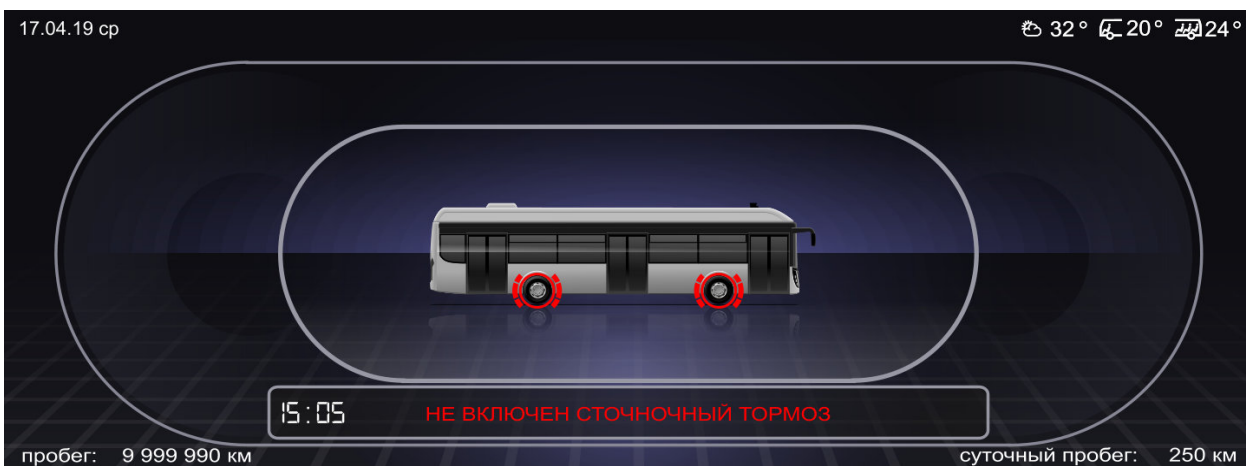


Рисунок 4.1.26 – Индикация не включенного стояночного тормоза при покидании рабочего места водителем



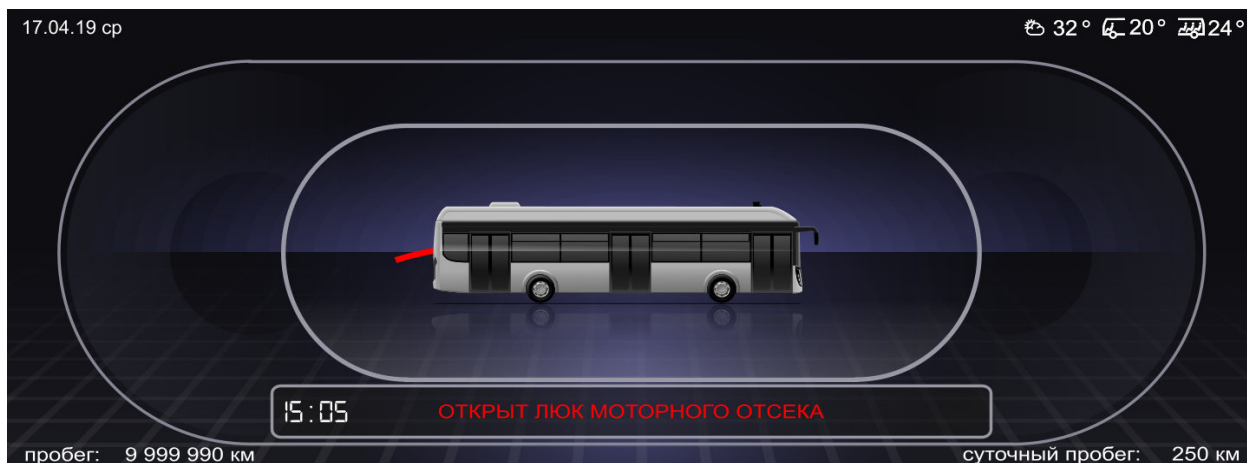


Рисунок 4.1.27 – Индикация о начале движения с открытым задним люком



Рисунок 4.1.28 – Индикация включенного проблескового маячка

### 4.1.3 Щиток управления слева от водителя

Элементы щитка управления слева от водителя показаны на рисунке 4.1.29.

**Клавиша 1** разблокировки положения рулевого колеса – однопозиционная, нефиксируемая. Управление возможно только при положении «I» выключателя ПТЭ – «замка». При нажатии клавиши пневмоцилиндры регулировки стравливают воздух, позволяя настроить высоту и наклон рулевой колонки для более удобной посадки. После нажатия на клавишу регулировка возможна в течение 5 секунд, по истечении указанного времени осуществится автоматическая фиксация РМВ.

**Клавиша 2** подъема/опускания пантографа – двухпозиционная, нефиксируемая. Нажатие на верхнюю часть клавиши приводит к поднятию пантографа, нажатие на нижнюю часть – опусканию пантографа. Для активации движения пантографа при нажатии на соответствующую часть клавиши необходимо удерживать ее в нажатом состоянии не менее 2 сек. Данная продолжительность удержания выполнена в целях исключения

активации пантографа при случайном нажатии на клавишу. Клавиша не активна при скорости электробуса отличной от 0 км/ч.



**Рисунок 4.1.29 – Щиток управления слева от водителя:**

1 – клавиша разблокировки положения рулевого колеса; 2 – клавиша подъема/опускания пантографа; 3 – клавиша включения обогрева наружных зеркал заднего вида и стекол кабины водителя; 4 – клавиша аварийной сигнализации; 5 – клавиша включения света в кабине / в салоне; 6 – клавиша включения подогрева сиденья водителя; 7 – клавиша включения задних противотуманных фонарей; 8 – клавиша контроля прибора измерения утечки изоляции; 9 – клавиша дистанционного выключателя аккумуляторных батарей собственных нужд; 10 – клавиша выбора режима зарядки.

**Клавиша 3** включения обогрева наружных зеркал заднего вида и стекол кабины водителя – однопозиционная, нефиксируемая. Включает обогрев зеркал заднего вида, нагреваемых зон боковых стекол и зоны покоя щеток стеклоочистителя (при наличии опции). Включение обогрева дублируется соответствующим индикатором на комбинации приборов. При повторном нажатии отключаются. Для исключения перегрева нагревательных элементов предусмотрено автоматическое отключение через 5 мин.

**Клавиша 4** аварийной сигнализации – однопозиционная, фиксируемая. Включает аварийную сигнализацию, дублируется сигнализаторами на блоках светодиодных сигнализаторов, а также на КП.

Клавиша аварийной сигнализации в положении «0». При экстренном торможении дополнительно к фонарям сигнала торможения активируется сигнал аварийного торможения ESS аварийная сигнализация включается автоматически.

**Клавиша 5** включения света в кабине / в салоне (двухпозиционная, нефиксируемая). Управление возможно при положении замка зажигания «II».

При однократном нажатии клавиши вверх освещение включено на 50% (опционально, по умолчанию отключено). При повторном нажатии клавиши освещение в кабине включено на 100%.

При однократном нажатии клавиши вниз освещение в салоне включено на 50%, при повторном – на 100%. При третьем нажатии клавиши освещение отключается. Длительное нажатие включает «100%» и отключает свет без дополнительных переключений.

**Клавиша 6** включения подогрева сиденья водителя однопозиционная, нефиксируемая. Управление возможно при положении ключа зажигания «II». При нажатии включается режим обогрева сиденья. При повторном нажатии обогрев отключается.

**Клавиша 7** включения/выключения задних противотуманных фонарей однопозиционная, нефиксируемая. Задние фонари включается только после того как будут включены противотуманные фары подрулевым переключателем (рис. 4.1.32). Включение фонарей контролируется индикатором 12 (рисунок 4.1.5);

**Клавиша 8** контроля прибора измерения утечки изоляции – однопозиционная, нефиксируемая. Используется для контроля работоспособности прибора (тест возможен только при положении II выключателя ПТЭ – «замка»). Мониторинг состояния изоляции производится непрерывно. При нажатии клавиши производится тестирование прибора измерения утечки изоляции, сигнализатор 16 (рисунок 4.1.5) в дисплее комбинации приборов поочередно отображает все возможные состояния диагностики (красный, желтый, зеленый цвет) и устанавливается в состояние, соответствующее результату диагностики. Во избежание эксплуатации электробуса с неисправным прибором контроля изоляции, в случае активации красной графической пиктограммы «Авария», на дисплее комбинации приборов предусмотрен дублирующий вывод текстового сообщения «Неисправен прибор контроля изоляции».

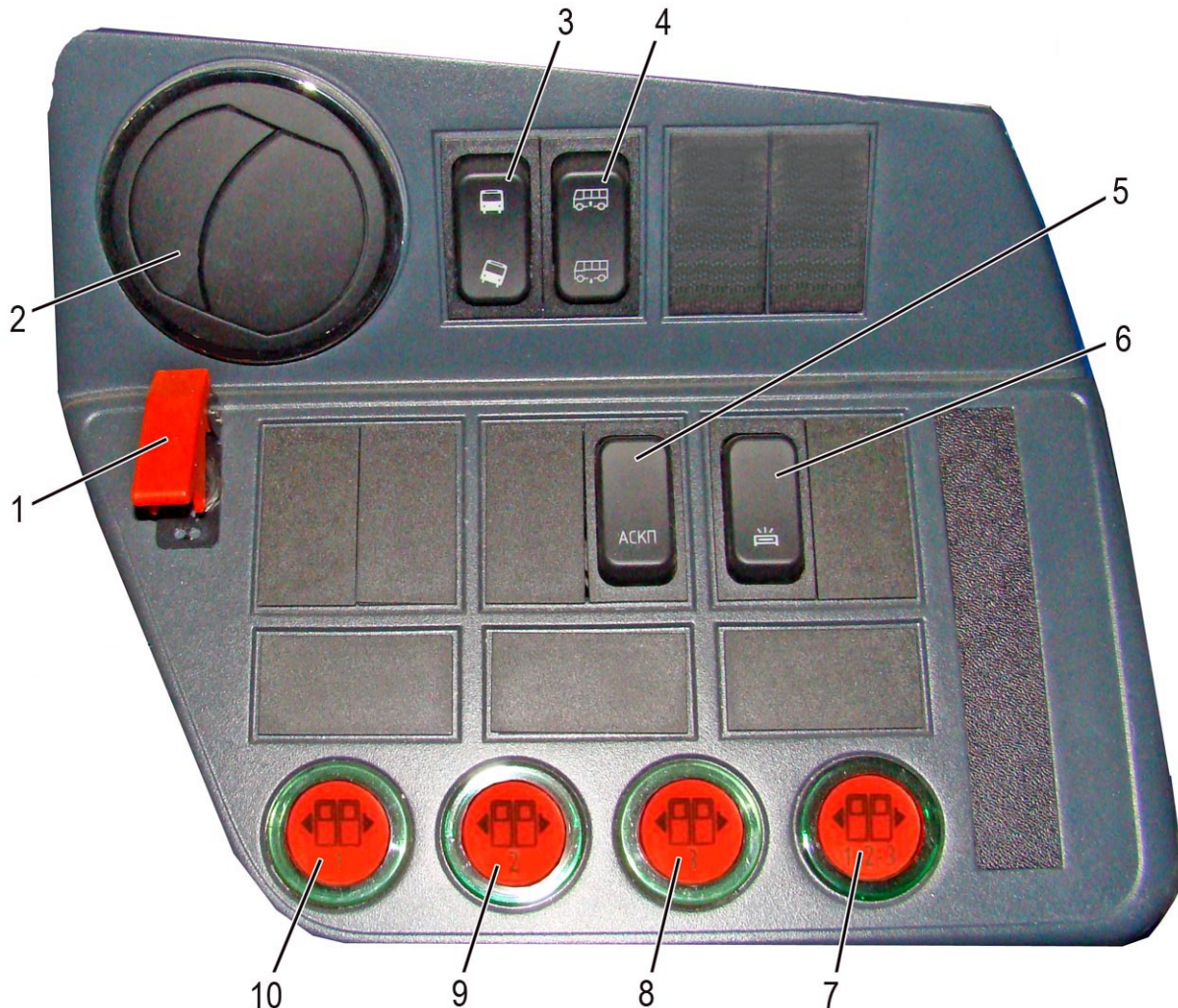
**Клавиша 9** дистанционного выключателя аккумуляторных батарей собственных нужд (однопозиционная фиксируемая). Предназначена для предотвращения саморазряда штатных АКБ при длительном простое. Нажатие данной клавиши обесточивает всё электрооборудование электробуса за исключением цепей, обеспечивающих доступ в кабину водителя.

**Клавиша 10** выбора режима зарядки – однопозиционная, нефиксируемая. Используется для старта/останова зарядной сессии, при зарядке батарей через бортовое зарядное устройство.



#### 4.1.4 Щиток управления справа от водителя

Элементы щитка управления справа от водителя показаны на рисунке 4.1.30.



**Рисунок 4.1.30 – Щиток управления справа от водителя:**

1 – аварийный выключатель; 2 – дефлектор системы вентиляции; 3 – клавиша управления пневмоподвеской «книлинг / возврат»; 4 – клавиша управления пневмоподвеской «подъем / опускание»; 5 – клавиша включения АСКП; 6 – клавиша включения маршрутоуказателей; 7 – клавиша открытия всех дверей; 8 – клавиша открытия задней двери; 9 – клавиша открытия средней двери. 10 – клавиша открытия передней двери.

*Аварийный выключатель 1* представляет собой двухпозиционный фиксируемый тумблер, закрытый защитной крышкой.

При активации аварийного выключателя выполняются следующие действия:

- останавливается работа тягового привода;
- обесточивается часть тех устройств бортовой сети, которые не влияют на безопасность движения электробуса;

- в блоке индикаторов комбинации приборов загорается индикатор 15 (рисунок 4.1.5), а также отображается текстовое сообщение «Включен аварийный режим» на дисплее комбинации приборов;
- включается аварийная сигнализация, которая сопровождается звуковым оповещением, с частотой 5Гц;
- по достижении скорости электробуса менее 4 км/ч открываются все двери электробуса;
- загорается световая линия по правому борту электробуса (аварийное освещение) и активируется подсветка площадок.

**Клавиша 3** управления пневмоподвеской режимами «книлинг/возврат» – двухпозиционная, нефиксируемая. Управление пневмоподвеской возможно при положении ключа зажигания «II», скорости ТС=0 км/ч, двери закрыты, аппарат закрыта.

При нажатии вниз электробус опускает правый борт для облегчения посадки/высадки пассажиров. При активации режима «книлинг» движение в опущенном состоянии кузова запрещено.

При нажатии вверх электробус переходит в транспортное положение.

**Клавиша 4** управления пневмоподвеской (подъем/опускание) – двухпозиционная, нефиксируемая. Управление пневмоподвеской возможно при положении ключа зажигания «II», скорости ТС=0 км/ч, двери закрыты, аппарат закрыта.

Нажатие вверх – поднимает электробус, нажатие вниз – опускает. Для возвращения в транспортное положение нажмите клавишу 4 вверх. При скорости более 15 км/ч электробус самостоятельно возвращается в транспортное положение и функции пневмоподвески недоступны.

**Клавиша 5** управления автоматизированной системой контроля проезда (АСКП) – однопозиционная, нефиксируемая. Управление возможно при положении ключа зажигания «II». При однократном нажатии происходит включение/отключение АСКП. При включении подается питание на АСКП для пропуска пассажиров по магнитным картам;

**Клавиша 6** включения маршрутоуказателей – однопозиционная, нефиксируемая. Включает/выключает табло маршрутоуказателей и автоинформатор. Работа маршрутоуказателей дублируется индикатором 47 (рисунок 4.1.5) на дисплее комбинации приборов.

Примечание – Если клавиша не нажата, то после включения зажигания, на панелях может отображаться прежняя информация из буфера памяти панелей.

**Клавиша 7** - управления всеми дверьми. Управление возможно при положении ключа зажигания «II». Клавиша имеют два режима подсветки: 1 (яркость подсветки 50%) - габаритная подсветка; 2 (яркость подсветки 100%) - активная функция по дверям.



Работа клавиши зависит от установленного режима: прямое управление или управление дверьми пассажирами. Режим работы клавиши устанавливается на экране «Система управления дверными механизмами» контрольного прибора (рисунок 4.1.19).

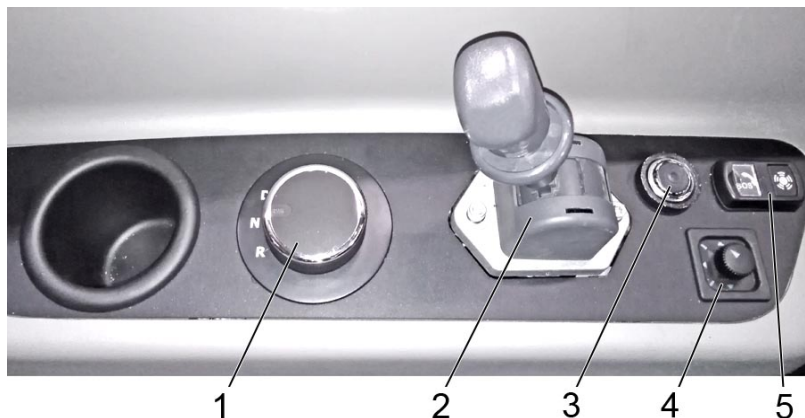
*Прямое управление дверьми.* При нажатии на клавишу открываются или закрываются все двери. Если до нажатия на неё была открыта какая-либо дверь, то открываются остальные двери. Если все двери были открыты, то при нажатии выполняется закрытие всех дверей.

*Управление дверьми пассажирами.* При включенном режиме «Управление дверьми пассажирами» нажатием на клавишу водитель даёт разрешение пассажирам на открытие двери с помощью кнопок, установленных на створках дверей.

**Клавиши 8, 9 и 10** открытия дверей – однопозиционные, нефиксируемые, со статус-лампами. Управление возможно при положении ключа зажигания «II».

При нажатии на клавишу открывается/закрывается соответствующая дверь/двери. При нахождении дверей в положении «ОТКРЫТО» над ступеньками соответствующих дверей автоматически включаются плафоны освещения посадочных площадок. Клавиши имеют два режима подсветки: 1 (яркость подсветки 50%) - габаритная подсветка; 2 (яркость подсветки 100%) - активная функция по двери.

#### 4.1.5 Панель управления слева от водителя



**Рисунок 4.1.31 – Панель управления слева от водителя:**

1 – переключатель выбора режима движения; 2 – крана стояночного тормоза; 3 – кран аварийного растормаживания; 4 – джойстик управления зеркалами заднего вида; 5 – пульт Эра-Глонасс.

Переключателем 1 устанавливается необходимый режим движения (положение D – движения вперед, положение R – движение назад) или положение N – нейтраль.

Для затормаживания электробуса стояночным тормозом потяните рукоятку тормозного крана 2 назад до фиксированного положения (показано на рисунке 4.1.31). При растормаживании потяните рукоятку крана вверх,

рукоятка вернется под воздействием упругого элемента в исходное положение.

С помощью нажатия и удержания кнопки крана 3 (рисунок 4.1.31) выполняется растормаживание колес задней оси в случае их затормаживания при аварийной утечке воздуха и блокировки пружинными энергоаккумуляторами.

**ВНИМАНИЕ!**

Включение крана аварийного растормаживания используется только для незначительного перемещения электробуса, чтобы убрать его с потенциально опасного участка (переезда, моста, перекрестка и т.п.). Использование данного режима движения на продолжительных участках

С помощью джойстика 4 выполняется регулировка положения зеркал заднего вида.

В пульт 5 оборудования вызова экстренных оперативных служб (ОВЭОС) входит кнопка экстренного вызова «SOS», совмещенная с микрофоном, индикатором и кнопка дополнительных функций.

#### 4.1.6 Левый подрулевой комбинированный переключатель

Левый подрулевой переключатель (рис. 4.1.32) объединяет следующие функции: управление наружным освещением; переключение света фар (ближний - дальний свет); сигнализация (мигание) фарами; включение указателей поворота; включение звукового сигнала.

*Включение/выключение наружного освещения* выполняется поворотом наконечника рукоятки переключателя. Ключ в замке «зажигания» должен находиться в положении «I» или в положении «II» (см. рисунок 4.1.3). Рукоятка имеет три фиксированных положения: освещение выключено (OFF); включены габаритные и маркерные огни (☞); включены фары головного света (☞).

*Включение дневных ходовых огней (ДХО).*

На автобусе в качестве ДХО используются фары ближнего света. Включение ДХО происходит при следующих выполненных условиях:

- ключ замка зажигания положения «II»;
- поворотный переключатель наружного освещения положения OFF.

При активации ДХО на дисплее активируется соответствующий сигнализатор. Отключение ДХО происходит автоматически при невыполнении одного из указанных условий.

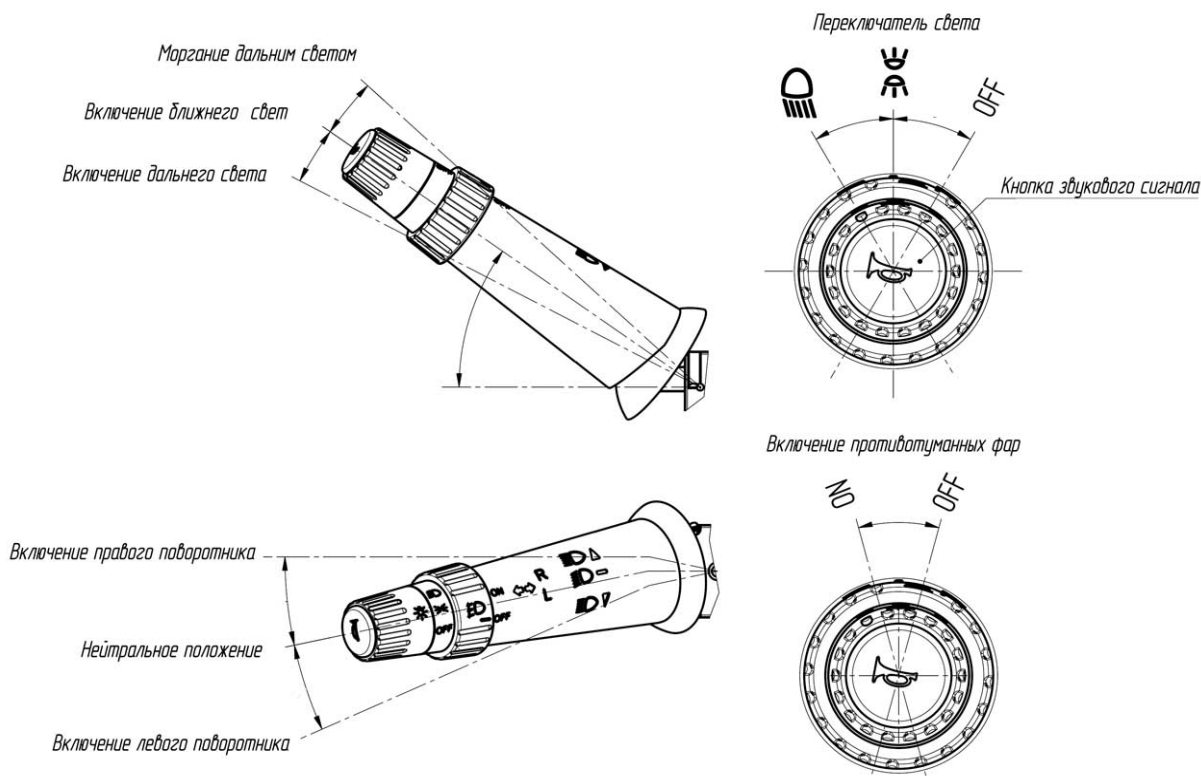


Рис. 4.1.32. Левый подрулевой переключатель

Переключение света фар возможно только после включения поворотного переключателя наружного света в положение света фар (габаритные огни и ближний свет). Переключение света фар (ближний/дальний) выполняется перемещением рычага подрулевого переключателя вверх (к рулевому колесу). При перемещении рукоятки вверх она проходит два положения. Небольшое приподнятое положение рукоятки включает подачу светового сигнала фарами дальнего света. Полным поднятием рукоятки вверх выполняется переключение фар на ближний/дальний свет. При включении дальнего света фар отключается ближний свет фар и на комбинированном приборе соответственно вместо индикатора ближний свет загорается индикатор дальний свет. Повторным поднятием рукоятки выполняется переключение фар с дальнего на ближний свет.

Включение/выключение головных противотуманных фар выполняется поворотом кольца, установленным на рукоятке переключателя. Ключ замка зажигания в положении «II».

Включение указателей поворота выполняется перемещением рычага переключателя: вперёд – сигнал правого поворота, назад – левого поворота. При перемещении (в любую сторону) рукоятка вначале проходит первое нефиксируемое положение, а при дальнейшем перемещении во второе фиксируемое положение. При включении указателей поворота, в блоках сигнализаторов прибора активируются соответствующие сигнализаторы. При доводке рукоятки только в первое положение (касание) и её отпуская, она

сама возвращается в нейтральное положение, а фонари поворота высвечивают сигнал три раза.

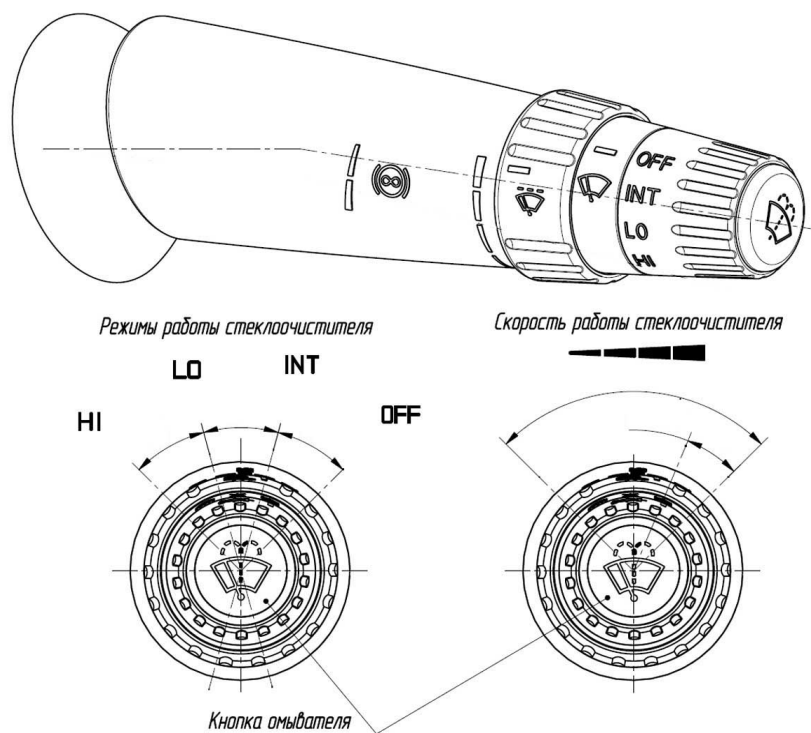
В случае неисправности одной или нескольких ламп указателей поворотов, частота срабатывания указателей поворотов и частота включения индикатора указателя поворота на приборной панели соответствующего борта удваивается.

*Включение звукового сигнала* выполняется нажатием кнопки на конце рычага переключателя.

#### 4.1.7 Правый подрулевой комбинированный переключатель


**Правый подрулевой переключатель** (рис. 4.1.33) объединяет следующие функции: управление стеклоочистителем и стеклоомывателем и опционально управление вспомогательным тормозом – ретардером.

*Управление вспомогательным тормозом на электробусе не задействовано.*



**Рис. 4.1.33. Правый подрулевой переключатель**

*Управление стеклоочистителем.* Для всех режимов работы стеклоочистителя обязательным условием является положение II ключа зажигания (включена клемма 15). Если на момент выключения зажигания, щётки продолжали движение по стеклу, то питание электродвигателя стеклоочистителей отключится по достижению конечного положения.

Управление выполняется с помощью поворотной части на рычаге комбинированного переключателя. Переключатель режимов управления стеклоочистителем  имеет следующие положения: OF – стеклоочиститель выключен; INT - прерывистый режим работы стеклоочистителя; LO – работа стеклоочистителя с малой скоростью, HI – работа стеклоочистителя с высокой скоростью.

При повороте кольцевого переключателя последовательно увеличивается скорость работы стеклоочистителя.

При включении прерывистого режима работы INT между взмахами щеток будет возникать пауза продолжительностью T секунд. Первоначально (после включения «зажигания») устанавливается время паузы  $T = 1,5$  секунды при скорости более 4 км/ч и 3 секунды при скорости менее 4 км/ч. Затем время паузы T может быть настроено в пределах от 1 до 20 секунд, и оно будет действовать до выключения «зажигания» или перенастройки.

Порядок настройки времени паузы следующий. Отключить автоматический режим работы стеклоочистителей через настройки на приборе MV7, если ранее он был активен. Включить режим работы с паузой и сразу же выключить его – это будет сигнал прибору управления для начала отсчета времени длительности паузы. После прохождения необходимого времени задержки (паузы) необходимо включить режим работы с паузой. Новый период времени задержки T будет сохранен в памяти прибора. Блок управления автоматически выйдет из режима программирования, если прерывистый режим не будет включен в течение 20 секунд или не будет распознан. Установленная продолжительность паузы будет действовать до следующего изменения настройки или выключения «зажигания».

Блок управления корректирует работу стеклоочистителя в зависимости от скорости автобуса (более 4 км/ч – движение автобуса, менее 4 км/ч – стоянка автобуса) следующим образом.

В режиме работы с паузой при скорости автобуса менее 4 км/ч устанавливается интервал задержки 2T. При включении режима малой скорости стеклоочистителя при скорости автобуса менее 4 км/ч устанавливается режим работы с паузой длительностью T. При включении режима высокой скорости стеклоочистителя при скорости автобуса менее 4 км/ч устанавливается режим работы с малой скоростью работы стеклоочистителя. При скорости движения автобуса более 4 км/ч блок управления автоматически возвращает начальные режимы работы стеклоочистителя.

Простыми словами при скорости менее 4 км/ч режим переключается на 1 позицию ниже, то есть, если была включена скорость 2, то включится скорость 1, если была включена скорость 1, то включится прерывистый и т. д. Если включен прерывистый, то время изменится с 1,5 сек. до  $1,5 * 2 = 3$  сек.



В случае, когда водитель задал сам время работы прерывистого режима, то формула та же  $T_{\text{заданное водителем}} * 2 = 2T_{\text{заданное водителем}}$ .

*Управление стеклоомывателем.* Смещением поворотного переключателя в левую сторону включается работа стеклоомывателя и автоматически включается стеклоочиститель (если не был включен ранее) с последующем автоматическим отключением.

При включении стеклоомывателя (без предварительного включения стеклоочистителя) щетки совершают три полных взмаха и после паузы в 8 секунд делают один дополнительный взмах (функция «Удаление капель»).

*Сервисный режим работы стеклоочистителей.* Под сервисным понимают режим, при котором щётки стеклоочистителя неподвижны и находятся в вертикальном положении. Включение сервисного режима щёток стеклоочистителя осуществляется через меню прибора MV7 на экране «Информация по стеклоочистителям» - Сервисный режим (рисунок 4.1.22). Так же в этом пункте меню можно получить информацию о количестве срабатываний стеклоочистителей с момента сброса счётчика клавишей.

Скорость выполнения одного полного цикла может быть разной под влиянием внешних факторов (напряжение бортовой сети, коэффициент трения при скольжении щёток по стеклу и т.д.), для остановки щёток в вертикальном положении необходимо:

- включить «зажигание» (II положение ключа);
- перевести переключатель режимов работы стеклоочистителей в положение «выключен», если ранее он был в другом положении;
- через настройку прибора MV7 активировать сервисный режим;
- включается малая скорость стеклоочистителей одновременно с таймером для определения продолжительности цикла очистки стекла;
- при завершении цикла очистки, питание электродвигателя отключится, а время цикла сохранится в памяти блока управления;
- питание малой скорости электродвигателя стеклоочистителя будет возобновлено на время  $T_{\text{цикла}}$ , разделённое на два.

После выключения «зажигания» в момент работы стеклоочистителей – стеклоочистители останавливаются в парковом положении.

## 4.2 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОБУСОМ

### 4.2.1 Перед началом эксплуатации

**ВНИМАНИЕ!**

Привод управления дверьми работает только при включенном положении выключателя аккумуляторов собственных нужд

#### *Брелок дистанционного управления*

Водитель может удаленно открыть водительскую дверь или закрыть все двери электробуса при помощи удаленного радиосигнала с брелока (рисунок 4.2.1). Брелок имеет две отдельные кнопки, одна из которых (кнопка 1) отвечает за открытие другая (кнопка 2) за закрытие двери. Брелок функционирует только тогда, когда не вставлен (не повернут) ключ в выключателе ПТЭ. Время реакции системы на команду с брелока зависит от напряжения в бортовой сети электробуса. При низком напряжении время реакции увеличивается.



**Рисунок 4.2.1 – Брелок дистанционного управления**

*Открытие водительской створки двери.* Кратковременным нажатием кнопки открытия осуществляется открытие только водительской двери.

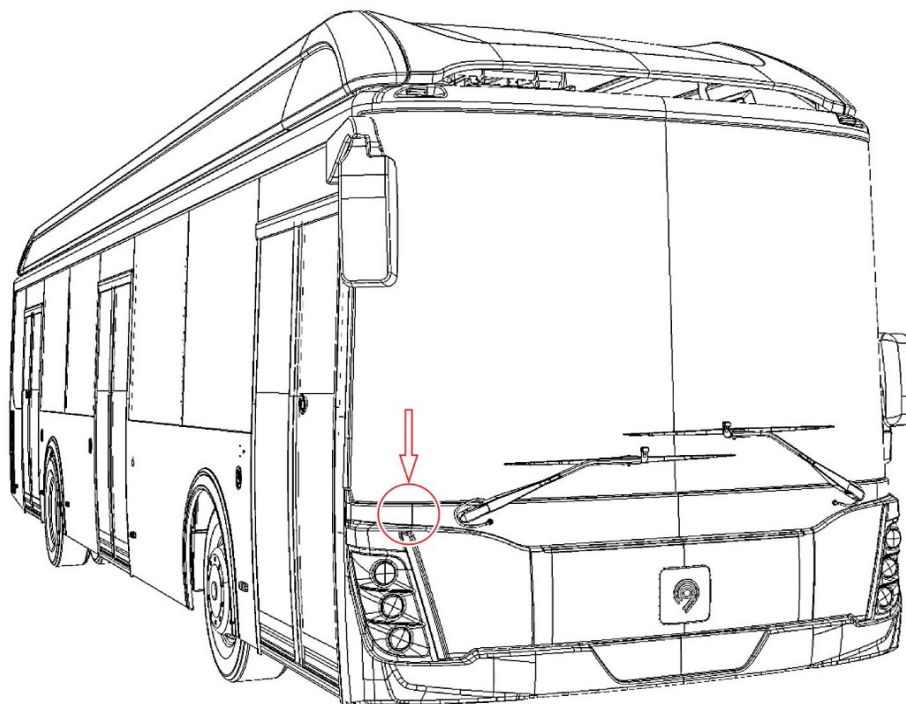
*Закрытие всех дверей.* Кратковременным нажатием на кнопку закрытия осуществляется закрытие всех дверей. При этом функция антизащемления по активной кромке не отключается.

#### *Вход в электробус*

Служебная створка передней двери может открываться путем поднесения металлического предмета к зоне, расположенной над правым блоком фар головного освещения (рисунок 4.2.2).

#### *Закрытие двери при выходе из электробуса.*

Закрыть двери при выходе возможно только если задействован стояночный тормоз. Закрыть дверь возможно либо в автоматическом режиме, при условии, что он задействован на экране контрольного прибора (рисунок 4.1.19), либо используя брелок. Подробнее смотри раздел 4.2.11 «Управление приводами дверей».



**Рисунок 4.2.2 – Расположение датчика открытия служебной створки передней двери**

#### 4.2.2 Сиденье водителя

На электробусе могут быть установлены сиденья водителя **ОАО РИАТ** модели **ВП6520-6800200-02** или **ВП6520-6800200-17** или **ВП5320-56800100739**.

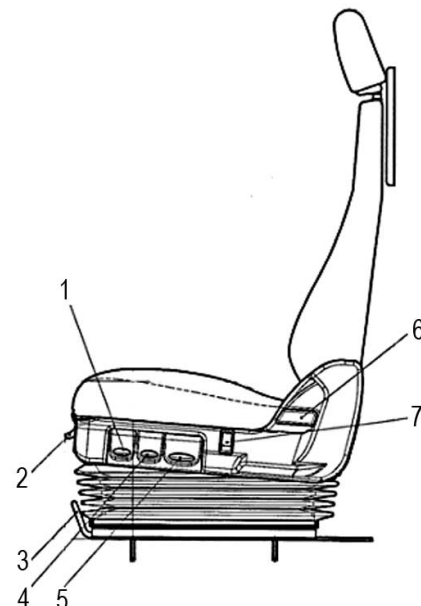
**Модель ВП6520 производства РИАТ.**

Конструкция сиденья (рис. 4.2.3) обеспечивает следующие регулировки:

- регулировку глубины подушки – 60 мм., 5 фиксированных положений;
- регулировку продольного перемещения сиденья – 240 мм., 24 фиксированных положения;
- регулировку наклона подушки – 4 вниз, 11 вверх;
- регулировка сиденья по высоте – 80 мм;
- регулировка жесткости подвески (за счет изменения жесткости амортизатора);

**Рис. 4.2.3 - Сиденье водителя модели ВП 6520:**

1- регулировка жесткости подвески; 2- регулировка глубины сиденья; 3- регулировка горизонтального положения; 4- регулировка наклона подушки; 5- регулировка высоты сиденья; 6- регулировка наклона спинки; 7- сброс воздуха



- регулировка наклона спинки – 30 вперед и 30 назад от вертикального положения;
- быстрый сброс воздуха (для входа и выхода водителя);
- регулируемый по высоте подголовник 60 мм, 3 фиксированных положения;

В конструкцию сидения включены:

- интегрированный 3-точечный ремень безопасности;
- подогрев подушки и спинки сиденья.
- регулировку высоты подголовника.



**ОПАСНО!**

Во избежание создания аварийной ситуации не производите регулировку сиденья водителя во время движения электробуса.

### 4.2.3 Режимы движения электробуса

#### Режим «Включение»

При включенных аккумуляторах собственных нужд (выключателем рисунок 3.1.40) и повороте ключа в замке выключателя ПТЭ (рисунок 4.2.4) в положение «II» инициируется процесс запуска электробуса.

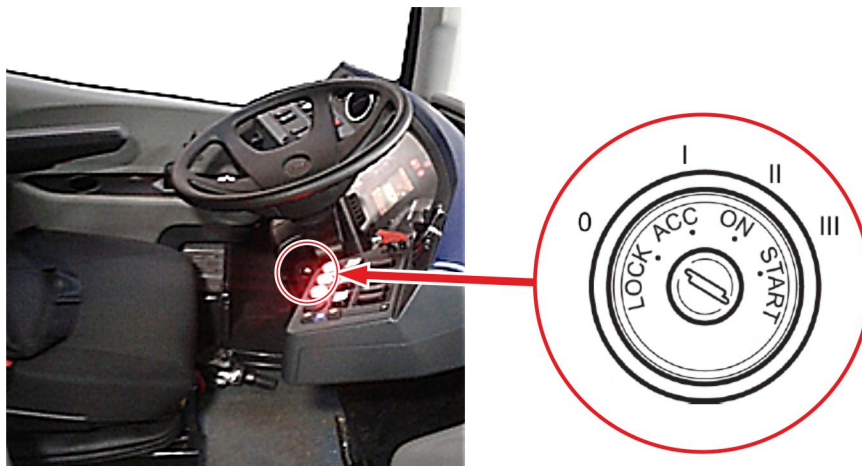


Рисунок 4.2.4 – Расположение выключателя ПТЭ на рабочем месте водителя

Об окончании процесса можно судить по активации сигнализатора «Готовность к движению» (рисунок 4.1.5, поз. 22) в комбинации панели приборов. Отсутствие активации сигнализатора говорит о наличии ошибок. Необходимо их устранить, только после этого электробус будет готов к запуску.

При включении бортового электрооборудования и тягового электропривода, начинается обмен сообщениями по CAN шине между всеми электронными блоками электробуса, принудительно устанавливается режим «N», проверяется статус зарядных контакторов (они должны быть открыты).

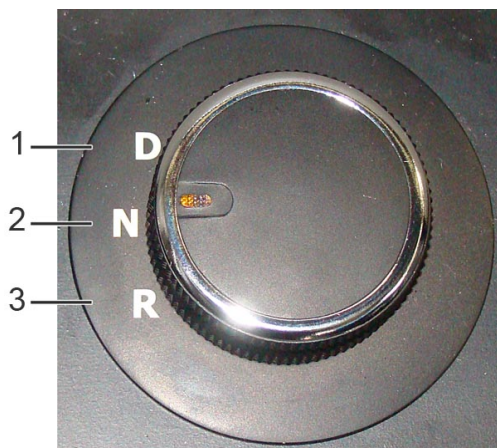
Если один из зарядных контакторов закрыт, загорается контрольная лампа «Неисправность контакторов подключения зарядных устройств» (рисунок 4.1.5, поз. 27). При открытом состоянии зарядных контакторов подается сигнал «Wake-Up» на блоки управления тяговыми батареями (BMS), выполняется проверка, включен ли стояночный тормоз. Если тормоз включен, то блок управления верхнего уровня подает сигнал «Key-Start» на блок BMS, запрашивает замыкание силовых контакторов в тяговых АКБ. Блок управления верхнего уровня ожидает ответа от BMS о включении батареи в рабочий режим или внутренней ошибки батарей. Если силовые АКБ успешно подключились, в комбинации приборов загорается сигнализатор включения тяговых батарей (рисунок 4.1.5, поз. 10). Блок управления верхнего уровня запускает систему TMS и систему управления тяговым электроприводом. После получения сигнала о готовности электробуса к движению, система управления разрешает движение.

**ВНИМАНИЕ!**

Во избежание перегрева высоковольтного коммутационного оборудования тяговой батареи и выхода его из строя не допускается запуск электробуса более 2-х раз в течение 5-ти минут.

**Выбор режима движения**

Электробус имеет три режима движения, которые задаются с помощью переключателя управления режимами движения (рисунок 4.2.5).



**Рисунок 4.2.5 – Переключатель управления режимами движения:**

1 – основной режим «D» движения вперед; 2 – нейтральное положение «N»; 3 – движение задним ходом «R».

Выбором положения «D» запускается основной режим движения вперед.

В положении «N» отключается установленный ранее режим движения электробуса.

Выбором положения «R» включается режим движения назад, сигнал заднего хода (зуммер и задние фонари).



Для переключения из режима «N» в режим «D» или «R» необходимо нажать педаль тормоза. Если перед выбором режима движения не был задействован рабочий тормоз, включение режима не произойдет. В этом случае требуется установить переключатель в положение «N», а затем повторить выбор нужного режима движения, предварительно нажав педаль рабочего тормоза.

При выборе переключателем управления режима движения постоянно светится соответствующий контрольный индикатор. Если индикатор мигает, то система управления по какой-то причине блокирует включение данного режима, либо в системе управления имеется неисправность.

Двери электробуса не открываются на скоростях выше 3 км/ч. После открытия дверей система управления движением автоматически переводится в режим «N». Для автоматического перехода в режим «D» после закрытия дверей необходимо нажать педаль тормоза, или выключить стояночный тормоз.

### **Режим «Движение»**

Перед началом движения необходимо убедиться в нахождении электробуса в состоянии готовности к движению, что сопровождается загоранием сигнализатора «Готовность к движению» (рисунок 4.1.5, поз. 22). Все двери должны быть закрыты. Далее необходимо последовательно нажать педаль тормоза, отключить стояночный тормоз (перевести рукоятку стояночного тормоза в переднее положение) и выбрать соответствующий режим движения переключателем управления режимами движения. Контролировать включение соответствующей пиктограммы на комбинации приборов. При отпуске педали тормоза электробус должен начать движение.

Для предотвращения отката электробуса при трогании на спуске или подъеме на склон тормозная система электробуса имеет функцию Hill Holder. Система активируется автоматически нажатием педали тормоза на величину хода более 75% при скорости движения электробуса менее 3 км/ч. После отпущения педали тормоза система в течение трех секунд сохраняет колеса в заторможенном состоянии, позволяя водителю обеспечить плавное трогание электробуса без его отката. Для отключения системы необходимо нажать на педаль акселератора.

Режим «Движение» предполагает перемещение в пространстве с некоторой скоростью. В данном режиме происходит регулярная проверка скорости на равенство ее значения 0 (проверка по скорости движения из CAN). Если скорость равна 0, то происходит переход в режим «Остановка».

**ВНИМАНИЕ!**

Пробег электробуса от зарядки до зарядки в значительной степени зависит от манеры вождения и для максимально эффективного использования доступной энергии тяговых батарей необходимо плавно управлять педалями акселератора и тормоза, избегая резких ускорений и торможений.

**Режим «Остановка»**

Режим «Остановка» предполагает состояние, при котором скорость электробуса равна 0 и при этом не используется стояночный тормоз.

В этом режиме происходит регулярный опрос положения ключа в замке выключателя ПТЭ, значения скорости электробуса (проверка по скорости движения из CAN), а также состояния стояночного тормоза (сигнал из CAN).

В случае, если скорость отлична от 0, происходит переход в режим «Движение».

В случае, если произведен поворот ключа в замке выключателя ПТЭ для выключения электробуса, происходит переход в режим «Выключение».

В случае, если установлен стояночный тормоз, происходит переход в режим «Стоянка».

**Режим «Стоянка»**

Переход в режим «Стоянка» возможен только из режима «Остановка», поэтому проверка скорости электробуса не требуется. Переход в данный режим возможен только при установленном стояночном тормозе (сигнал из CAN).

В этом режиме происходит регулярный опрос положения ключа в замке выключателя ПТЭ, состояния стояночного тормоза, а также происходит проверка подключения зарядного устройства.

Если стояночный тормоз переведен в неактивное состояние, то происходит переход в режим «Остановка».

**Режим «Выключение»**

Для выключения электробуса после остановки необходимо нажать на педаль тормоза, переключить режим движения в положение «N», активировать стояночную тормозную систему, перевести выключатель ПТЭ в положение «0» и вынуть ключ.

При этом гаснет индикация на приборной панели и блокируется рулевая колонка, происходит отключение TMS, системы управления тяговым электроприводом, преобразователей вспомогательных систем (преобразователей напряжения – комбинированного и двухканального). После отключения всех потребителей сети 600В и снижения тока в сети ниже 5 А блок управления верхнего уровня посылает команду BMS на выключение.

В электробусе установлен автоматический выключатель «массы» (отключение происходит через 10 секунд после перевода выключателя ПТЭ в

положение «0»). Перед запуском электробуса дополнительно включать «массу» не требуется.

При активной функции «Автоматическое закрытие дверей» после перевода ключа замка ПТЭ в положение «0» открывается водительская створка двери (передняя дверь). Если ключ замка ПТЭ не был переведен в положении «I» или «II» в течении 30 секунд, то все открытые двери электробуса автоматически закрываются и включается аварийная сигнализация продолжительностью 30 секунд, информирующая о срабатывании данной функции.

#### 4.2.4 Торможение электробуса

Управление процессом торможения двухступенчатое. При легком нажатии на педаль тормоза включается режим рекуперации энергии. При дальнейшем нажатии на педаль интенсивность рекуперации увеличивается, дополнительно задействуется рабочая тормозная система. Рабочая тормозная система действует на все колеса электробуса через два независимых пневматических контура (передней и задней оси).

Давление сжатого воздуха в баллонах контуров отображается двумя указателями 1 и 9 (рисунок 4.1.4) на комбинации приборов. Рабочее давление в системе должно быть в пределах 690-830 кПа (6,9-8,3 кгс/см<sup>2</sup>).

Следует обращать внимание на дисплей комбинации приборов на предмет отображения ошибок в тормозной системе.

#### 4.2.5 Алгоритм работы режима рекуперации энергии

При движении «накатом» (нет воздействия на педали тормоза и газа) тормозной момент при рекуперации составляет 5% от максимального тормозного момента двигателя.

При торможении электробуса, тормозной момент электродвигателя пропорционален нажатию на педаль тормоза и соответствует графику, представленному на рисунке 4.2.6. При этом максимальный ток рекуперации может достигать 200А.

При движении электробуса в городском цикле рекуперирована до 40% общей энергии, затраченной всеми потребителями.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Использование режима рекуперации при правильном управлении электробусом позволяет значительно экономить доступную энергию тяговых батарей и практически не пользоваться рабочей тормозной системой, увеличивая ресурс изнашиваемых компонентов тормозной системы.

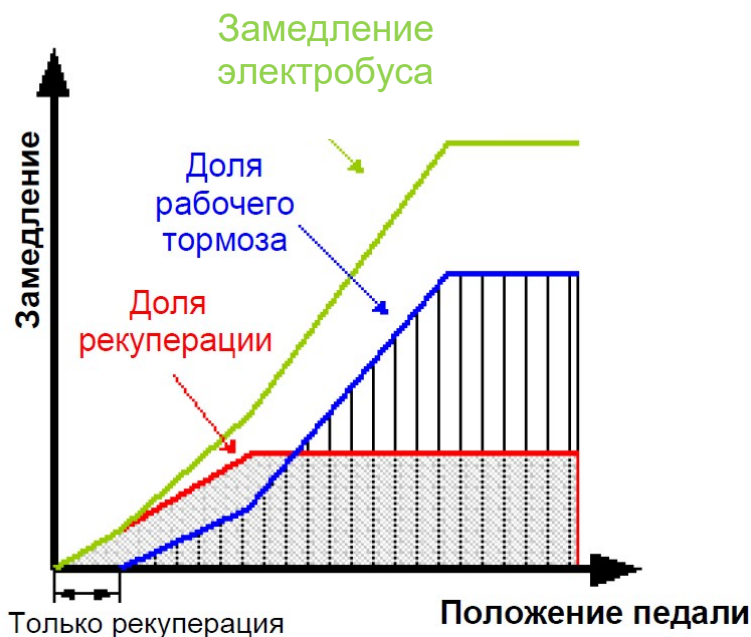


Рисунок 4.2.6 – Тормозная характеристика

#### 4.2.6 Особенности эксплуатации колес и шин

В процессе эксплуатации шин не следует допускать резкого торможения электробуса и перегрузки шин. Водитель обязан снижать скорость при движении на переездах и на разбитых участках дороги, не допускать неосторожного подъезда к тротуарам, что приводит к повреждению каркаса боковин шины, а также к повреждению обода колеса.

Неотбалансированные колеса ускоряют износ шин и ухудшают комфортабельность электробуса.

Если Вы обнаружили признаки нарушения балансировки колёс, или шины демонтировались для ремонта, нужно проверить и, при необходимости, произвести их балансировку. Эту операцию необходимо выполнять на предприятии технического обслуживания, имеющее для этого необходимое оборудование. Перед балансировкой шины и колеса должны быть вымыты и очищены от грязи и посторонних предметов.

Защищайте шины от попадания на них масла, смазок, топлива, химикатов и других веществ, разрушающих резину.

Отклонение давления воздуха в шинах от номинальных значений (см. раздел 2.1 «Технические характеристики») приводит к быстрому и неравномерному износу протектора, негативно сказывается на управляемости автобуса, на шумности и вибрациях в салоне. Пониженное давление вызывает повышение расхода энергии.

В случае длительной стоянки (более месяца) надо разгружать шины, для чего электробус следует устанавливать на подставки и снижать давление воздуха в шинах до 200 кПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

Нельзя устанавливать на одну ось электробуса шины с различным рисунком протектора. Разность в глубине рисунка протектора на шинах сдвоенных колёс не должна превышать 3 мм (при замере по центру беговой дорожки). В противном случае происходит перегрузка одной из шин.

Пределным считается износ протектора, при котором глубина рисунка по центру беговой дорожки менее 2 мм.



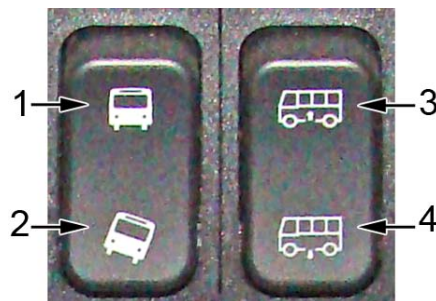
### ВНИМАНИЕ!

На боковой поверхности шины имеется знак размещения индикаторов износа протектора шины. Сами индикаторы представляют собой валики (бугорки) возвышающиеся над основанием канавок рисунка протектора на величину недопустимого износа протектора (около 2 мм); они расположены по всей ширине протектора напротив указанных знаков. При достижении износа протектора до уровня индикатора (в центральной части протектора, или на каком-либо крае шины) шина подлежит замене.

## 4.2.7 Управление положением кузова

Электронная система управления пневмоподвеской ECAS постоянно контролирует положение кузова и позволяет изменять его в заданных пределах. Для удобства посадки и высадки пассажиров на остановках водитель может опустить кузов электробуса на 40...50 мм или наклонить его вправо (для въезда коляски). Для прохождения высоких дорожных неровностей предусмотрена возможность поднятия кузова на 40...50 мм.

Регулирование осуществляется с помощью клавиш, расположенных на рабочем месте водителя (рисунок 4.2.7).



**Рисунок 4.2.7 – Клавиши управления положением кузова:**

1 – возврат в транспортное положение; 2 – наклон кузова; 3 – подъем кузова; 4 – опускание кузова.

### *Ограничение по регулированию высоты кузова электробуса.*

- Автоматически прекращается изменение положения кузова электробуса, в процессе регулировки, по достижению верхнего или нижнего пределов высоты. Максимально допустимое изменение высоты кузова электробуса при подъеме или опускании составляет 40...50 мм.

- Отключение режимов регулирования высоты кузова электробуса, если давление в пневмосистеме менее 550±40 кПа (кгс/см<sup>2</sup>).

- Клавиш подъема/опускания неактивна, в том случае если скорость электробуса более 20 км/ч.



- Режим, отвечающий за наклон кузова электробуса «Книлинг» не активен, в том случае если скорость электробуса более 0 км/ч.
- Отключение режимов регулирования положения кузова электробуса, если открыта аппарель.

В процессе изменения высоты кузова электробуса на дисплее комбинации приборов активируется соответствующий индикатор (рисунок 4.1.5, поз. 25).

#### *Подъем кузова электробуса.*

Длительным нажатием на верхнее положение 3 клавиши (рисунок 4.2.7) осуществляется подъем кузова электробуса. Подъем кузова выполняется, пока нажата клавиша и не достигнут верхний допустимый предел высоты (+ 40...50 мм). При отпускании клавиши кузов электробуса остается в текущем (промежуточном) положении.

#### *Опускание кузова электробуса.*

Длительным нажатием на нижнее положение 4 клавиши (рисунок 4.2.7) осуществляется опускание кузова электробуса. Опускание кузова выполняется, пока нажата клавиша и не достигнут нижний допустимый предел высоты (40...50 мм). При отпускании клавиши кузов электробуса остается в текущем (промежуточном) положении.

#### *Наклон кузова электробуса (режим «Книлинг»).*

Кратковременным нажатием на нижнее положение 2 клавиши (рисунок 4.2.7) осуществляется наклон правой стороны электробуса для высадки/посадки пассажиров.

Управление наклоном электробуса может выполняться автоматически, включение/ выключение режима выполняется с помощью многофункционального дисплея. Для чего в режиме меню «Система управления дверными механизмами» (рисунок 4.1.19) необходимо нажать пиктограмму «Автоматический книлинг» и установить желательный режим. На экране основного меню активируется соответствующий индикатор.

В автоматическом режиме при нажатии водителем клавиши управления дверными механизмами для открытия двери/дверей осуществляется автоматический наклон правой стороны электробуса. Двери откроются в момент, когда завершится наклон. В момент, когда дверь/двери закроются, кузов электробуса автоматически возвращается в транспортное положение.

Автоматический режим отключается в момент, когда происходит ручное регулирование положения кузова с помощью клавиш управления положением кузова (рисунок 4.2.7). Ручной режим имеет наивысший приоритет.

**ВНИМАНИЕ!**

При использовании ручного или автоматического режима «Книлинг», водитель принимает на себя ответственность за безопасность людей, находящихся рядом с электробусом, а также за пассажиров, находящихся в салоне электробуса.

*Возврат в транспортное положение (транспортный уровень).*

Транспортное положение (нормальный уровень) – заданный уровень положения кузова, установленный производителем электробуса для его оптимальной эксплуатации.

Кратковременным нажатием на верхнее положение 1 клавиши (рисунок 4.2.7) осуществляется возврат кузова электробуса в транспортное положение, независимо от текущего положения кузова.

**ВНИМАНИЕ!**

Кузов электробуса автоматически возвращается в транспортное положение при следующих условиях:

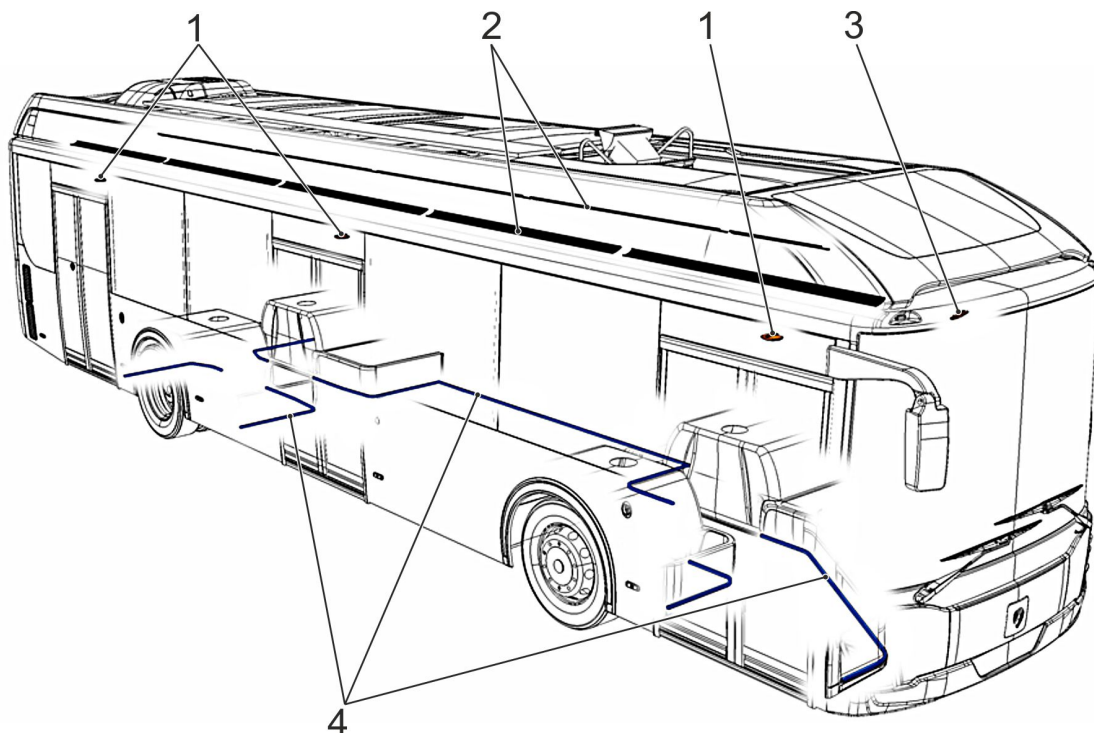
- Кузов наклонен (режим «Книлинг») и скорость более 0 км/ч.
- Кузов находится в верхнем или нижнем положении и скорость электробуса более 20 км/ч.

#### 4.2.8 Управление салонным освещением

Освещение салона выполнено на основе светодиодных фонарей и светодиодных лент. Размещение компонентов изображено на рисунке 4.2.8.

Управление включением и выключением освещения салона осуществляется клавишей на щитке управления слева от водителя (рисунок 4.1.29, поз. 5). Последовательные нажатия активируют включение 50, 100% верхнего освещения салона, выполненного в виде световых линий 2 (рисунок 4.2.8) и равномерно распределенного по длине салона. Длительное нажатие включает и отключает свет без дополнительных переключений. Включенный режим верхнего освещения салона отображается на дисплее комбинации приборов соответствующим индикатором (рисунок 4.1.5, поз. 37). Одновременно с верхним освещением салона включается косвенная светодиодная подсветка пола 4 (рисунок 4.2.8) синей светодиодной лентой, выполненная по периметру салона.

Управление включением и выключением освещения 3 (рисунок 4.2.8) в кабине водителя осуществляется клавишей на щитке управления слева от водителя (рисунок 4.1.29, поз. 5).



**Рисунок 4.2.8 – Компоненты внутреннего освещения:**

1 – фонарь освещения подножки служебной двери; 2 – верхнее освещение салона; 3 – фонарь кабины водителя; 4 – косвенная подсветка пола (опция).

Для освещения подножки в зоне посадки-высадки пассажиров у каждой служебной двери в облицовочную панель встроены светодиодные фонари 1 (рисунок 4.2.8). Фонари включаются автоматически при открывании двери и выключаются после ее закрывания.

#### 4.2.9 Дополнительные режимы работы световых приборов

##### *Режим «Автоматическое управление ближним светом фар»*

Принцип действия режима «Автоматическое управление ближним светом фар» заключается в автоматическом включении/отключении ближнего света в зависимости от степени наружной освещенности.

Для активации режима «Автоматическое управление ближним светом фар» необходимо выполнить следующие действия:

- выключатель ПТЭ (рисунок 4.1.3) в положении «I» (ACC) или «II» (ON);
- поворотный переключатель света фар (рисунок 4.1.32) в выключенном состоянии;
- на многофункциональном дисплее активирован режим «Автоматический режим работы ближнего света» (рисунок 4.1.21).

При использовании поворотного переключателя света фар в момент, когда режим «Автоматическое управление ближним светом фар» активен, предусмотрено автоматическое отключения данного режима. Включение и отключение которого происходит автоматически если он активирован на многофункциональном дисплее.

### *Режим «Проводи меня домой»*

При активации режима «Проводи меня домой» включается ближний свет фар, продолжительностью 30 секунды после выхода водителя из кабины, при этом напряжение АКБ должно быть не менее 20 В, при напряжении менее 20 В функция неактивна. Для активации данной функции необходимо выполнить следующие последовательные действия:

- перевести выключатель ПТЭ в положение «I» (рисунок 4.1.3);
- осуществить мигание фарами дальнего света два раза, с помощью левого подрулевого переключателя (рисунок 4.1.32);
- напряжение АКБ собственных нужд должно быть не менее 20В, при напряжении менее 20В функция неактивна.
- перевести выключатель ПТЭ в положение «0».

### *Режим «Помощь при повороте»*

Функция «Помощь при повороте» помогает водителю в темное время суток ориентироваться на дороге при маневрировании. Принцип действия данной функции заключается в активации передних противотуманных фар при изменении угла поворота рулевого колеса. В зависимости от того в какую сторону изменяется угол поворота рулевого колеса активируется правая или левая противотуманная фара.

Порядок активации режима «Помощь при повороте»:

- перевести ключ замка зажигания в положение «II»;
- поворотный переключатель наружного света выключен или в положении габаритные и маркерные огни (☛).

Функция работает при скорости ТС до 40 км/ч. При включенных фарах ближнего или дальнего света функция отключена.

### *Контроль работы внешних световых приборов.*

Диагностирование работоспособности внешних световых приборов возможно только в тех, в которых установлены лампы накаливания. При неисправности ламп накаливания, установленных во внешних световых приборах, активируется соответствующий сигнализатор на дисплее КП.

В случае отказа в работоспособности одного из указателей поворота увеличивается частота срабатывания остальных указателей поворота правой или левой стороны ТС, в зависимости от расположения неисправного указателя поворота.

#### 4.2.10 Управление зарядкой электробуса

Зарядка тяговых батарей электробуса может быть осуществлена двумя способами:

1) через БЗУ – посредством подключения электробуса к промышленной сети с напряжением 380В через разъем CCS Combo 2 пистолетного типа (максимальный зарядный ток до 20А);

2) через УБЗС – посредством подключения электробуса к зарядной станции через пантограф (максимальный зарядный ток до 600А, максимальное напряжение 1000 В).



##### **ВНИМАНИЕ!**

Подключение к зарядной станции при состоянии заряда тяговых батарей 80% и выше строго не рекомендуется, так как приводит к снижению ресурса тяговых батарей.

#### Последовательность действий при зарядке через БЗУ

##### *Включение*

1. Запустить электробус.
2. Установить электробус на ровной площадке в доступной для подключения к зарядной станции зоне.
3. Активировать стояночную тормозную систему.
4. Открыть крышку люка передней облицовки.
5. Установить зарядный пистолет в зарядный порт электробуса (рисунок 4.2.9)



Рисунок 4.2.9 – Подключение зарядного пистолета

6. Включить питание зарядного пистолета.
7. На панели приборов нажать клавишу «Зарядная сессия» (рисунок 4.1.29, поз. 10). Если подключение осуществилось, включится индикатор на клавише и сигнализатор «Подключено зарядное устройство» на дисплее комбинации приборов (рисунок 4.1.5, поз.55).



8. После начала зарядной сессии на указателе текущего тока тяговой батареи (рисунок 4.1.4, поз.4) отразится зарядный ток.

Активация клавиши «Зарядная сессия» возможна и до подключения электробуса к промышленной сети. При этом индикатор на клавише «Зарядная сессия» включается сразу после её нажатия, а сигнализатор на комбинации приборов включится после начала процесса зарядки.

В процессе зарядки уровень заряда тяговых батарей контролируется по указателю уровня заряда, расположенного на дисплее комбинации приборов (рисунок 4.1.4, поз.6). Положение заполненной шкалы индикатора показывает текущий уровень заряда тяговых батарей в %.

При достижении полного заряда тяговых батарей сигнализатор «Подключено зарядное устройство» (рисунок 4.1.5, поз.55) гаснет, ток спадает до нулевого значения, а зарядный процесс останавливается автоматически. При этом электробус остаётся включённым.

### *Отключение*

Независимо от уровня заряда тяговых батарей для прекращения процесса зарядки необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать клавишу «Зарядная сессия» рисунок 4.1.29, поз.10). При этом должен выключиться индикатор кнопки и погаснуть сигнализатор на дисплее комбинации приборов (рисунок 4.1.5, поз.55).

2. Отключить питание зарядного пистолета.

3. Удостовериться в отсутствии тока на указателе текущего тока тяговой батареи (рисунок 4.1.4, поз.4).

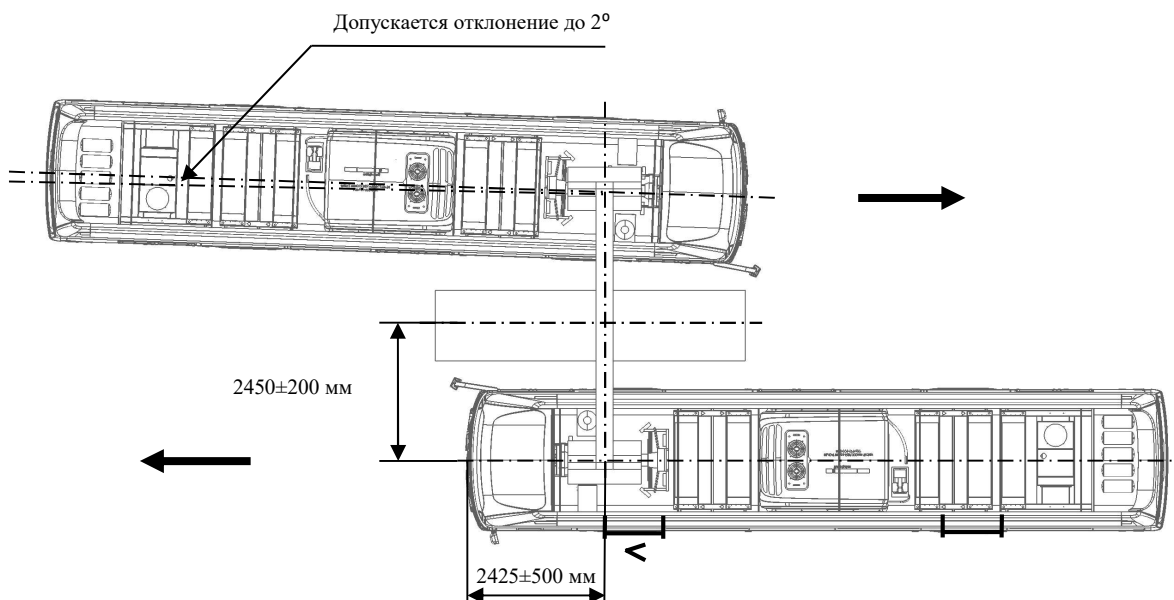
4. Извлечь зарядный пистолет из зарядного порта электробуса.

### **Последовательность действий при зарядке через пантограф**

Для того чтобы зарядить электробус от УБЗС необходимо, расположить электробус в соответствии с разметкой на зарядной площадке (рисунок 4.2.10) и указателями подъезда к зарядной станции с соблюдением следующих условий:

- Электробус должен располагаться параллельно зарядной станции и контактной приёмной части.
- Электробус должен быть установлен в соответствии с метками на площадке рядом с зарядной станцией.
- Индикатор на зарядной станции должен гореть белым цветом, что свидетельствует о том, что УБЗС исправна и готова к работе. Если индикатор на ЗС мигает белым цветом, УБЗС не готова к зарядной сессии.

В случае подъезда к зарядной станции не в соответствии с указателями дальнейшее подключение не произойдет.



**Рисунок 4.2.10 – Схема положения электробуса и допустимые отклонения положения при подъезде к УБЗС**

### *Включение*

1. После того, как электробус остановлен в соответствии с разметкой, с помощью переключателя управления режимами движения (рисунок 4.2.5) выбрать нейтральное положение «N».

2. Активировать стояночную тормозную систему (рисунок 4.1.31, поз. 2).


3. Убедиться, что индикация на УБЗС подсвечена белым цветом – это означает, что УБЗС исправна и готова к работе.

4. Нажать и удерживать верхнюю часть клавиши подъема/опускания пантографа (рисунок 4.1.29, поз.2) в течение 2 секунд. При этом на экране видеонаблюдения (рисунок 4.1.1, поз.8) начнется видеотрансляция процесса подъема пантографа с камеры обзора, установленной на крыше электробуса,

а на дисплее комбинации приборов загорается индикатор .


При необходимости (например, если по камере видеонаблюдения видно, что пантограф не попадает в купол зарядной станции) подъем пантографа можно остановить однократным нажатием нижней части клавиши подъема/опускания пантографа (рисунок 4.1.29, поз.2).


В случае успешного подключения пантографа к куполу УБЗС и активации канала связи с УБЗС на дисплее комбинации приборов загорается

индикатор  (рис. 4.1.5, поз. 42). Индикатор на УБЗС меняет цвет с белого на мигающий синий (подготовка к зарядной сессии). Начинается процесс зарядки тяговых батарей и на дисплее комбинации приборов загорается

индикатор заряда тяговых батарей , индикатор на УБЗС постоянно горит синим цветом. Данные действия происходят автоматически.

Если после подъема пантографа в комбинации приборов загорелся

индикатор , значит обмен данными через канал связи пантографа не произошел. Необходимо подождать 30-60 сек. должно произойти подключение к ЗС через сеть Wi-Fi, а на дисплее комбинации приборов

загорается индикатор . Если процесс зарядки тяговых батарей не начался – см. ниже «Ошибки при заряде тяговых батарей».

После начала зарядной сессии на указателе текущего тока тяговой батареи (рисунок 4.1.4, поз.4) отразится зарядный ток.

Контроль уровня заряда тяговых батарей производить по указателю уровня заряда, расположенного на дисплее комбинации приборов (рисунок 4.1.4, поз.6). Положение заполненной шкалы индикатора показывает текущий уровень заряда тяговых батарей в %.

**ВНИМАНИЕ!**

Следует иметь в виду, что клавиши управления пантографом на движущемся электробусе неактивны и движение электробуса невозможно при поднятом пантографе.

*Отключение*

Процесс заряда завершится автоматически после достижения уровня заряда 100%. На дисплее комбинации приборов текущий ток заряда упадет до 0, а пантограф автоматически опустится.

Для остановки зарядной сессии в ручном режиме необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать и удерживать в течение 2 секунд нижнюю часть клавиши подъема/опускания пантографа (рисунок 4.1.29, поз.2). При удержании клавиши более чем 2 секунды, процесс зарядки электробуса прекращается, пантограф опускается. Пантограф автоматически прекратит движение при достижении крайнего нижнего положения, видеотрансляция процесса опускания токоприемников прекратится. Опускание пантографа происходит через 5-30 секунд после нажатия кнопки, так как снижение зарядного тока от ЗС происходит постепенно.

2. Освободить зарядную площадку.

### *Ошибки при заряде тяговых батарей*

Различают 2 типа возможных неисправностей при работе пантографа:

- некритичные (имеется возможность продолжения процессов подъема/опускания пантографа с помощью клавиш);
- критичные (питание механизма подъема/опускания пантографа прекращается - необходимо связаться с диспетчером для устранения неисправности).

#### *Возможные некритичные неисправности:*

1. Неисправность в процессе подъема/опускания токоприемника.



При возникновении неисправностей в процессе подъема/опускания токоприемника на приборной панели загорится соответствующий индикатор



При движении пантографа всегда есть возможность остановить процесс подъема/опускания однократным нажатием на клавишу с противоположным значением пиктограммы (поднять/опустить).

2. Неисправность в процессе подключения токоприемника.



Если после поднятия токоприемника не загорелся индикатор  и все еще горит индикатор 

#### *При появлении данных неисправностей пантографа необходимо:*

1. Убедиться, что токоприемная головка пантографа находится в створе зарядного купола и не в крайних положениях купола в продольном направлении.

2. Убедиться в работоспособном состоянии ЗС (индикатор на ЗС светится белым).

3. Опустить пантограф, перевести выключатель ПТЭ в положение «0» на время не менее 15 сек, перевести выключатель ПТЭ в положение «II», поднять пантограф. Если ошибка устранена, произвести зарядку батарей, в противном случае - сообщить диспетчеру о наличии неисправности.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Принудительное прекращение зарядной сессии допускается только в крайних случаях, так как приводит к снижению ресурса тяговых батарей и повышенному износу контакторов подключения зарядных устройств, приводящему к их преждевременному выходу из строя.

### 4.2.11 Управление приводами дверей

Привод управления дверьми работает только при включенном положении выключателя аккумуляторов собственных нужд.

Управление приводами дверей может осуществляться с помощью:

- брелока дистанционного управления (рисунок 4.2.1);
- «потайной кнопки» открытия передней двери (рисунок 4.2.2);
- клавиш, расположенных на рабочем месте водителя;
- кнопки «Управление дверью пассажиром», расположенной на двери;
- рукоятки аварийного пневмокрana;
- аварийного выключателя (см. подраздел «Аварийный выключатель»);
- автоматических режимов – автоматическое закрытие всех дверей и открытие водительской створки двери.

*Блокировки управления приводами дверей и систем управления движением электробуса при открытых дверях.* Условия, при которых активируются блокировки:

1. Аппарель открыта – блокирование закрытия средней двери (на дисплее комбинированного прибора активируется сигнализатор (рис. 4.1.5, поз. 52). При неисправном датчике аппарели блокировка отключается (на дисплее активируется сигнализатор красного цвета).

2. Не задействован ручной тормоз, открыта дверь/двери – активируется блокировка автоматического режима для закрытия двери/дверей.

3. Не задействован ручной тормоз, открыта дверь/двери, ключ замка зажигания в нулевом положении или отсутствует – активируется блокировка функции закрытия двери с помощью служебной кнопки или брелока дистанционного управления.

4. Скорость автобуса более 0 км/ч – активируется блокировка функции открытия двери/дверей.

5. Произведен запуск силовой установки – активируется блокировка функции брелока.

6. Дверь открыта, ключ в замке зажигания в положении «I» или «II», но датчик занятости рабочего места активен (т.е. водитель покинул рабочее место, активен сигнализатор рис. 4.1.5, поз. 34) - блокировка клавиш управления дверными механизмами.


7. Включен аварийный выключатель – блокировка всех органов управления приводами дверей.

*Управления приводом передней двери с помощью потайной “кнопки”.* Потайная кнопка работает при условии включения аккумуляторных батарей собственных нужд механическим выключателем (рисунок 3.1.40). Потайная кнопка осуществляет открытие передней двери. Данная кнопка расположена рядом со стеклоочистителем (рисунок 4.2.2). Для открытия водительской двери с помощью потайной кнопки необходимо поднести металлическую



пластину в указанное место расположения потайной кнопки. Действие потайной кнопки блокируется, когда работает силовая установка.

*Управление приводами дверей с рабочего места водителя* осуществляется с помощью клавиш 7 - 10 (рисунок 4.1.30). Клавиши оснащены режимом подсветки - в момент, когда дверь открыта, активируется подсветка красного цвета. С помощью клавиши осуществляется управление направлением приводов дверей. В момент закрытия или открытия можно изменить направление двери в противоположную сторону.

Клавиша управления приводами дверей активируется в случае, если ключ в замке ПТЭ в положении «I» или «II». Открытие и закрытие двери может осуществляться с помощью длительного (более 0,8 секунд) или кратковременного (менее 0,8 секунд) нажатия на клавишу. В случае, если открыта хотя бы одна дверь, на дисплее прибора активируется сигнализатор .

Работа клавиш зависит от установленного режима: прямое управление или управление дверьми пассажирами. Режим работы клавиш устанавливается на экране «Система управления дверными механизмами» контрольного прибора (рисунок 4.1.19). Дополнительно на экране «Управление дверьми пассажирами» (рисунок 4.1.20) можно установить режим работы для каждой отдельной двери.

*Прямое управление дверьми.* При нажатии на клавишу 7 – 10 (рисунок 4.1.30) открывается или закрывается соответствующая дверь.

При нажатии на клавишу 7 открываются или закрываются все двери. Если до нажатия на неё была открыта какая-либо дверь, то открываются остальные двери. Если все двери были открыты, то при нажатии выполняется закрытие всех дверей.

*Управление приводами дверей с помощью кнопки «Управление дверью пассажиром».* Для активации режима «Управление дверью пассажиром» необходимо активировать данную функцию на экране контрольного прибора MVP 12 (рисунок 4.1.19).

На каждой двери автобуса установлена кнопка «Управление дверью пассажиром» (рисунок 4.2.11), с помощью которой выполняется открытие/закрытие двери с помощью пассажира. Кнопка оснащена световой красной и зеленой подсветкой. Красное световое кольцо активируется при скорости автобуса более 0 км/ч, которое информирует о блокировке кнопки «Управление дверью пассажиром». Зеленое световое кольцо загорается в момент, когда водитель дает разрешение на активацию кнопки «Управление дверью пассажиром», с помощью клавиш 8, 9, 10 или 7 управления приводами всех дверей салона (рисунок 4.1.30).



**Рис. 4.2.11. Кнопка управления**

В случае, если режим управления дверными приводами пассажиром не активен, при нажатии на кнопку «Управление дверью пассажиром» активируется красное световое кольцо.

При активации данной функции водитель дает разрешение на управление приводами дверей с помощью краткого нажатия клавиш управления дверьми, которые расположены на рабочем месте водителя (рисунок 4.1.30), при этом активируется подсветка клавиш с частотой 1 Гц, которая деактивируется в момент, когда скорость автобуса более 0 км/ч.

После разрешения водителем управления дверью, кнопка на двери становится активной в момент, когда скорость автобуса равно 0 км/ч и подсвечивается зеленым световым кольцом (рисунок 4.2.11). При нажатии на кнопку «Управление дверью пассажиром» одновременно активируются красное и зеленое световые кольца.

Закрытие двери осуществляется с помощью клавиш, расположенных на рабочем месте водителя (рис. 4.1.30).

Блокировка кнопки «Управление дверью пассажиром» активируется при скорости автобуса более 0 км/ч, а также блокируются клавиши управления дверьми, которые расположены на рабочем месте водителя. Невозможно непосредственно осуществить блокировку кнопки «Управление дверью пассажиром» после того, как водитель отдал разрешение на управление приводами дверей. В результате этого при закрытии двери, на которой активна кнопка «Управление дверью пассажиром», пассажир может изменить направление двери с помощью нажатия на данную кнопку.

Независимо от включенного режима «Управление дверью пассажиром» водитель может принудительно управлять приводом двери длительным нажатием на соответствующую клавишу.

*Управление приводом двери с помощью аварийного крана открывания двери.*

С помощью аварийного крана открытия двери (рисунок 4.2.12) осуществляется механическое управление дверным механизмом, в случае отказа в работе электронной системы управления дверным механизмом.



**Рис. 4.2.12. Кран аварийного открытия двери**

В момент включения аварийного крана осуществляет механическое воздействие на цилиндр, расположенный в приводе дверных механизмов, посредством сжатого воздуха в контуре пневмосистемы. При включенном аварийном кране управление дверью с помощью электронной системы блокируется. Для переключения на штатный процесс управления приводами дверей необходимо повернуть аварийный кран в исходное положение. В момент, когда скорость автобуса более 5 км/ч, управление с помощью аварийного крана открытия двери блокируется.

Состояние кранов аварийного открытия двери контролируется сигнализатором  на дисплее комбинированного прибора (рисунок 4.1.10).

*Управление приводами дверей с помощью аварийного выключателя.* Аварийный выключатель (рисунок 4.1.30, поз. 1) используется в экстренных ситуациях. В случае его включения по достижению скорости автобуса менее 4 км/ч открываются все двери автобуса.

*Управление приводами дверей в автоматическом режиме.* Автоматические режимы управления приводами дверей включает следующие функции:

1. Автоматическое закрытие всех дверей при покидании автобуса – активируется аварийная сигнализация продолжительностью 30 секунд, по истечению времени все двери закрываются. В случае, если аппарель открыта, дверь, рядом с которой она установлена, не закроется.

2. Автоматическое открытие водительской двери (створки двери) при переводе ключа замка зажигания в положение «0».

3. Автоматическое закрытие водительской двери, при открывании ее с помощью брелока и последующем отсутствии ключа в замке зажигания.

Активация автоматических режимов 1 и 2 осуществляется на экране контрольного прибора MVP 12 (рисунок 4.1.19).

*Функция «Автоматическое закрытие дверей»* необходима в случае, если водитель забыл закрыть дверь/двери и покинул автобус. Функция «Автоматическое закрытие дверей» активируется при переводе ключа замка зажигания в положение «0», после этого открывается водительская створка двери (первая дверь). Если ключ замка зажигания не был переведен в положение «I» или «II» в течении 30 секунд, то все открытые двери автобуса автоматически закрываются и включается аварийная сигнализация продолжительностью 30 секунд, информирующая о срабатывании данной функции.

*Активация режимов антизаземления.* Режимы антизаземления дверей необходимы с целью обеспечения безопасности при высадке/посадке пассажиров.

Режимы антизаземления двери:

1- антизаземление по датчику активной кромки.

2- антизаземление по времени.

3- антизаземление - ручной режим.

*Антизаземление по датчику активной кромки.*

В створках дверей расположены концевые датчики активной кромки. Датчик створки распознает какую-либо помеху при закрывании двери и передает информацию центральному компьютеру. Компьютер принимает решение открыть дверь. В случае, если функция антизаземления по датчику сработала три цикла подряд, то производится программное отключение функции. Возобновление функционирования антизаземления по датчику производится после закрытия двери.

### *Антизащемление по времени.*

Данная функция активируется в случае, если была произведена калибровка дверей. Антизащемление дверей по времени идентифицируется в случае, если время закрытия/открытия двери превысило расчетное время, которое было получено в результате калибровки дверей. Данная функция дублирует антизащемление по датчику. Таким образом система может различать ситуации, когда произошло защемление и когда пассажир держит дверь. Дезактивация и активация функции антизащемления по времени производится аналогично функции антизащемления по датчику.

### *Антизащемление – ручной режим.*

Данная функция предусматривает изменение направления двери при закрытии/открытии. Управление ручным режимом осуществляется с помощью клавиш управления приводами дверей 8, 9, и 10, которые расположены на рабочем месте водителя (рисунок 4.1.30).

### *Блокирование функций антизащемления.*

Антизащемление блокируется в случае, если недостаточно давления в пневмосистеме. Датчик активной кромки отключается при скорости транспортного средства более 4 км/ч.

**Алгоритм работы кнопки «Требование остановки».** Автобус оборудован кнопками «Запрос пассажира открыть дверь» (рисунок 4.2.13), которые располагаются на поручнях возле средней и задней двери. В момент, когда пассажир нажимает на кнопку запроса активируется сигнализатор 43 (рис. 4.1.5). Дезактивация сигнала осуществляется путем открытия двери автобуса.



**Рис. 4.2.13. Кнопка запроса остановки**

При нажатии на кнопку «Требование остановки», над соответствующей дверью начинает светиться текстовая строка с надписью «STOP», с частотой 0,5 Гц до тех пор, пока не будет открыта дверь. Таким образом пассажир информируется о том, что его требование принято системой.

### *Алгоритм работы кнопки «Запрос инвалида».*

Автобус оборудован кнопками «Запрос инвалида открыть аппарат» (рис. 4.2.14). В момент нажатия на кнопку на дисплее комбинированного прибора активируется световой сигнализатор 33 (рис. 4.1.5) и сопровождается звуковым оповещением. Повторное звуковое оповещение не активируется до момента пока не дезактивируется запрос инвалида. Дезактивация запроса происходит после открытия/закрытия двери, либо открытия/закрытия аппарата. При неисправности датчика положения аппарата сигнализатор меняет вид на.



**Рис. 4.2.14.  
Кнопка “Запрос  
инвалида”**

### 4.2.12 Использование климатической установки

Для создания комфортных для водителя и пассажиров климатических условий, электробус оснащен климатической системой, включающей в себя кондиционеры салона и водительского отсека, отопители салона, электрические жидкостные подогреватели.

Кондиционеры, установленные на электробусе, представляют собой устройства, которые работают с озоносберегающим охладителем R-407C или R134a и создают благоприятную и регулируемую температуру посредством принудительного охлаждения/отопления.

- При охлаждении влажность внутри ТС понижается, что помогает избежать запотевания окон. Кондиционер работает лучше при закрытых окнах и дверях. Однако если внутреннее пространство ТС подвергалось длительному воздействию солнца в режиме простоя, открывание окон на короткий промежуток времени ускорит процесс охлаждения.
- При высоких параметрах влажности и температуры окружающей среды, конденсат может стекать с испарителя и образовывать скопление воды под ТС (слева в передней и задней части по ходу движения электробуса). Это в пределах нормы и не является показателем протечки.
- Фильтр в решетке циркулирующего воздуха предотвращает загрязнение. Если внешний воздух загрязнен газом, необходимо переключить режим, чтобы восстановить циркуляцию воздуха. Фильтр должен подвергаться чистке или замене на регулярной основе, чтобы сохранить производительность кондиционера.
- Если есть вероятность, что кондиционер поврежден, выключите его немедленно. Во избежание дальнейшей поломки, обратитесь в сервисный центр. Только после этого можете включить кондиционер.

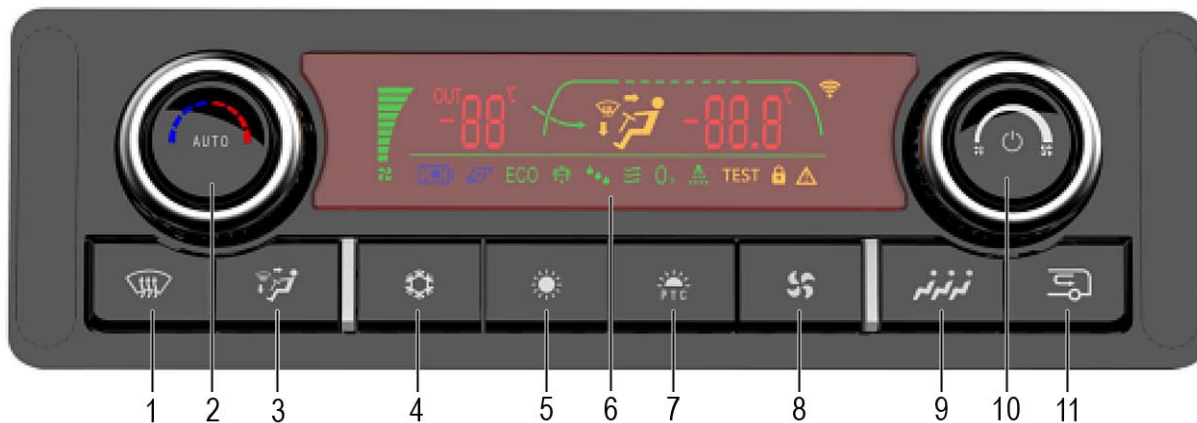
**ВНИМАНИЕ!**

Управляйте настройками кондиционера только в тех случаях, когда это позволяет ситуация на дороге. Убедитесь, что Вы можете ясно распознавать и считывать все элементы на панели управления кондиционером. Чрезмерное нажатие на элементы регулирования панели управления не ускорит процесс охлаждения. Это может повредить панель и таким образом нарушить работу кондиционера.



## Пульт управления климатом электробуса

Контроль параметров микроклимата пассажирского салона и кабины полностью автоматический, настройка режимов осуществляется с отдельного пульта на рабочем месте водителя (рисунок 4.1.2, поз.4).



**Рисунок 4.2.15. Панель управления климатической системой:**

1 – кнопка выбора режима обдува в кабине водителя; 2 – кнопка-регулятор установки температуры / проверки информации; 3 – кнопка включения фронтальной климатической установки; 4 – кнопка включения работы в режиме охлаждения и вентиляции; 5 – кнопка включения работы в режиме обогрева; 6 – информационный дисплей; 7 – кнопка включения работы в режиме обогрева PTC; 8 - кнопка включения работы в режиме вентиляции; 9 – кнопка включения климатической установки салона; 10 – кнопка-регулятор включения (выключения) системы / регулировки частоты вращения вентиляторов; 11 – кнопка управления подачей воздуха.

Включение/выключение климатической системы выполняется нажатием кнопки 10

Для включения климатической системы в салоне электробуса нажмите кнопку 9 . Для включения фронтальной установки кабины водителя нажмите кнопку 3 .

Выбрать режим работы климатической системы нажатием соответствующей клавиши. Выбранный режим подсвечивается соответствующим символом:

- работа системы в режиме обогрева;
- работа системы в режиме вентиляции;
- работа системы в режиме охлаждения и вентиляции;
- работа в режиме обогрева PTC;


**AUTO** работа системы в автоматическом режиме контроля температуры охлаждения салона автобуса.

В режиме "AUTO" устанавливается целевая температура 21°C. Режим отопления работает до 22°C, режим охлаждения до 20°C. В диапазоне от 18°C до 24°C - работает режим вентиляции воздуха с разной скоростью вращения вентиляторов.

*Регулировка скорости воздушного потока.* Вращайте кнопку влево/вправо, чтобы реализовать цикл "низкая скорость - средняя скорость - высокая скорость" (0-9). Световая индикация потока воздуха показана длиной шкалы светодиодной подсветки (рисунок 4.2.16).



Рисунок 4.2.16. Индикация скорости вращения вентилятора

Нажмите кнопку 11 , чтобы включить или выключить поступление свежего воздуха и генератор озона O<sub>3</sub>. При выборе режима загорается зеленым цветом символ:

 - кондиционер работает в режиме поступления свежего воздуха;

O<sub>3</sub> - работает генератор озона;


**AUTO** - кондиционер работает в автоматическом режиме контроля поступления свежего воздуха в салон автобуса.


*Индикация дополнительных режимов работы:*

 - Индикация работы термостатирования тяговых батарей;

 - Индикация работы водяного насоса;

**ECO** - Индикация работы системы в режиме ЭКО;

 - Индикация режима разморозки;




 - Индикация режим осушения;

 - Индикация работы очистителя воздуха;


**TEST** - Индикация принудительного запуска системы;


 - Индикация отображения блокировки верхнего и нижнего пределов температуры.

*Кнопка регулировки температуры и просмотра информации.*

Вращайте кнопку 2 по часовой стрелке , чтобы установить температуру выше или проверить информацию, или против часовой стрелки, чтобы установить температуру ниже или проверить информацию. В режиме установки индикатор  или  мигает. Индикатор перестал мигать - настройка температуры завершена. Цифровое табло показывает настроенную температуру охлаждения (нагрева) салона. Температура в салоне автобуса может выставляться между 15°C~32°C. Вращайте кнопку для увеличения или уменьшения температуры на 1°C.

*Примечание.* Обычно пассажир чувствует себя комфортно в температурных диапазонах 22 °C ~ 28 °C. Однако разница температур окружающего воздуха и салона автобуса не должна превышать 5°C ~ 7°C, чтобы не приводить к простудным заболеваниям пассажиров. Мы рекомендуем установить температуру с учетом данных рекомендаций. Если температура в салоне ниже, чем выставленная температура, температурный датчик передает сигнал на контроллер, климатическая система работать.

Кнопка 1  предназначена для выбора режима обдува в кабине водителя.

**Режим AUTO.** Для перехода в автоматический режим работы нажмите кнопку 2 . Климатическая система будет работать в режиме автоматической регулировки температуры в салоне автобуса. В режиме **AUTO** поддерживается выставленная температура на пульте управления. На экране дисплея будут автоматически отображаться рабочие режимы климатической системы.


Когда пульт управления находится в автоматическом режиме, пульт автоматически сравнивает температуру в автомобиле с температурой, установленной пользователем.

Когда температура в автомобиле будет ниже заданной температуры на 2 °C, компрессор и вентилятор конденсатора выключатся.

Когда температура в автомобиле превысит заданную температуру, компрессор и вентилятор конденсатора включатся.

Если температура возвратного воздуха меньше заданной температуры на 2°C (включая 2 °C) или более, система переходит в состояние ожидания охлаждения.

Когда температура возвратного воздуха выше заданной температуры (включая заданную температуру), система снова переходит в режим работы охлаждения, а компрессор и вентилятор конденсатора работают для поддержания значения температуры, между установленной пользователем и значением температуры в салоне.

Чтобы отменить автоматический режим и войти в ручной режим нажмите еще раз кнопку 2 .

*Процесса завершения работы.*


При нажатии кнопки 2 выключения для выключения системы кондиционирования воздуха пульт управления автоматически выключает компрессор и вентилятор конденсатора в следующем порядке, с интервалом в 2 секунды, сначала выключается компрессор и вентилятор конденсатора, затем выключается вентилятор испарителя (скорость воздушного потока постепенно снижается от высокого до низкого), далее выключается устройство подачи приточного воздуха.


Система полностью отключена, гарантируя дальнейшую безопасную работу всей системы.


**Внимание!** При включении питания системы, в настройках сохраняется режим и параметры работы климатической системы, выбранные до отключения!

Табло **-888**° - индикация отображает температуру в салоне электробуса и отображение кода неисправности.

*Предупреждение о неисправности.*

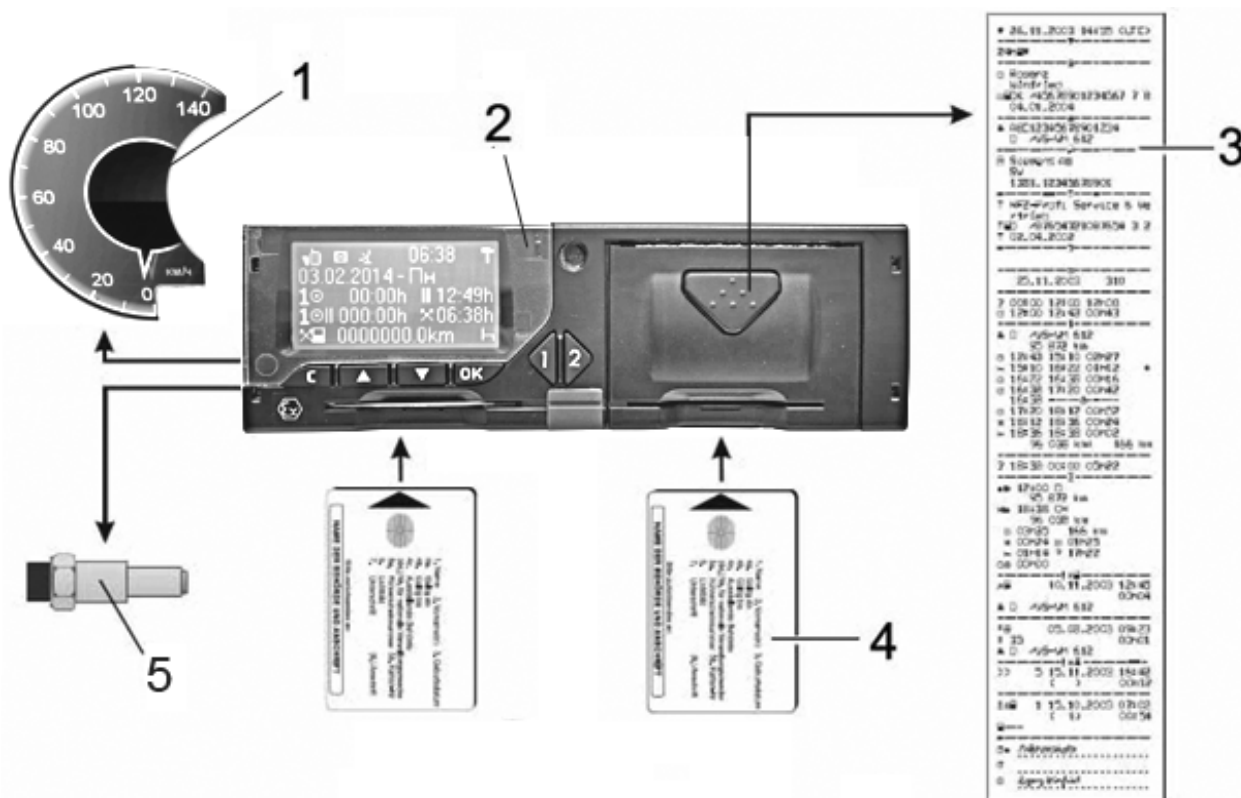
 - неисправность. Причины некоторых ошибок могут быть проанализированы и оценены по индикации на панели управления.

При возникновении неисправности индикатор  и код неисправности загораются одновременно на дисплее.

Когда высветился символ неисправности на панели управления вращайте кнопку 2 , чтобы просмотреть коды ошибок. Коды возможных неисправностей приводятся в сервисной документации фирмы Songz, а ремонт системы допускается только подготовленным специалистами.

#### 4.2.13 Использование системы учета и контроля работы водителя

Главное назначение системы – учет и контроль работы водителя. Одновременно система регистрирует многие параметры электробуса (скорость, пробег и др.) на шкале времени и другую информацию.



**Рисунок 4.2.17 – Система учета и контроля работы водителя:**

1 - указатель спидометра; 2-тахограф; 3-распечатка; 4-карточка водителя; 5-датчик.

Основными элементами системы учета и контроля работы электробуса и водителя (рисунок 4.2.17) являются:

- спидометр 1 комбинированного прибора. Спидометр является также прибором оперативного контроля скорости водителем;
- тахограф 2 модели Меркурий ТА-001;
- сенсорный датчик 5 модели КИТАС 2171;
- тахографические карты 4 водителей;
- программное обеспечение для учета, контроля и управления транспортным парком;
- распечатки 3 с информацией о режимах работы водителя и параметрах электробуса.

Тахограф является устройством, предназначенным для:

- непрерывной записи всех режимов состояния водителя и параметров электробуса. Предусмотрена запись четырех режимов водителя: работа, отдых, готовность, другая работа;
- для сигнала водителю о превышении допустимого времени непрерывной работы (4 часа 30 мин).





Рисунок 4.2.18 – Тахограф

Назначение органов управления (рисунок 4.2.18):

1 - экран (дисплей). На экране индицируется вся информация, относящаяся к работе водителя, настройке работы самого тахографа, сбоях при его работе и др. При движении электробуса на экране показывается “стандартная индикация”;

2 - слоты (прорези) для вставки карточек первого и второго водителей (соответственно);

3 - отсек для принтера. В отсек вставляется рулон специальной бумаги, на которую записывается вся необходимая информация. Суточную распечатку (рисунок 4.2.17, поз.3) можно получить, вызвав соответствующую функцию меню;

4 - кнопка «С» (отмена операции, переход на уровень меню вверх);

5, 6 - кнопки «▲» и «▼» (перемещение между пунктами меню и списков, смена варианта отображения, перемещение курсора);

7 - кнопка «ОК» (выбор и подтверждение);

8 - кнопки ◀ и ▶ (извлечение карты соответствующего слота (длительное нажатие), перемещение курсора).

**Внимание!** Во время вождения на дисплее тахографа могут появляться сообщения о том, что можно изъять вашу карту водителя. Не отвлекайтесь, полностью сконцентрируйтесь на дороге и транспортных условиях, чтобы избежать несчастного случая!

Будьте внимательны при открытии крышки принтера. Открывайте крышку принтера только в случае, когда нужно заменить бумажный рулон.

Помните, что термоголовка принтера может очень сильно нагреваться в зависимости от рабочего процесса. Подождите, пока термоголовка охладится, прежде чем поместить новый бумажный рулон. Используйте только бумажные рулоны, рекомендуемые изготовителем.

Не вставляйте другие карты в слоты тахографа, особенно кредитные карты, карты с печатными надписями, металлические карты и т.д. Слоты могут быть повреждены! Нельзя использовать поврежденные

тахографические карты. Поверхности карты должны быть чистыми, сухими и свободными от жировых и масляных загрязнений.





### *Начало работы*

В соответствии с правильным рабочим принципом согласно регламенту и в целях обеспечения безопасности Вашей поездки, мы просим вставлять карту водителя только когда транспортное средство неподвижно.

Карту водителя можно вставить во время поездки, но это действие будет оповещаться как событие и будет записываться на карту водителя.

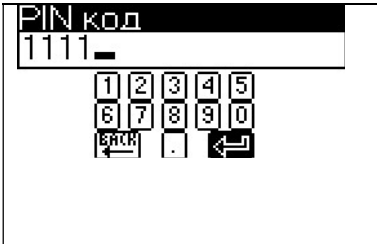



Сначала водитель, который будет вести транспортное средство, вставляет свою карту в слот 1 тахографа. Карта должна вставляться таким образом, чтобы чип был сверху указательной стрелкой вперед. После того, как карта водителя считана, сменный водитель вставляет свою карту в слот 2 тахографа.

Меню водителя и сменного водителя имеют одинаковый вид.

В верхнем правом углу стандартного окна индикации отображается символ  или  в зависимости от того, сколько карт водителя вставлено в слоты ( - нет карты, или вставлена одна карта водителя,  - вставлены две карты водителя).

**Внимание!** Движение транспортного средства по дорогам общего пользования без карты водителя в слоте тахографа запрещено. Нарушение данного требования может повлечь за собой наложение административного наказания в соответствии с законодательством РФ.

После ввода карты водителя появляются следующие сообщения:


|  |   |
|--|---|
|  | <p>После ввода карты программа запросит Вас ввести PIN код. Введите Ваш PIN код с помощью кнопок «▲», «▼», «OK»,   и подтвердите нажатием кнопки .</p> |
| <p>Добро пожаловать</p>  | <p>Приветственное сообщение.</p>  |
| <p>Петр Анатольевич</p>  | <p>Имя водителя, которому принадлежит карта водителя.</p>   |







|  |  |
|--|--|
| <p>Последняя<br/>вынутая<br/>14:09 01-09-2014</p>              | <p>Дата и время последнего изъятия карты водителя (мировое время UTC).</p>   |
| <p>Ручной ввод<br/><b>Да</b> Нет</p>                           | <p>Программа запрашивает, будут ли вручную добавляться сведения о деятельности с момента последнего извлечения карты.</p> <p>Если в течение 5 секунд не была нажата какая-либо кнопка тахографа, программа автоматически переходит к стандартной индикации, а режим работы автоматически устанавливается в «Отдых».</p> <p>Если Вы хотите ввести вручную дополнительные данные, нажмите на кнопку «ОК»</p> |
| <p><b>+▶ ?Начальное ме</b><br/>↑ Москва ↓</p>                  | <p>Программа показывает начальное место вашей поездки. Убедитесь, что местонахождение определилось правильно и подтвердите, нажав кнопку «ОК».</p> <p>Вы можете пропустить добавление начального места путем нажатия кнопки «С».</p> <p>Программа автоматически возвращается к стандартному меню.</p>  |
| <p>Ручной ввод<br/><b>Да</b> Нет</p>                           | <p>Если Вы хотите ввести вручную дополнительную информацию, выберите «Да» при помощи кнопок «▲» «▼» и затем нажмите на кнопку «ОК» для подтверждения выбора.</p>   |
| <p>Конец смены<br/><b>Да</b> Нет</p>                           | <p>Программа запрашивает, завершать ли рабочую смену.</p> <p>Если Вы хотите завершить рабочую смену, выберите “Да” при помощи кнопок «▲», «▼» и затем подтвердите свой выбор, нажав кнопку «ОК». Затем программа просит вас ввести дату, время и начальное место вашей новой поездки. Введите их последовательно при помощи кнопок «▲» и «▼», а затем подтвердите, нажав «ОК».</p>                         |
| <p><b>+▶ ?Начальное ме</b><br/>01.09.2014 10:05<br/>Москва</p> | <p>Программа запрашивает, завершать ли рабочую смену.</p> <p>Если Вы хотите завершить рабочую смену, выберите “Да” при помощи кнопок «▲», «▼» и затем подтвердите свой выбор, нажав кнопку «ОК». Затем программа просит вас ввести дату, время и начальное место вашей новой поездки. Введите их последовательно при помощи кнопок «▲» и «▼», а затем подтвердите, нажав «ОК».</p>                         |
| <p>Конец смены<br/>Да <b>Нет</b></p>                           | <p>Если Вы хотите продолжить предыдущую рабочую смену, выберите «Нет» и нажмите кнопку «ОК» для подтверждения выбора.</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>Ручной ввод</p> <p>01.09.2014 09:59<br/>01.09.2014 10:00 h</p>                     | <p>Программа просит Вас ввести период смены (от/до) и вид деятельности (доступен/ отдых/ работа) с момента последнего изъятия карты. При помощи кнопок «▲», «▼» установите время и деятельность, подтверждая каждый раз путем нажатия кнопки «ОК». Чтобы вернуться и исправить заданное значение, нажмите кнопку «С». После установки деятельности программа спросит, завершение ли это текущей рабочей смены.</p> |
| <p>Для извлечения карты нажмите и держите в режиме стандартной индикации кнопку ◀</p> |  |
| <p>Извлечение карты</p>   | <p>Сообщение об извлечении карты</p>   |
| <p>Конец смены</p> <p>Да Нет</p>  | <p>Программа запрашивает, завершать ли рабочую смену.</p>  |
| <p>+I▶ ?Начальное ме</p> <p>01.09.2014 10:05<br/>Москва</p>                           | <p>Если Вы хотите завершить рабочую смену, выберите “Да” при помощи кнопок «▲», «▼» и затем подтвердите свой выбор, нажав кнопку «ОК». Затем программа просит вас ввести дату, время и начальное место вашей новой поездки. Введите их последовательно при помощи кнопок «▲» и «▼», а затем подтвердите, нажав «ОК».</p>   |
| <p>Конец смены</p> <p>Да Нет</p>  | <p>Если Вы хотите продолжить предыдущую рабочую смену, выберите «Нет» и нажмите кнопку «ОК» для подтверждения выбора.</p>  |

Программа автоматически возвращается к стандартному режиму индикации.





### Режимы работы

Рабочие режимы переключаются в режиме стандартной индикации с помощью кнопки . Возможны следующие режимы:

| Символ  | Режим                    | Описание  |
|---|--------------------------|---|
|  | Готовность (доступность) | Время, когда водитель не занят никакой работой, но готов к ней приступить |
|  | Вождение                 | Время непрерывного вождения   |
|  | Отдых                    | Текущий период отдыха   |
|  | Работа                   | Текущая рабочая смена   |
|  | Перерыв                  | Суммарное время отдыха  |
|  | Неизвестно               | Совокупное время, за которое нет сведений о режиме занятости водителя     |

### Телефон

При входящем вызове на дисплее тахографа отображается номер вызываемого абонента. Чтобы принять вызов нажмите кнопку «ОК», а чтобы отклонить или завершить текущий разговор – кнопку «С».

|   |  |
|---|--|
| <b>ГЛАВНОЕ МЕНЮ</b><br>Скачивание ↑<br>Тест<br>→Телефон   | В данном пункте меню можно просматривать и удалять присланные SMS (при получении SMS на экране высвечивается символ  ) и совершать телефонные звонки. |
| <b>Телефон</b><br>→SMS центр<br>Звонок  | Просмотр списка полученных SMS.  |
| <b>SMS</b><br>→  SMS 1<br> SMS 2<br> SMS 3 | Просматриваются полученные SMS (после просмотра SMS можно удалить или распечатать).  |
| <b>Телефон</b><br>SMS центр<br>→Звонок  | Звонок на выбранный номер из списка контактов. Новые контакты в список можно добавлять только в режиме мастерской или предприятия.   |



### Печать отчетов

В режиме стандартной индикации нажмите «ОК» для вызова Главного меню.

| ГЛАВНОЕ МЕНЮ  |   |
|---------------|---|
| → Печать      |   |
| Спец. условия |   |
| Ввод          | ↓ |

Выберете пункт меню «Печать» и нажмите «ОК»

| Печать       |  |
|--------------|--|
| → Автомобиль |  |
| Водитель     |  |
| Тахограмма   |  |

| Печать     |  |
|------------|--|
| Автомобиль |  |
| → Водитель |  |
| Тахограмма |  |

| Автомобиль        |  |
|-------------------|--|
| Технические дан   |  |
| → Работа          |  |
| События, ошибки ↓ |  |

| Водитель        |  |
|-----------------|--|
| → Работа        |  |
| События, ошибки |  |
|                 |  |

Будет напечатана  
суточная распечатка  
по автомобилю

Будет напечатана  
суточная распечатка  
по водителю

Выберете необходимый вид отчета и нажмите «ОК».

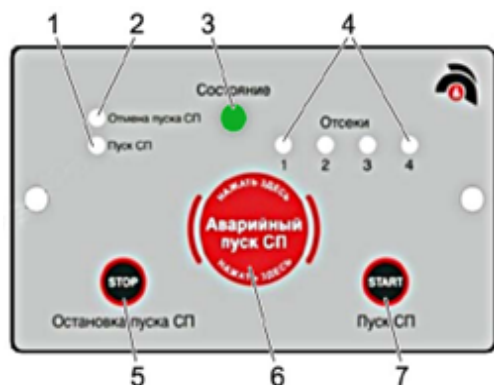
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>↑ 01.09.2014 ↓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>                 | Дата         |  | ↑ 01.09.2014 ↓ |  | <p>На дисплее отобразится поле выбора даты, за которую необходимо снять отчет.</p> <p>Выберите необходимую дату с помощью кнопок «▲» и «▼» и нажмите «ОК».</p> |  |  |
|---|--------------|--|----------------|--|--|--|--|
| Дата  |              |  |                |  |  |  |  |
| ↑ 01.09.2014 ↓  |              |  |                |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td>▼ 06/02/2014</td> <td></td> </tr> <tr> <td>!X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T Bushin</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | ▼ 06/02/2014 |  | !X             |  | T Bushin   |  | <p>Отчет отобразится на дисплее тахографа.</p> <p>Нажмите кнопку «ОК» еще раз для печати</p> |
| ▼ 06/02/2014  |              |  |                |  |  |  |  |
| !X  |              |  |                |  |  |  |  |
| T Bushin  |              |  |                |  |  |  |  |

#### 4.2.14 Использование системы пожаротушения

Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров (АСОТП) предназначена для автоматического обнаружения аварийного повышения температуры или возникновения пожара в защищаемых отсеках электробуса, подачи сигналов оповещения водителю о возникновении аварийной ситуации

и адресного управления средствами пожаротушения в ручном или автоматическом режимах из кабины водителя.

Контроль состояния и управление системой выполняется с помощью выносного пульта, установленного в кабине (рисунок 4.2.19).



**Рисунок 4.2.19 Пульт блока сигнализации и управления:**

1-индикатор пуска средств пожаротушения; 2 - индикатор остановки пуска средств пожаротушения; 3-индикатор состояния системы; 4-индикаторы состояния каналов (мест расположения средств пожаротушения); 5 - кнопка остановки пуска; 6 -кнопка одновременного запуска всех средств пожаротушения; 7 - кнопка ручного адресного пуска средств пожаротушения

Система пожаротушения работает в следующей последовательности.

- При включенном электропитании системы исправность цепей и противопожарное состояние защищаемого отсека контролируется автоматически.

- В исходном состоянии при включении питания раздается короткий звуковой сигнал, светодиоды «Отсеки» включаются зеленым цветом, светодиод «Состояние» включается зеленым цветом.

- При штатной эксплуатации автобуса индикатор «Состояние» должен светиться постоянно зеленым цветом.

- При возникновении неисправности индикатор «Состояние» периодически включается желтым цветом, индикаторы состояния канала включаются периодически желтым цветом и звучит предупреждающий сигнал (прерывистый однотонный звуковой сигнал с длинными интервалами). Звуковой сигнал отключается после устранения неисправности или отключения напряжения питания. Устранение неисправностей выполняется обслуживающим персоналом потребителя, подготовленным для выполнения данного вида работ.

**Внимание!** В блоке индицируется только наличие неисправности в каком-либо канале, но не индицируется характер неисправности (короткое замыкание или обрыв) и тип неисправной линии (линии сигнализации или линии пожаротушения).

- При формировании сигнала «Пожар» индикатор «Состояние» и адресный индикатор канала защищаемого отсека включаются периодически

красным цветом, звучит непрерывный звуковой сигнал изменяющейся частоты.

- В случае аварийного повышения температуры в защищаемом отсеке срабатывает датчик и блок включает звуковое и световое оповещение. При этом прерывисто красным цветом включается светодиод «Отсеки», например, «1», где произошел пожар, звучит непрерывный звуковой сигнал изменяющейся частоты, подаётся команда на реле коммутации внешних устройств, на панели прибора включается светодиод «Пуск СП», пуск средств пожаротушения осуществляется автоматически с временной задержкой, длительность которой устанавливается программно. По требованию заказчика ее продолжительность может быть задана в диапазоне от 0 до 250с.

- В автоматическом режиме пуска средств пожаротушения после идентификации системой пожаротушения состояния «Пожар» оператор может остановить отсчет времени до запуска средств пожаротушения. Для этого нужно нажать и удерживать не менее 5сек. Кнопку «Остановка пуска СП». При этом на панели прибора включается светодиод «Отмена пуска СП», после чего можно провести визуальный анализ ситуации. Повторное нажатие и удержание в течение не менее 5сек. кнопки «Остановка пуска СП» приведет к возобновлению режима автоматического запуска СП (выключится светодиод «Останов пуска», отсчет времени до запуска СП начнётся заново). Если кнопка «Остановка пуска СП» не будет повторно нажата, через 3 мин. после первого нажатия кнопки прибор управления БСУ-02АМ-01-ВП1 перейдет в состояние, которое было до поступления сигнала «Пожар».

Примечание: кнопка «Остановка пуска СП» работает только в состоянии «Пожар».

- Ручной пуск средств пожаротушения можно выполнить в любом рабочем состоянии системы. Для этого нужно нажать и удерживать в течение не менее 1 сек. Кнопку «Пуск СП» для запуска средств пожаротушения одного из каналов, где зафиксирован сигнал «Пожар», либо кнопку на «Аварийный пуск СП» для запуска средств пожаротушения одновременно всех каналов. По истечении 5 сек. после нажатия и удержания кнопки происходит запуск всех подключенных СП. При этом на время запуска включается светодиод «Пуск СП».

- После обнаружения пожара и запуска средств пожаротушения индикатор, например, «1 канал» включается прерывисто, звучит прерывистый однотонный звуковой сигнал с длинными интервалами. Светодиод «Пуск СП» остается включенным.

- Возобновление исходного состояния блока системы управления возможно только после восстановления и перезапуска всей системы (отключение и повторное включение питания).

**ВНИМАНИЕ!**

Как в ручном, так и в автоматическом режиме водитель в случае необходимости может запустить все средства пожаротушения, независимо от срабатывания пожарных сигнализаторов. Для этого необходимо нажать и удерживать в течение не менее 5 сек кнопку на «Аварийный пуск СП».

**ВНИМАНИЕ!** Генераторы огнетушащего аэрозоля "Допинг-2.02", устанавливаемые в отсеках заднего коммутационного электрощита и HV-Box (опция) к АСОТП не подключены. При возникновении возгорания их активация происходит самостоятельно при повышении температуры в зоне их установки до 180°C (термозапуск).

**В любом случае при возникновении пожара водитель должен:**

- безопасно остановить (припарковать) транспортное средство;
- аварийным выключателем остановить работу тягового привода и включить аварийную сигнализацию;
- принять меры к эвакуации пассажиров, предупредив их, чтобы по возможности закрывали рот и нос платком, т. к. аэрозоль вызывает раздражение слизистой оболочки дыхательных путей;
- взять штатные средства пожаротушения (огнетушители) и лично убедиться в возникновении пожара или иной не штатной ситуации;
- вызвать пожарную охрану (тел. 112);
- сообщить дежурному диспетчеру;
- приступить к ликвидации пожара.

*Примечание: Перед открытием отсека с возгоранием водитель должен убедиться в работоспособности огнетушителя, для чего - снять пломбу с огнетушителя, вынуть предохранительную чеку и кратковременно нажать пусковой механизм. Убедившись в работоспособности огнетушителя и по прошествии 3-5 минут после сработки АСОТП открыть отсек.*

После полной выработки аэрозольного состава и тушения пожара не рекомендуется открывать защищаемый объем (задний отсек или электрощит) в течение не менее 3 минут для предупреждения повторного загорания.

*После срабатывания системы АСОТП*

При уборке огнетушащего порошка в случае срабатывания модуля необходимо соблюдать меры предосторожности, предупреждать попадание порошка в органы дыхания и зрения. В качестве индивидуальных средств

защиты следует использовать противопылевые респираторы, защитные очки, резиновые перчатки и спецодежду. Собирать огнетушащий порошок следует в полиэтиленовые мешки или другие водонепроницаемые емкости. Дальнейшую утилизацию собранного огнетушащего порошка осуществлять согласно инструкции “Утилизация и регенерация огнетушащего порошка” М. ВНИИПО 1988 г.

#### 4.2.15 Использование системы «ЭРА-ГЛОНАСС»

На электробусе установлено оборудование вызова экстренных оперативных служб (ОВЭОС), предназначенное для вызова оператора экстренных оперативных служб (ЭОС), передачи минимального набора данных (МНД) с описанием автомобиля, координат его местонахождения, времени и направления движения, тяжести аварии, а также установления громкой связи пользователей автомобиля с оператором государственной федеральной системы «ЭРА-ГЛОНАСС».

ОВЭОС предназначено для снижения тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий и иных происшествий на дорогах посредством уменьшения времени доведения информации об указанных происшествиях до экстренных оперативных служб.

В ОВЭОС входит пульт, расположенный на панели управления слева от водителя (рисунок 4.1.31, поз. 5), блок управления, размещенный под панелью приборов, а также громкоговоритель, размещенный на панели задка (в верхней части, слева от водителя).

В состав пульта (рисунок 4.2.20) входит кнопка 5 экстренного вызова «SOS», совмещенная с микрофоном и кнопка 2 «Дополнительные функции».




Рисунок 4.2.20 – Пульт Эра-Глонасс:

- 1 – индикатор; 2 – кнопка «Дополнительные функции»;  
3 – микрофон; 4 – защитная крышка



кнопки «SOS»; 5 – кнопка «SOS».

Кнопка экстренного вызова «SOS» предназначена для установления голосового соединения с оператором экстренной службы и передачи минимально-необходимого набора данных о транспортном средстве в случае ДТП или при других чрезвычайных ситуациях.

Для использования кнопки экстренного вызова «SOS» следует откинуть защитную крышку 4, после чего нажать и удерживать не менее 2 секунд кнопку с символом SOS .

После нажатия кнопки экстренного вызова «SOS», подсветка кнопки начнет мигать красным цветом, индикатор 1 должен гореть зеленым цветом.

При установлении голосовой связи с оператором экстренных оперативных служб, подсветка кнопки «SOS» непрерывно будет гореть красным цветом, при этом индикатор должен гореть зеленым цветом.

При осуществлении голосовой связи, отключается звуковоспроизведение штатного радиоприемника (мультимедийной системы), если до момента осуществления экстренного вызова производилось звуковоспроизведение.

Кнопку экстренного вызова «SOS» возможно использовать только при включенном зажигании.

Для прекращения дозвона или завершения установившегося соединения следует нажать и удерживать не менее 2 секунд кнопку 2 «Дополнительные функции». Экстренный вызов будет прекращен, подсветка кнопок «SOS» и «Дополнительные функции» будет белая, а индикатор будет гореть зеленым.

#### *Режим самотестирования*

Режим самотестирования осуществляется автоматически при включении приборов и тягового электропривода и предназначен для проверки работоспособности компонентов ОБЭОС.

В режиме самотестирования проверяется работоспособность индикатора состояния, исправность цепей подключения громкоговорителя и кнопки «SOS», блока управления и резервной батареи (находится внутри блока управления). При обнаружении одной или нескольких неисправностей индикатор состояния горит красным цветом в течении всего времени наличия неисправности.

#### *Режим тестирования*

Используется для проверки функционирования автомобильной телекоммуникационной системы оператором системы «ЭРА ГЛОНАСС».

Режим тестирования рекомендуется использовать на открытом пространстве, для исключения появления ошибки о невозможности определения координат автомобиля.

В данном режиме проверяются следующие параметры системы:

- Работоспособность индикатора «SOS»;
- Работоспособность кнопки «SOS» и кнопки дополнительных функций;
- Работоспособность индикатора состояния системы;
- Работоспособность микрофона и динамика;
- Работоспособность обмена сообщениями АС (автомобильная система вызова экстренных оперативных служб) с оператором системы ЭРА-ГЛОНАСС.

Для запуска режима тестирования необходимо:

- включите зажигание и выждите не менее чем одну минуту;
- одновременно нажать и удерживать кнопки «Дополнительные функции» и «SOS» в течении в 15 секунд.

В режиме тестирования индикатор будет поочередно мигать красным – желтым – зеленым цветом, подсветка кнопки «Дополнительные функции» - мигать зеленым цветом, подсветка кнопки «SOS» - мигать красным цветом. Если переход в режим тестирования прошел успешно, и индикация соответствует указанной, то следует нажать кнопку «Дополнительные функции», в противном случае нажать кнопку «SOS».

Все тесты выполняются последовательно, не зависимо от результата теста.

Для проверки работоспособности кнопки «SOS» следует нажать кнопку «SOS» после звукового сообщения. Нажатие кнопки будет подтверждено звуковым сигналом.

Для проверки микрофона и динамика требуется произнести фразу, прослушать ее и если качество звука и громкость звука удовлетворительны, то нажать кнопку «Дополнительные функции», в противном случае кнопку «SOS». Звуковым сигналом обозначается окончание записи речи и подтверждение нажатия кнопки.

Во время тестирования выполняется проверка выключения/включения бортового электрооборудования и тягового электропривода, для этого после звуковой подсказки следует выключить, а затем снова включить зажигание транспортного средства. Во время проверки индикатор будет гореть зеленым, подсветка кнопок «Дополнительные функции» и «SOS» - белым.

После завершения режима тестирования прозвучит фраза «Тестирование завершено». Результаты тестирования будут переданы оператору экстренной службы, для отмены передачи результатов тестирования следует нажать кнопку «Дополнительные функции».

Выход из режима тестирования возможен:

- после передачи результатов тестирования оператору системы;
- при отключении внешнего питания;
- при удалении транспортного средства от точки включения режима тестирования на расстояние больше указанного в настройках.

**ВНИМАНИЕ!**

1. При обнаружении неисправности в работе ОБЭОС в режиме самотестирования или при проведении тестирования в ручном режиме (индикатор состояния непрерывно горит красным светом после инициализации системы при включении приборов и ТЭ или после проведения тестирования в ручном режиме), немедленно обратитесь на предприятие технического обслуживания для выявления и устранения неисправности!


2. Индикатор состояния может загореться постоянным желтым светом в случае отсутствия сигналов от спутников GPS/ГЛОНАСС, что не является неисправностью в случае нахождения ТС, оборудованного ОБЭОС, в местах, закрывающих прямую видимость спутников (в тоннелях, под мостами, на закрытых парковках и т.п.). После выезда ТС из мест, закрывающих прямую видимость спутников, индикатор состояния должен загореться зеленым цветом

### *Резервная батарея*

В блоке управления ОВЭОС находится резервная батарея, необходимая для обеспечения работы ОВЭОС при повреждении аккумуляторной батареи автомобиля в случае ДТП. Срок службы резервной батареи – 3 года, после которого требуется ее замена. Подзарядка, а также контроль уровня заряда резервной батареи производится в положении «ON» замка включения приборов и ТЭ. В случае снижения заряда батареи ниже установленного уровня индикатор состояния начнет мигать желтым цветом.

Замена резервной батареи должна производиться только на аттестованных предприятиях технического обслуживания или дилерских центрах.

### *Кнопка дополнительных функций*

Кнопка «Дополнительные функции» с символом  предназначена для отмены экстренного вызова, а также для входа в режим тестирования.

Дополнительную информацию можно получить из руководства пользователя ОВЭОС, прилагаемого к автомобилю.

## **4.3 УХОД ЗА ЭЛЕКТРОБУСОМ**

### **4.3.1 Мойка электробуса**

Регулярная мойка – необходимое средство защиты электробуса от вредных воздействий окружающей среды.

Чем дольше на электробусе остаются соль, дорожная и промышленная пыль, прилипшие насекомые, птичий помет и т.п., тем быстрее развивается процесс разрушения лакокрасочного покрытия и образования коррозии.

Никогда не удаляйте пыль и грязь сухим обтирочным материалом. При мойке электробуса не допускайте попадания прямой струи на изделия электрооборудования и разъемные соединения. При мойке электробуса в зимнее время запрещается направлять струю воды на тормозные аппараты.

Зимой после мойки электробуса в теплом помещении, перед выездом протрите кузов насухо, так как при замерзании влажной поверхности кузова могут образоваться трещины на лакокрасочном покрытии.

При мойке не всегда удастся удалить пятна битума от дорожного покрытия, следы масла, прилипших насекомых и т.п. Но поскольку со временем эти загрязнения (особенно птичий помет) повреждают окраску их нужно как можно скорее удалить с помощью специальных средств автомобильной косметики.

### **4.3.2 Уход за лакокрасочным покрытием**

Для сохранности лакокрасочного покрытия полезно время от времени, особенно перед наступлением зимы, производить его полировку с использованием восковых составов. Защитная пленка, создаваемая восковым составом, препятствует проникновению в окрасочный слой промышленной пыли, содержащей мельчайшие металлические частицы, которые образуют рыжую сыпь на окраске.

Полировка необходима, когда окраска потускнела и применение защитных восковых составов уже недостаточно для придания ей желаемого блеска. Если используемое полировочное средство не содержит защитных элементов, лакокрасочное покрытие следует затем обработать восковым составом.

Небольшие повреждения окраски, сколы, царапины нужно не откладывая устранять, пока не образовалась ржавчина.

Если ржавчина появилась, ее нужно тщательно удалить, затем нанести слой антикоррозийной грунтовки и подкрасить. Эти работы рекомендуется выполнять на специализированных предприятиях технического обслуживания.



### 4.3.3 Очистка зеркал

Для очистки зеркал пользуйтесь только мягкой тканью, смоченной любым средством для очистки стекол. Не рекомендуется использовать для протирки органические растворители (бензин, ацетон и др.), а также промывать зеркала струей воды. Не наводите на зеркале глянец и не удаляйте наледь скребком.

### 4.3.4 Очистка наружной светотехники

Элементы наружной светотехники выполнены из пластмассы. Недопустима их очистка от пыли и грязи с использованием различных топлив, других активных веществ и жидкостей, а также сухая протирка щетками и ветошью.

Удаляйте загрязнения только с обильным поливом этих изделий струей воды.

### 4.3.5 Уход за салоном

Пол салона и обивку салона следует мыть при помощи влажной тряпки или губки с использованием моющих средств. Не допускается мойка пола посредством полива водой.

Для очистки тканевой обивки следует использовать специальные чистящие средства, сухую губку, мягкую щетку, пылесос.

Резиновые уплотнители дверей и стекол должны всегда быть эластичными и в хорошем состоянии. Время от времени рекомендуется смазывать их средством ухода за резиновыми изделиями, чтобы уплотнители сохраняли свою эластичность зимой.

### 4.3.6 Уход за рулевым колесом

Не допускайте попадание на рулевое колесо едких жидкостей, таких как, например, минеральные или косметические масла, растворители. Это может привести к повреждению рулевого колеса. Если подобные составы попали на рулевое колесо, немедленно вытрите их.

Не используйте составы для придания блеска. Подобные составы приводят к обесцвечиванию, образованию морщин, растрескиванию и отслаиванию материала.

Для очистки протрите поверхность рулевого колеса чистой мягкой тканью, смоченной в чистой воде или в растворе нейтрального мыла.

### 4.3.7 Уход за ремнями безопасности

При загрязнении ремней безопасности необходимо учитывать следующие факторы:

- снимать ремни безопасности для чистки запрещено;
- налипшую грязь необходимо удалять мягкой щеткой, а загрязнения ленты ремня очищать мягким мыльным раствором;
- гладить ленты ремней утюгом запрещено;
- для ремней с инерционными катушками очищенный ремень перед сматыванием должен быть совершенно сухим, иначе может сломаться инерционная катушка;
- химическая очистка ремней безопасности запрещена, необходимо оберегать ленты и другие части ремней от едких химикатов, растворителей и острых предметов – они могут повредить ткань и сделать ее менее прочной;
- замки ремней безопасности и их отверстия необходимо оберегать от попадания внутрь посторонних предметов и жидкостей, иначе может быть нарушена работоспособность ремней и их замков.

## РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛАНОВЫЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРОБУСА

В данном разделе Руководства приведены материалы, касающиеся видов технического обслуживания электробуса; периодичности их выполнения, а также перечни операций технического обслуживания, которые необходимо выполнять в процессе эксплуатации электробуса.

Конкретные же указания по выполнению операций различных видов технического обслуживания, применяемый инструмент, трудоемкость выполнения операций приведены в «Технологии технического обслуживания электробуса ЛиАЗ-6274. Редакция 3.0».

Кроме выполнения операций различных видов технического обслуживания регламентом предусмотрено выполнение операций профилактического и капитального ремонта электробуса ЛиАЗ-6274.

Несоблюдение режимов технического обслуживания, приведенных ниже, может привести к отказу в удовлетворении рекламаций при гарантийном пробеге, а также к снижению показателей надежности электробуса.

### 5.1 ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Техническое обслуживание электробуса ЛиАЗ-6274 подразделяется на два этапа:

- ТО в начальный период эксплуатации;
- ТО в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации электробуса выполняются следующие виды обслуживаний:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- техническое обслуживание после пробега 2500 км. (ТО-2500).

В основной период эксплуатации электробуса выполняются следующие виды обслуживаний:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СТО);
- дополнительные операции технического обслуживания.

Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими и должны выполняться в обязательном порядке и в указанные сроки. Они могут включать операции ремонта, технологически связанного с выполнением операций технического обслуживания (сопутствующий

ремонт), состав которых определяется технологией выполнения регламентных работ.

Прочие ремонтные работы выполняются отдельно и не входят в состав технического обслуживания.

Основным назначением ЕО является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения, и поддержание надлежащего внешнего вида электробуса.

Основным назначением ТО-2500 является своевременное выявление и устранение дефектов, возникающих в начальный период эксплуатации в результате интенсивной приработки и изменения взаимоположения элементов конструкции электробуса.

Основным назначением обслуживаний ТО-1 и ТО-2 является обеспечение безотказной работы систем, агрегатов и узлов, т.е. предупреждение, выявление и устранение неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных, смазочно-очистительных и иных регламентных работ.

Назначение сезонного технического обслуживания (СТО) – подготовка агрегатов и систем электробуса к эксплуатации в новых сезонных условиях.

В перечень дополнительных операций входят операции, периодичность которых не совпадает с периодичностью ни одного вида ТО.

## 5.2 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ежедневное техническое обслуживание электробуса (ЕО) выполняется каждый день перед выездом (часть работ) и по возвращению с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверять техническое состояние электробуса в объеме ЕО.

В начальный период эксплуатации выполняется ТО-2500 один раз через 2500 км пробега.

В основной период эксплуатации ТО-1 и ТО-2 выполняются с периодичностью соответственно 5 и 20 тыс.км пробега электробуса.

СТО выполняется два раза в год (весной и осенью) и его проведение совмещается с проведением ближайшего ТО любого вида.

Дополнительные операции технического обслуживания имеют самостоятельную периодичность и их проведение совмещается с проведением ближайших ТО-1 или ТО-2.

При проведении ТО-1 и ТО-2 обязательное выполнение операций ЕО.

При проведении технического обслуживания ТО-2 допускается совмещение с техническим обслуживанием ТО-1.



### **ВНИМАНИЕ!**

Допускается отклонение периодичности проведения технического обслуживания в пределах  $\pm 10\%$  от пробега электробуса.

## 5.3 ПЕРЕЧНИ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Порядок выполнения операций технического обслуживания, технические требования при их выполнении приведены в документе 6274-3902010-00 ИС «Технология технического обслуживания», редакция 3.0.

### 5.3.1 Ежедневное обслуживание (ЕО)

Вымыть электробус, выполнить уборку салона и кабины (сухую или влажную, по необходимости).

Проверить состояние систем по сигнальным индикаторам на комбинации приборов.

Проверить по индикатору наличие тока утечки и состояние изоляции электропроводки силовой цепи.

Проверить по индикаторам комбинированного прибора исправность систем заряда и термостатирования, отсутствие ошибок по сервисному меню панели приборов.

Проверить: работоспособность токозарядное устройства пробным подъемом/опусканием.

Проверить уровень заряда аккумуляторных батарей тягового электропривода.

Проверить уровень заряда аккумулятора собственных нужд по показаниям прибора.

Проверить уровень жидкости в расширительном бачке системы охлаждения тягового электропривода (по индикатору).

Проверить уровень жидкости в расширительном бачке системы термостатирования тяговых батарей (по индикатору).

Проверить (визуально) герметичность систем: охлаждения тягового электропривода; системы термостатирования тяговых аккумуляторов, отопления; гидропривода рулевого управления; системы жидкостного подогревателя.

Проверить герметичность заднего моста.

Проверить (визуально) состояние подкузовного оборудования на предмет отсутствия повреждений и надежности крепления.

Проверить внешним осмотром состояние шин и давление в них по показаниям прибора.

Проверить внешним осмотром крепление колес и состояние декоративных колпаков.

Проверить работу рулевого управления на предмет отсутствия недопустимых люфтов, стуков и посторонних шумов при работе усилителя.

Проверить уровень масла в компрессорной установке.



Проверить работу компрессорной установки на отсутствие посторонних шумов.

Проверить давление воздуха в пневмосистеме по приборам и индикаторам.

Проверить по индикаторам исправность EBS и износ тормозных колодок.

Проверить эффективность работы рабочей и стояночной тормозной системы (пробным торможением).

Проверить действие приборов наружной и внутрисалонной светотехники, звуковой сигнализации.

Проверить состояние АСОТП по индикаторам.

Проверить работу информационных систем (маршрутоуказателей, автоинформатора, микрофона и динамиков).

Проверить работоспособность системы видеонаблюдения.

Проверить работоспособность устройства вызова экстренных оперативных служб.

Проверить состояние наружных зеркал, работоспособность их подогрева и регулировки положения.

Проверить работу стеклоочистителей и стеклоомывателей.

Проверить уровень жидкости в бачке стеклоомывателя ветрового стекла, при необходимости залить жидкость, соответствующую сезону.

Проверить уровень охлаждающей жидкости в бачке системы отопления.

Проверить действие системы отопления (в холодное время года).

Проверить действие климатической установки.

Проверить герметичность дверных приводов, действие дверей.

Проверить работу аварийных кранов и наличие пломб на крышках.

Проверить работоспособность системы противозащемления.

Проверить индикацию состояния дверей.

Проверить блокировку двери при движении.

Проверить работу блокировки движения при открытых дверях.

Проверить визуально состояние и крепление: сидений; поручней; аппарели; крышек люков салона.

Проверить крепление: крышек наружных люков; зеркал заднего вида.

Проверить укомплектованность электробуса противооткатными упорами, знаком аварийной остановки, огнетушителями, аптечкой.

### 5.3.2 Техническое обслуживание ТО-2500

Вымыть электробус (снаружи и снизу).

#### Система охлаждения электропривода

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Проверить расход охлаждающей жидкости через электропривод по нижнему краю поплавка расходомера (14-22 л/мин).

### **Система термостатирования**

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

### **Задний мост**

Заменить масло в планетарных и колесных редукторах заднего моста.

Проверить установку трубок сапунов заднего моста и их надежное крепление в заделке.

### **Передняя ось**

Проверить сходжение передних колес.

### **Подвеска**

Проверить затяжку наконечников реактивных штанг.

Проверить герметичность пневмосистемы подвески.

Проверить: состояние тяг датчиков положения кузова; правильность положения кузова и работу системы управления подвеской.

### **Колеса, шины**

Проверить давление воздуха в шинах колёс.

### **Рулевое управление**

Проверить уровень масла в бачке насоса гидроусилителя руля.

Заменить фильтрующий элемент бачка ГУР.

Проверить крепление хомутов рулевых тяг и клеммных зажимов карданов рулевого привода.

### **Пневмосистема, тормоза**

Внешним осмотром и по показаниям штатных приборов проверить исправность и герметичность приборов и трубопроводов тормозной системы.

Проверить крепление кронштейнов и хомутов ресиверов к основанию шасси.

Проверить крепление тормозных камер.

### **Электрооборудование**

Проверить надежность соединений жгутов в разъёмах, отсутствие провисания и вредных контактов высоковольтной и низковольтной электропроводки с элементами кузова, надежность крепления жгутов.

Проверить напряжение на клеммах аккумуляторных батарей собственных нужд.

Проверить крепление батарей, надёжность контакта наконечников проводов с клеммами батарей.

Отрегулировать направление светового потока фар.

### **Кузов**

Проверить положение створок, действие дверей, систем антизащемления и блокировок.

Проверить крепление элементов навески дверей и дверных приводов.

Проверить состояние и работу механизмов регулировки положения сиденья водителя.

### **Система отопления и вентиляции**

Проверить герметичность трубопроводов системы отопления и отопителей. Проверить момент затяжки хомутов в соединениях рукавов с патрубками системы отопления и охлаждения.

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке системы отопления.

Выполнить контрольный запуск климатической установки салона.

Выполнить контрольный запуск климатической установки кабины.

## **5.3.3 Первое техническое обслуживание (ТО-1)**

Вымыть электробус снаружи, снизу и аппаратель (с опрокидыванием / выдвиганием). Выполнить уборку салона и кабины водителя (сухая / влажная уборка): облицовочных панелей, окон, дверей, сидений, поручней и пола.

Вымыть салон и очистить элементы салона после выполнения технического обслуживания.



### **ВНИМАНИЕ!**

При выполнении операций, связанных с высоковольтным оборудованием, **ОТКЛЮЧИТЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, УСТАНОВИТЬ РАЗРЕШАЮЩИЕ ЗНАКИ ПО ПЕРИМЕТРУ, УСТАНОВИТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОБУСА.**

### **Подготовительные операции**

Проверить наличие заявок на устранение неисправностей.

Проверить состояние систем по сигнальным индикаторам и сервисному меню панели приборов.

Отключить высоковольтное напряжение, выполнить заземление электробуса и установить предупреждающие знаки.

### **Система охлаждения электропривода**

Проверить состояние трубопроводов и герметичность системы охлаждения тягового электропривода.

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

Проверить расход охлаждающей жидкости через электропривод по нижнему краю поплавка расходомера (14-22 л/мин).

### **Токозарядное устройство быстрой зарядки**

Проверить токоприемник на наличие видимых повреждений.

Проверить легкость хода линейной направляющей на контактной голове и легкость хода контактных элементов.

Очистить шины линейной направляющей каретки и контактную головку.

Смазать линейную направляющую контактной головы.

Смазать направляющие каретки системы плоскопараллельности.

### **Система термостатирования**

Проверить состояние системы термостатирования по индикатору прибора.

Проверить состояние трубопроводов и герметичность системы термостатирования.

Проверить уровень жидкости в расширительном бачке.

### **Аккумуляторные батареи тягового привода**

Проверить надежность соединения всех жгутов с батарейными модулями и клеммной коробкой.

Проверить состояние и надежность крепления батарейных модулей и клеммной коробки (отсутствие трещин, деформаций, вспучивания).

Проверить герметичность батарейных модулей (отсутствие потерь тепла и утечки охлаждающей жидкости).

Проверить состояние и надежность крепления высоковольтных жгутов (отсутствие повреждений, старения).

Выровнять уровень заряда ячеек тяговых аккумуляторных батарей.

### **Высоковольтная проводка**

Проверить состояние элементов подключения к зарядной станции, для стационарной зарядки тяговых батарей от сети.

Проверить состояние и надежность крепления высоковольтной проводки (инверторы, электродвигатели, модули аккумуляторных батарей тягового привода).

Проверка сопротивления изоляции по цепям.

**Задний мост**

Проверить герметичность заднего моста.

**Передняя ось**

Смазать шкворни поворотных цапф.

**Колеса, шины**

Проверить состояние шин (визуально, без демонтажа).

Проверить состояние декоративных колпаков и элементов крепления колес.

Проверить давление воздуха в шинах (инструментально). Сравнение показаний датчиков давления воздуха на мониторе контрольного прибора с показаниями механического манометра.

**Подвеска**

Проверить состояние опор и шарниров стабилизаторов поперечной устойчивости.

**Рулевое управление**

Проверить люфт в шарнирах рулевых тяг.

Проверить целостность резиновых чехлов шарниров рулевых тяг (внешним осмотром).

Проверить уровень масла в бачке насоса гидроусилителя руля.

Проверить герметичность рулевого управления и отсутствие вредных контактов у трубопроводов.

Проверить работу рулевого управления на предмет отсутствия стуков и посторонних шумов при работе усилителя.

**Компрессорная установка**

Внешним осмотром проверить крепления и герметичность компрессорного агрегата.

Очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Слить конденсат из картера компрессорного агрегата.

Проверить уровень масла в компрессорной установке.

Проверить работу компрессорной установки на отсутствие посторонних шумов.

**Пневмосистема**

Внешним осмотром и по показаниям штатных приборов проверить исправность и герметичность приборов и трубопроводов тормозной системы.

Слить конденсат из ресиверов. Проверить работу осушителя воздуха и состояние компрессора по наличию водомасляного конденсата.



### **Электрооборудование низковольтное**

Проверить напряжение на клеммах аккумуляторных батарей собственных нужд.

Проверить крепление батарей, надёжность контакта наконечников проводов с клеммами батарей. При необходимости зачистить и смазать наконечники проводов и клеммы батарей.

Проверить действие приборов наружной и внутрисалонной светотехники, звуковой сигнализации (звукового сигнала и сигнализатора заднего хода).

### **Кузов**

Очистить и смазать шарнир аппарели.

Проверить состояние аппарели, работу сигнализации открытия аппарели.

Проверить состояние и действие дверей (время открытия/закрытия, очередность закрытия створок, отсутствие вредных касаний резиновых уплотнителей створок, отсутствие люфтов створок в открытом/закрытом положении).

Проверить работу датчиков активной кромки с помощью шаблона.

Проверить блокировку движения электробуса при открытых дверях.

Проверить работу кранов аварийного открытия дверей и наличие пломб.

Проверить работу кнопок подачи сигнала водителю в салоне и снаружи электробуса.

Проверить состояние и крепление: сидений, поручней, фиксатора инвалидной коляски, крышек люков салона и панелей обшивки.

### **Система отопления**

Проверить герметичность трубопроводов системы отопления и отопителей.

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке системы отопления.

### **Климатическая установка салона**

Проверить и очистить фильтр приточного воздуха, при необходимости заменить.

Проверить и очистить фильтр рециркуляции воздуха, при необходимости заменить.

Проверить состояния конденсатора и испарителей на отсутствие повреждений и очистить от загрязнений.

Выполнить проверку работоспособности системы в режиме отопления (в холодный период года).

### Климатическая установка кабины

Очистить фильтр забора наружного воздуха.

Проверить состояния конденсатора на отсутствие повреждений и очистить от загрязнений.

### 5.3.4 Второе техническое обслуживание (ТО-2)

Вымыть электробус снаружи, снизу и аппарель (с опрокидыванием / выдвиганием). Выполнить уборку салона и кабины водителя (сухая / влажная уборка): облицовочных панелей, окон, дверей, сидений, поручней и пола.

Вымыть салон и очистить элементы салона после выполнения технического обслуживания.



#### **ВНИМАНИЕ!**

При выполнении операций, связанных с высоковольтным оборудованием, **ОТКЛЮЧИТЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, УСТАНОВИТЬ РАЗРЕШАЮЩИЕ ЗНАКИ ПО ПЕРИМЕТРУ, УСТАНОВИТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОБУСА.**

### Подготовительные операции

Проверить наличие заявок на устранение неисправностей.

Проверить состояние систем по сигнальным индикаторам и сервисному меню панели приборов.

Отключить высоковольтное напряжение, выполнить заземление электробуса и установить предупреждающие знаки.

Проверить состояние крышевого оборудования (отсутствие повреждений, крепление): диэлектрической дорожки, крышек других элементов.

### Преобразователи тягового и дополнительного оборудования

*Операции выполнять при отключенном высоковольтном напряжении.*

Очистить корпуса преобразователей от пыли (не использовать растворители и сжатый воздух).

Проверить состояние и крепление электропроводки в пределах видимости.

### Задний мост

Проверить уровень и состояние масла в планетарных и колесных редукторах заднего моста.

Проверить состояние и крепление высоковольтной проводки к разъемам тяговых электродвигателей (при снятых колесах).

Проверить состояние низковольтной проводки, надёжность соединений контактных пар электропроводки.

Проверить состояние проводки к датчику скорости, к датчикам износа колодок и к датчикам частоты вращения колёс АБС.

### **Подвеска**

Проверить герметичность пневмосистемы подвески.

Проверить состояние реактивных штанг подвески передней оси и заднего моста.

Проверить состояние амортизаторов и деталей их крепления.

Проверить: состояние тяг датчиков положения кузова; правильность положения кузова и работу системы управления подвеской.

### **Колеса, шины**

Проверить состояние шин, колес и деталей их крепления (при демонтаже колес).

При необходимости выполнить перестановку или замену колес.

### **Передняя ось**

Проверить состояние шкворневых соединений.

Проверить состояние проводки к датчикам износа колодок и к датчикам частоты вращения колёс.

Проверить схождение передних колес.

### **Рулевое управление**

Проверить инструментально суммарный люфт и состояние рулевого механизма и его привода.

Проверить состояние карданных передач (состояние шарниров и шлицевого соединения валов, крепление стяжных болтов клеммовых зажимов карданных шарниров).

Проверить состояние шлангов высокого давления от насоса к рулевому механизму.

Проверить работу системы фиксации положения рулевой колонки.

### **Компрессорная установка.**

Проверить состояние и крепление подушек компрессорного агрегата.

Проверить работоспособность предохранительного клапана.

Проверить состояние контактов и крепление электропроводки компрессорного агрегата.

Выполнить замеры сопротивления изоляции обмотки электродвигателя компрессора и сопротивления электроизоляторов опор компрессорного агрегата.

## **Тормоза**

Проверить состояние тормозных механизмов:

- лёгкость вращения ступиц (отсутствие задеваний в тормозных механизмах);
- состояние и износ тормозных колодок и дисков;
- лёгкость перемещения скоб;
- зазоры между колодками и дисками;
- состояние крышек регуляторов тормозных механизмов и заглушек направляющих втулок пыльников упорных винтов;
- крепление тормозных камер.

Проверить: эффективность работы рабочей и стояночной тормозных систем; работу системы EBS после выполнения операций ТО-2 на наличие ошибок.

## **Электрооборудование высоковольтное**

Проверить сопротивление изоляции по цепям и токов утечки переносным мегомметром.

## **Электрооборудование низковольтное**

Проверить исправность систем управления по индикаторам комбинированного прибора (при необходимости выполнение диагностики систем с использованием внешнего диагностического оборудования).

Проверить состояние аппаратов электрооборудования и электропроводки (в видимой доступности).

Проверить состояние электрощитов (реле, крепление проводки, соответствие предохранителей номиналу).

Проверить работу информационных систем (маршрутоуказателей, автоинформатора, микрофона и динамиков; загрузку необходимой наружной и салонной информации).

Проверить работоспособность системы видеонаблюдения (ведение записи на накопитель, работу и направление обзора всех камер; чистоту изображения с крышевой камеры).

Очистить и смазать клеммы аккумуляторных батарей собственных нужд.

Проверить направление светового потока фар.

## **Кузов**

Проверить состояние уплотнителей дверей.

Проверить состояние деталей и работу флепа.

Проверить расположение створок и действие дверей.

Проверить состояние ловушек и пальцев нижних фиксаторов створок.

Проверить состояние и установку роликов верхних рычагов.

Проверить состояние и установку упоров направляющих роликов верхних рычагов.

Проверить состояние и крепление элементов навесок створок дверей и дверных приводов.

Проверить состояние пола, крышек люков пола.

Проверить состояние и крепление каркасов пассажирских сидений, и состояние их обивки.

Проверить крепление стоек и поручней.

Проверить состояние ограждения инвалидной коляски и работу фиксатора ограждения.

Проверить состояние сидения водителя, работу сигнала датчика покидания рабочего места водителем.

Проверить состояние деталей крепления наружных зеркал, работу системы регулировки положения зеркал и нагревательных элементов.

Проверить состояние защитных пластиковых поддонов днища кузова.

Смазать петли крышек люков проникающей смазкой.

### 5.3.5 Сезонное техническое обслуживание (СТО)

#### **Операции, выполняемые весной**

Очистить радиатор системы охлаждения тягового электропривода (при интенсивном загрязнении сократить интервал очистки в соответствии с потребностью).

Очистить ребра маслоохладителя компрессорной установки.

Заменить сменный фильтр-патрон модуля подготовки воздуха пневмосистемы.

Проверить состояние лакокрасочного покрытия компрессорной установки, при необходимости восстановить.

#### ***Климатическая установка салона***

*(выполнять при средней дневной температуре  $>+10^{\circ}\text{C}$ , не позднее 1 мая)*

Проверить состояние и количество хладагент, при необходимости дополнить или заменить.

Проверить герметичности системы.

Очистить фильтр приточного воздуха.

Очистить и проверить состояние фильтра рециркуляции воздуха, при необходимости заменить.

Проверить состояние конденсатора и испарителей на отсутствие повреждений и очистить от загрязнений.

Проверить состояние блока предохранителей и реле, все разъемы и соединения электрической системы кондиционера.



Выполнить диагностику системы и проверить работу всех элементов после выполнения сервисных работ. Проверить работу в режиме обогрева.

#### ***Климатическая установка кабины***

Проверить надежность крепления установки и соединений трубопроводов.

Проверить состояние электрических трасс и разъемов жгутов.

Проверить состояние радиатора конденсора на отсутствие повреждений и загрязнений.

Очистить и проверить состояние фильтра забора наружного воздуха, при необходимости заменить.

Проверить работу установки после выполнения сервисных работ.

#### ***Операции, выполняемые осенью***

Проверить состояние охлаждающей жидкости в системах отопления, охлаждения тягового электропривода и термостатирования.

Очистить ребра маслоохладителя компрессорной установки.

Заменить сменный фильтр-патрон модуля подготовки воздуха пневмосистемы.

Проверить работу электродвигателей отопителей салона.

Очистить радиаторы отопителей салона.

#### ***Климатическая установка салона***

*(выполнять при средней дневной температуре  $< +15^{\circ}\text{C}$ , не позднее 1 сентября)*

Проверить и очистить фильтр приточного воздуха.

Проверить и очистить фильтр рециркуляции воздуха, при необходимости заменить.

Проверить состояния конденсатора и испарителей на отсутствие повреждений и очистить от загрязнений.

Проверить состояние блока предохранителей и реле, все разъемы и соединения электрической системы кондиционера.

Проверить работу установки в режиме обогрева.

Выполнить диагностику системы и проверить работу всех элементов после выполнения сервисных работ.

#### ***Климатическая установка кабины***

Очистить и проверить состояние фильтра забора наружного воздуха.

Проверить работу установки в режиме обогрева.

### 5.3.6 Дополнительные операции технического обслуживания

#### Тяговые батареи и привод

Заменить охлаждающую жидкость в тяговом электроприводе (1 раз в 5 лет).

#### Система термостатирования

Заменить охлаждающую жидкость в системе термостатирования (1 раз в 5 лет).

#### Токозарядное устройство быстрой зарядки (пантограф)

##### *Работы, выполняемые с периодичностью 12 месяцев:*

Проверить состояние резьбовых соединений.

Проверить усилие контактного нажатия контактной головы.

Проверить угла наклона контактной головы.

Проверить высоту раскрытия токозарядного устройства.

Проверить функционирование и наличие повреждений системы плоскопараллельности.

Проверить функционирование актуатора механизма подъема/опускания.

Проверить срабатывание датчиков верхнего и нижнего положения токозарядного устройства.

Проверить высоты контактных элементов контактной головы.

Проверить гибкие шунты на наличие обрывов жил.

Проверить на отсутствие заеданий при передвижении контактной головы по линейной направляющей.

Проверить на отсутствие заеданий при нажатии на контактные элементы контактной головы.

Очистить внешние поверхности контактной головы.

Очистить внешние поверхности силовых кабелей.

Очистить внешние поверхности подвижной рамы.

Очистить внешние поверхности основания.

##### *Работы, выполняемые с периодичностью 24 месяца:*

Заменить актуатор механизма подъема/опускания.

Заменить дополнительную пружину механизма подъема/опускания.

Заменить подшипники шатуна механизма подъема/опускания.

Заменить шарнирный наконечник основной пружины.

Заменить подшипники каретки линейной направляющей контактной головы.

Заменить опору контактной головы в сборе.

Заменить центрующие ролики контактной головы.

Заменить шунты контактной головы.

Заменить силовые контакты контактной головы.

- Заменить пружины силовых контактов.
- Заменить контакты СР и РЕ контактной головы.
- Заменить пружины контактов СР и РЕ.
- Заменить манжеты СР, РЕ, DC+/DC-.
- Заменить шарнирные наконечники тяги плоскопараллельности.
- Заменить ролики каретки системы плоскопараллельности.
- Смазать подшипники основного вала.

***Работы, выполняемые с периодичностью 48 месяцев:***

- Заменить основную пружину механизма подъема/опускания.
- Заменить подшипники каретки плоскопараллельности.
- Заменить подшипники подвижной рамы.
- Заменить силовые кабели.
- Заменить опорные подушки подвижной рамы.
- Заменить опоры силовых контактов контактной головы.

***Работа, выполняемая с периодичностью 96 месяцев:***

- Заменить основной вал подвижной рамы.

**Компрессорная установка**

- Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра, очистить корпус фильтра (через 50 тыс. км или 1 раз в год, что наступит раньше).
- Заменить масло (через 50 тыс. км или 1 раз в год, что наступит раньше).
- Заменить масляный фильтр (при замене масла).
- Заменить фильтр – маслоотделитель (через 100 тыс. км или 1 раз в 2 года, что наступит раньше).

**Задний мост**

- Заменить масло в планетарном редукторе и в колесном редукторе заднего моста (через 100 тыс. км или 2 года, что наступит раньше).
- Проверить установку трубок сапунов заднего моста и их надежное крепление в заделке (через 100 тыс. км или 2 года, что наступит раньше).

**Рулевое управление**

- Заменить масло в системе гидроусилителя рулевого управления (через 180 тыс.км, или один раз в три года, что наступит раньше).
- Заменить масляный фильтр в бачке (при замене масла).

**Климатическая установка**

- Проверить и при необходимости очистить конденсаторы накрышного и фронтального блоков от загрязнений в летний период один раз в неделю.

**Система отопления**

- Заменить охлаждающую жидкость (1 раз в 5 лет).

**Кузов и его оборудование**

Выполнить обслуживание флеп-механизмов створок дверей (через 60 тыс.км/1 год).

Смазать резиновые уплотнители дверей силиконовой смазкой (через 60 тыс. км/1 год).

Смазать опорный палец (подпятник) оси двери (через 60 тыс. км/1 год).

Смазать разъемный подшипник оси двери (через 60 тыс. км/1 год).

Закрепить винты фиксации кронштейна нижнего рычага (через 60 тыс. км/1 год).

Заменить ремкомплекты пневмораспределителей и пневмоцилиндров приводов дверей (через 490 тыс.км / 7 лет).

Проверить состояние внутренней облицовки салона (через 60 тыс. км).

Заменить аккумуляторную батарею блока устройства вызова экстренных служб (1 раз в 3 года).

*Для автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОТП):*

Выполнить обслуживание АСОТП (1 раз в неделю).

Выполнить обслуживание АСОТП (через 60 тыс.км, но не реже 1 раз в 6 месяцев)\*.

Выполнить обслуживание АСОТП (1 раз в год)\*.

Выполнить обслуживание АСОТП (1 раз в 5 лет)\*.

*Примечание: \* - обслуживание выполняется специалистами обслуживающей организации.*

*По вопросам заключения договоров на обслуживание систем АСОТП обращаться в компанию ГК «ЭПОТОС» 126566 г. Москва Алтуфьевское шоссе 44, 10-й этаж. Бизнес центр "Альтеза"*

*(495) 788-54-14 многоканальный, (495) 916-61-16 Факс: (495) 788-39-41  
info@epotos.ru*

*Порядок выполнения операций технического обслуживания, технические требования при их выполнении приведены в документе 6274-3902010-70 ИС «Технология технического обслуживания».*

## 5.4 ПЕРЕЧНИ ОПЕРАЦИЙ ПЛАНОВЫХ РЕМОНТОВ

Назначением выполнения операций плановых ремонтов электробуса является ревизия состояния и устранение выявленных дефектов и неисправностей элементов конструкции, полученных в ходе естественного износа при эксплуатации электробуса.

За время эксплуатации электробуса ЛиАЗ-6274 выполняются следующие плановые ремонты:

Профилактический ремонт (ПФ); выполняется через 180 000 и 360 000 км после ввода в эксплуатацию, а также через 180 000 и 360 000 км после проведения капитального ремонта.

Капитальный ремонт (КР); выполняется через 8 лет после ввода в эксплуатацию или через 480 тыс. км. после ввода в эксплуатацию.

Периодичность выполнения профилактического и капитального ремонта может быть увеличена по согласованию сторон заказчика и исполнителя на основании технической экспертизы состояния электробуса.

### 5.4.1 Профилактический ремонт

Выполнить диагностику всех систем электробуса.

#### **Кузов**

Выполнить углубленную мойку кузова, днища, очистить кронштейны крепления.

Выполнить очистку от грязи и пыли всех отсеков электробуса (продувка сжатым воздухом).

Проверить (углубленно) состояние несущего основания, элементов каркаса и облицовки кузова. Устранение выявленных повреждений.

Проверить состояние антикоррозионных покрытий и окраски кузова (при необходимости зачистить места, подвергшиеся коррозии, а затем нанести антикоррозионные покрытия или покрасить).

Проверить состояние антикоррозионного покрытия днища кузова (при необходимости зачистить места, подвергшиеся коррозии, а затем нанести антикоррозионные покрытия).

Демонтировать скаты, проверить состояние сварных швов кузова.

Ревизия механизмов привода и деталей навески створок дверей.

Проверить состояние и отрегулировать петли, замки, фурнитуру арматуры кузова.

Проверить состояние уплотнителей и герметизации крыши, дверей, окон и люков.



**Системы охлаждения и отопления**

Проверить состояние шлангов, патрубков и хомутов.

**Тяговые батареи и система термостатирования**

Проверить состояние кожухов модулей тяговых АКБ, заменить кожухи или устранить повреждения.

Проверить состояние узлов и деталей системы TMS.

**Электропроводка (высоковольтная и низковольтная)**

Проверить (углубленно) состояние изоляторов и кронштейнов высоковольтного оборудования.

Проверить состояние трассировки, крепления и разъемов высоковольтной и низковольтной проводки.

**Колеса**

Заменить датчики давления и температуры (через 360 тыс. км).

**Тормоза**

Проверить состояние ресиверов пневмосистемы.

Ревизия трассировки и крепления трубопроводов и исполнительных аппаратов пневмосистемы.

Ревизия (со снятием) механизмов тормозного оборудования (суппортов).

**5.4.2 Капитальный ремонт****Кузов**

Выполнить углубленную мойку кузова, очистить кронштейны.

Выполнить очистку от грязи и пыли всех отсеков электробуса (продувка сжатым воздухом).

Проверить состояние кронштейнов подвешенного оборудования.

Проверить (углубленно) состояние несущего основания, элементов каркаса и облицовки кузова. Устранить повреждения наружной обшивки кузова.

Демонтировать (с последующим монтажом): сидения салона, поручни, перегородки, напольного покрытия, при необходимости отремонтировать или заменить.

Проверить состояние сидений салона, поручней, перегородок, напольного покрытия, при необходимости отремонтировать или заменить.

Проверить состояние облицовочных панелей салона, при необходимости отремонтировать или заменить.

Выполнить углубленный осмотр элементов привода дверей, створок дверей, при необходимости отремонтировать или заменить.

Проверить (углубленно) состояние остекления кузова (крепление, отсутствие повреждений), при необходимости заменить или отремонтировать.

Подготовить поверхность кузова к покраске. Окрасить наружную поверхность кузова.

Проверить состояние и работу электронных маршрутоуказателей, при необходимости отремонтировать или заменить.

Демонтировать приборы наружного освещения, рассеиватели, световые линии (замена крепежных элементов, осмотр поверхностей кузова в месте крепления).

### **Системы охлаждения и отопления**

Заменить шлаги, патрубки и хомуты крепления всех систем охлаждения и отопления.

Демонтировать отопители салона (очистить, промыть, проверить герметичность).

### **Тяговые батареи и высоковольтное оборудование**

Демонтировать (с последующей установкой) модули тяговых батарей, проверить состояние их отдельных элементов, при необходимости заменить.

### **Токоприемное устройство быстрой зарядки (пантограф)**

Выполнить полный капитальный ремонт контактной головки:

- демонтировать токоприемник с контактной плоскости;
- очистить и проверить все детали многоразового использования.

### **Подвеска**

Выполнить ревизию деталей стабилизаторов поперечной устойчивости, реактивных штанг, пневмобаллонов подвески, амортизаторов и кронштейнов их крепления, датчиков уровня кузова и их тяги. Заменить поврежденные и изношенные элементы.

Проверить установку передней оси и заднего моста.

### **Рулевое управление**

Выполнить ревизию деталей рулевой колонки, углового редуктора, карданных передач, рулевых тяг. Заменить поврежденные и изношенные элементы.

Проверить состояние рулевого механизма. При необходимости демонтировать, выполнить ремонт и регулировку механизма.

Проверить регулировку клапанов ограничения давления рулевого механизма.

Проверить состояние и при необходимости заменить шланги гидропривода.

### **Тормоза**

Демонтировать суппорты тормозных механизмов. Выполнить ревизию деталей, заменить поврежденные и изношенные элементы.

Оценить остаточный ресурс колодок и тормозных дисков. При необходимости заменить.

Проверить состояние тормозных камер и элементов их крепления.

Проверить состояние элементов и работу системы контроля износа колодок.

Проверить состояние датчиков АБС и зубчатых колес, состояние жгутов АБС и их разъемов.

### **Пневмосистема**

Проверить состояние трассировки и крепления трубопроводов и исполнительных аппаратов пневмосистемы.

Демонтировать (с последующей установкой) ресиверы пневмосистемы (для окраски и опрессовки).

Ревизия и ремонт компрессорной установки.

## РАЗДЕЛ 6. БУКСИРОВКА ЭЛЕКТРОБУСА

При коротком замыкании или другой электрической неисправности тягового электродвигателя, возможна буксировка электробуса до места ремонта без работающей системы охлаждения. Ограничения:

- скорость буксировки: не более 60 км/ч
- временное ограничение отсутствует

При механическом повреждении моста, в процессе буксировки может возникнуть ещё большее повреждение!

Буксировать электробус разрешается только **на жесткой сцепке**. Для присоединения буксира спереди электробуса необходимо демонтировать панель крепления госномера на бампере и вернуть в гнездо устройства 2 серьгу 5 (рис. 6.1). Соединение буксира с передним буксирным устройством выполняется с помощью специального пальца 4, фиксируемого с помощью шплинта 3.

Рис. 6.1 - Переднее буксирное устройство

При отсутствии давления воздуха в пневмосистеме электробуса задние колеса заторможены усилием пружин энергоаккумуляторов. В этом случае перед буксировкой следует подать сжатый воздух от пневмосистемы буксирующего тягача через гибкий шланг к клапану контрольного вывода 6.

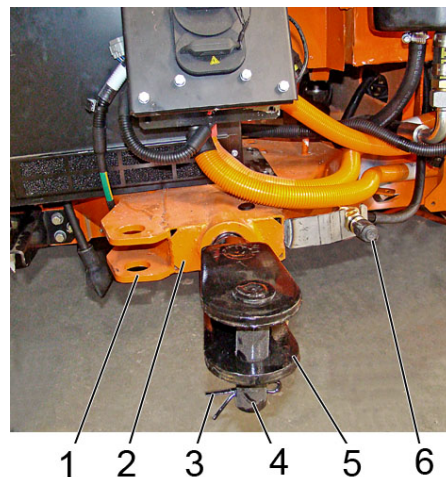
При буксировке электробуса по дорогам общего пользования рекомендуется устанавливать дополнительный страховочный трос, закрепляемый на специальную скобу 1 буксирного устройства.

В том случае, когда из-за негерметичности пневмосистемы электробуса или по каким-либо другим причинам не удастся подать воздух от тягача, растормаживать задние колеса следует механическим путем.

Для этого необходимо:

- снять металлические крышки люков, расположенных над тормозными камерами заднего моста;
- через отверстия люков с помощью гаечного ключа вывернуть до упора силовые винты энергоаккумуляторов тормозных камер (рис. 6.2). При этом пружины камер сжимаются, и камеры растормаживаются.

Для возвращения камеры в рабочее положение винт нужно вернуть назад в крышку.



Следует иметь в виду, что доступ к задним тормозным камерам крайне затруднен. Поэтому механическое растормаживание рекомендуется выполнять лишь в том случае, если нет других возможностей растормозить задние колеса (подать сжатый воздух от тягача, устранить негерметичность пневмосистемы).



**Рисунок 6.2 – Расторможенная камера.**

При буксировке электробуса с расторможенными механическим путем колес и без давления воздуха в пневматической системе привода тормозов, необходимо соблюдать соответствующие правила безопасности. Такая буксировка допускается в исключительных случаях со скоростью, не превышающей 15 км/ч.



При буксировке электробуса сзади требуется ввернуть в специальное гнездо серьгу буксирного устройства (рис. 6.3).

**Рис. 6.3. Заднее буксирное устройство**



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**1. Схема электрооборудования электробуса**

**2. Химмотологическая карта**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....  | 3         |
| 1.2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....   | 5         |
| 1.3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОВЕДЕНИЮ ВОДИТЕЛЯ В СЛУЧАЕ ЧП .....  | 9         |
| <b>РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>  | <b>10</b> |
| 2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....  | 10        |
| По заказу: АСКП (автоматизированная система контроля проезда), телематическая система с передачей информации внешней системе контроля, система связи с интернет, система контроля за состоянием водителя..... | 18        |
| 2.2 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОБУСА.....  | 18        |
| 2.3 ОБКАТКА НОВОГО ЭЛЕКТРОБУСА .....  | 20        |
| <b>РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОБУСА.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>3.1 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ .....</b>  | <b>21</b> |
| 3.1.1 Система управления тяговым электроприводом.....   | 21        |
| 3.1.2 Тяговый инвертор электродвигателя .....   | 22        |
| 3.1.3 Система охлаждения тягового электропривода .....  | 22        |
| 3.1.6 Преобразователи вспомогательных систем .....  | 29        |
| 3.1.7 Коммутационное высоковольтное оборудование .....  | 31        |
| 3.1.8 Пантограф ультрабыстрой зарядки .....   | 33        |
| 3.1.9 CAN-шины в электробусе .....  | 46        |
| 3.1.10 Коммутационное оборудование низковольтных цепей .....  | 48        |
| 3.1.11 Электронный блок управления верхнего уровня.....   | 55        |
| 3.1.12 Система обеспечения электробезопасности .....  | 57        |
| 3.1.13 АКБ собственных нужд и ручной выключатель .....  | 57        |
| <b>3.2 ЗАДНИЙ МОСТ.....</b>   | <b>60</b> |
| <b>3.3 ПОДВЕСКА .....</b>   | <b>62</b> |
| 3.3.1 Передняя подвеска .....   | 62        |
| 3.3.2 Задняя подвеска.....  | 66        |
| 3.3.3 Система управления положением кузова .....  | 69        |
| <b>3.4 ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ .....</b>   | <b>72</b> |
| 3.4.1 Конструкция передней оси .....  | 72        |
| <b>3.5 КОЛЕСА И ШИНЫ.....</b>   | <b>76</b> |
| 3.5.1 Конструкция колёс .....   | 76        |
| 3.5.2 Система контроля давления в шинах .....   | 77        |
| <b>3.6 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....</b>   | <b>80</b> |
| 3.6.1 Конструкция рулевого управления.....  | 80        |
| 3.6.2 Гидросистема усилителя рулевого привода.....  | 81        |
| 3.7.1 Система отопления .....   | 91        |
| 3.7.2 Накрышный блок климатической системы .....  | 95        |

|                  |   |            |
|------------------|---|------------|
| 3.7.3            | Фронтальный блок кабины водителя.....   | 100        |
| 3.7.4            | Система вентиляции .....  | 102        |
| <b>3.8</b>       | <b>ПНЕВМОСИСТЕМА.....</b>   | <b>102</b> |
| 3.8.1            | Компрессор пневматический с электроприводом.....  | 105        |
| 3.8.2            | Преобразователь тормозного усилия .....   | 112        |
| 3.8.3            | Модуляторы оси.....   | 113        |
| 3.8.4            | Электромагнитные клапаны ABS .....  | 114        |
| 3.8.5            | Контурные пневмосистемы.....  | 114        |
| <b>3.9</b>       | <b>КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ.....</b>  | <b>116</b> |
| 3.9.1            | Каркас кузова.....  | 117        |
| 3.9.2            | Облицовка кузова .....  | 117        |
| 3.9.4            | Аппарель .....  | 121        |
| 3.9.5            | Поручни и перегородки.....  | 122        |
| 3.9.6            | Двери и привод дверей.....  | 122        |
| 3.9.7            | Стеклоочиститель и стеклоомыватель .....  | 131        |
| 3.9.8            | Зеркала.....  | 132        |
| 3.9.9            | Шторы окон кабины.....  | 133        |
| 3.9.11           | Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом..... | 139        |
| 3.9.12           | Система информирования пассажиров .....   | 141        |
| 3.9.13           | Система видеонаблюдения и кругового обзора .....  | 143        |
| <b>РАЗДЕЛ 4.</b> | <b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОБУСА.....</b>  | <b>151</b> |
| <b>4.1</b>       | <b>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ .....</b>  | <b>151</b> |
| 4.1.1            | Выключатель приборов и тягового электропривода .....  | 152        |
| 4.1.2            | Многофункциональный дисплей комбинации приборов .....   | 153        |
| 4.1.3            | Щиток управления слева от водителя.....   | 181        |
| 4.1.4            | Щиток управления справа от водителя.....  | 184        |
| 4.1.5            | Панель управления слева от водителя .....   | 186        |
| 4.1.6            | Левый подрулевой комбинированный переключатель .....  | 187        |
| 4.1.7            | Правый подрулевой комбинированный переключатель.....  | 189        |
| <b>4.2</b>       | <b>УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОБУСОМ.....</b>   | <b>192</b> |
| 4.2.1            | Перед началом эксплуатации .....  | 192        |
| 4.2.2            | Сиденье водителя .....  | 193        |
| 4.2.3            | Режимы движения электробуса .....   | 194        |
| 4.2.4            | Торможение электробуса.....   | 198        |
| 4.2.5            | Алгоритм работы режима рекуперации энергии.....   | 198        |
| 4.2.6            | Особенности эксплуатации колес и шин.....   | 199        |
| 4.2.7            | Управление положением кузова .....  | 200        |
| 4.2.8            | Управление салонным освещением .....  | 202        |
| 4.2.9            | Дополнительные режимы работы световых приборов.....   | 203        |
| 4.2.10           | Управление зарядкой электробуса .....   | 205        |
| <b>4.2.11</b>    | <b>Управление приводами дверей.....</b>   | <b>210</b> |
| 4.2.12           | Использование климатической установки .....   | 215        |
| 4.2.13           | Использование системы учета и контроля работы водителя .....  | 219        |
| 4.2.14           | Использование системы пожаротушения.....  | 226        |
| 4.2.15           | Использование системы «ЭРА-ГЛОНАСС» .....   | 230        |
| <b>4.3</b>       | <b>УХОД ЗА ЭЛЕКТРОБУСОМ .....</b>   | <b>235</b> |
| 4.3.1            | Мойка электробуса .....   | 235        |
| 4.3.2            | Уход за лакокрасочным покрытием.....  | 235        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.3.3 Очистка зеркал .....  | 236        |
| 4.3.4 Очистка наружной светотехники .....                                   | 236        |
| 4.3.5 Уход за салоном .....   | 236        |
| 4.3.6 Уход за рулевым колесом .....   | 236        |
| 4.3.7 Уход за ремнями безопасности .....                                    | 237        |
| <b>РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛАНОВЫЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРОБУСА....</b> | <b>238</b> |
| <b>5.1 ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....</b>                              | <b>238</b> |
| <b>5.2 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....</b>                    | <b>239</b> |
| 5.3.1 Ежедневное обслуживание (ЕО).....                                     | 240        |
| 5.3.2 Техническое обслуживание ТО-2500.....                                 | 241        |
| 5.3.3 Первое техническое обслуживание (ТО-1) .....                          | 243        |
| 5.3.4 Второе техническое обслуживание (ТО-2).....                           | 247        |
| 5.3.5 Сезонное техническое обслуживание (СТО).....                          | 250        |
| 5.3.6 Дополнительные операции технического обслуживания.....                | 252        |
| 5.4.1 Профилактический ремонт .....   | 255        |
| 5.4.2 Капитальный ремонт .....  | 256        |
| <b>РАЗДЕЛ 6. БУКСИРОВКА ЭЛЕКТРОБУСА.....</b>                                | <b>259</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>  | <b>261</b> |
| <b>1. Схема электрооборудования электробуса .....</b>                       | <b>261</b> |
| <b>2. Химмотологическая карта.....</b>                                      | <b>261</b> |