

Корпоративный университет
Транспортного комплекса

Устройство и техническое обслуживание электробуса

Учебное пособие для подготовки водителей
транспортных средств категории «D»



Московский
транспорт

**Устройство и техническое обслуживание
электробуса ЛИАЗ-6274 с зарядной системой
«пистолетного» типа и пантографом**

**Учебное пособие по программе
профессиональной подготовки**

Оглавление

1. Введение	1
2. Устройство электробуса.....	1
2.1. Технические характеристики	1
2.2. Идентификация электробуса	7
2.3. Органы управления и контрольные приборы.....	8
2.3.1. Комбинация приборов	9
2.3.2. Щиток управления слева от водителя.....	22
2.3.3. Щиток управления справа от водителя.....	23
2.3.4. Панель управления слева от водителя	24
2.3.5. Правая консоль кабины	27
2.3.6. Панель дополнительного оборудования кабины	27
2.3.7. Выключатель приборов и ТЭ.....	28
2.3.8. Комбинированный переключатель	28
2.3.9. Дополнительные режимы работы световых приборов	29
2.4. Регулировка сиденья водителя.....	31
2.5. Система пожаротушения	32
2.6. Пожарный извещатель	34
2.7. Система учета и контроля работы водителя.....	34
2.8. Автоинформатор Орбита	37
2.9. Кондиционер.....	38
2.10. Аппаратно-программный навигационный комплекс	39
2.11. Передний коммутационный электрощит	42
2.12. Средний коммутационный электрощит	44
2.13. Задний коммутационный электрощит	45
2.14. Режимы движения электробуса.....	47
2.15. Пуск и движение электробуса	48
3. Способы зарядки электробуса	51
3.1. Последовательность действий при зарядке через БЗУ	51
3.2. Последовательность действий при зарядке через пантограф	52
4. Электрооборудование.....	54
4.1. Система управления тяговым электроприводом.....	54
4.2. Система охлаждения тягового электропривода	55
4.3. Блок тяговых аккумуляторов ForseePower	57
4.4. Блок тяговых аккумуляторов Microvast	60
5. Задний мост	61
5.1. Технические характеристики заднего моста ZF AVE 130	61
5.2. Конструкция электропортального моста	62
5.3. Конструкция тягового электродвигателя.....	63

5.4. Конструкция редуктора	64
6. Подвеска.....	64
6.1. Передняя подвеска	65
6.2. Задняя подвеска	67
6.3. Система управления положением кузова	69
7. Передняя ось.....	74
7.1. Технические характеристики моста	74
7.2. Конструкция.....	74
8. Колеса и шины	76
8.1. Конструкция.....	77
9. Рулевое управление	78
9.1. Техническая характеристика.....	78
9.2. Конструкция.....	78
9.3. Гидросистема гидроусилителя рулевого привода	79
10. Отопление и вентиляция	88
10.1. Технические характеристики	88
10.2. Система отопления	89
10.3. Фронтальный отопитель	90
10.4. Система вентиляции	91
10.5. Кондиционер	92
11. Пневмосистема	96
12. Кузов и его оборудование	97
12.1. Каркас кузова	99
12.2. Облицовка кузова	99
12.3. Сиденья салона	102
12.4. Аппарель.....	102
12.5. Поручни и перегородки.....	102
12.6. Двери и привод дверей.....	102
12.7. Аварийное открывание дверей	103
12.8. Стеклоочиститель и стеклоомыватель	111
12.9. Зеркала	111
12.10. Шторы окон кабины	112
12.11. Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров.....	112

1. Введение

Электробус ЛиАЗ-6274 предназначен для городских пассажирских перевозок по дорогам с усовершенствованным покрытием I и II категории. Электробус с кузовом несущей конструкции вагонной компоновки, шарнирно-сочлененный 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 5099 2396.

Электробус, в соответствии с принятой классификацией, относится к автотранспортным средствам 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 (пандус).

Электробус соответствует экологическому классу 5 (ЕВРО-5).

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 видеозвора и видеозвора салона электробуса; усовершенствованная система автоинформатора с маршрутоуказателем; система централизованной смазки шкворневых узлов.



Рис. 1.

2. Устройство электробуса

2.1. Технические характеристики

Общие данные:

Тип кузова	Одноэтажный, закрытый, цельнометаллический, сварной, несущий, низкопольный
Базовый кузов	ЛиАЗ-529265
Колесная формула	4x2
Количество дверей	2+2+2
Полная масса электробуса, кг	18000
Снаряженная масса электробуса, кг	12220
Пассажироместимость при наполнении 5 чел./м ² (из них – сидячих), чел.	85 (30 без АСКП, 26 с 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	80
---------------------------------------	----

Характеристики разгона:

Время разгона до скорости 50 км/ч, с	22
Максимальное ускорение, м/с ²	1,5

Силовая установка:*- двигатель*

Тип	Переменного тока, асинхронный, в составе электропортального моста ZF AVE-130
Количество	2
Максимальная мощность, кВт	125
Часовая мощность, кВт	75
Номинальная мощность, кВт	60
Максимальная частота вращения вала (в длительном режиме), об/мин	11 000 (10 300)
Максимальный крутящий момент, Н·м	485
Номинальное напряжение, В	400
Номинальный ток, А	115
Класс изоляции	H/180°C

- систем охлаждения силовой установки:

Тип	Жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости
Радиатор	Трубчато-ленточный с расширительным бачком
Модель радиатора	A21R22.1301010-10
Охлаждающая жидкость	Cool Stream Premium

Трансмиссия:*- ведущий мот:*

Тип	Электропортальный
Модель	ZF AVE-130
Нагрузка на ось, кг	11 500
Передаточное отношение	22,66
Масса модуля моста, кг	1220
Класс защиты	IP6K9K
Система охлаждения	жидкостная

Ходовая часть:*- колеса:*

Количество	6
Тип	Одиночные спереди, сдвоенные сзади
Размерность	8,25 x 22,5



- *шины:*

Тип	Бескамерные, цельнометаллокордные с универсальным рисунком протектора для городских условий эксплуатации
Модель	275/70R 22.5 КАМА или аналог
Индекс нагрузки	148/145 или 152/148

- *подвеска:*

Тип	Передняя – зависимая с пневматическим упругим элементом Задняя – зависимая с пневматическим упругим элементом
Амортизаторы	Гидравлические, телескопические
Модель	Передняя ось – ZF-RL 85A, Задняя ось – ZF-AVE-130

Пневматическое оборудование:

- *компрессор:*

Тип	Винтовой
Модель	АКВ-0,4-3-Е
Производительность, л/мин	440
Максимальное рабочее давление, МПа	0,9
Объем заправляемого масла, л	2,3
Масса, кг, не более	78
Электродвигатель привода	Электрический, трехфазный, асинхронный, 4 кВт, 3420 об/мин, 380В, 60 Гц

Рулевое управление:

Управляемые колеса	Передней оси
--------------------	--------------

Рулевой механизм:

Тип	Интегральный с гидравлическим усилителем
Модель	ZF Servocom 8098

Насосная станция гидроусилителя рулевого управления:

Модель	EHPS-1716R3/10B
Расход, л/мин	16
Максимальное давление, МПа	17

Электродвигатель привода насоса гидроусилителя рулевого управления:

Тип	Переменного тока, синхронный, на постоянных магнитах
Максимальная мощность, кВт	3
Номинальная частота вращения, об/мин	1000
Номинальный ток нагрузки, А	7,5
Номинальный крутящий момент, Н·м	30

Тормозные системы

- *рабочая тормозная система:*

Тип	Пневматическая, двухконтурная, тормозные механизмы всех колес – дисковые, с EBS
-----	---

ночная тормозная система:

Тип	Тормозные механизмы задних колес с приводом от пружинных энергоаккумуляторов
-----	--

Электрооборудование:

Номинальное напряжение сети собственных нужд, В	24
---	----

Накопитель энергии для тягового электродвигателя:

Наименование батареи	Pulse 15 ForseePower	Microvast LpTO
Число батарейных блоков	5	8
Химия ячейки	Литий-титанат	
Емкость ячейки, А·ч	23	10
Номинальное напряжение батареи, В	635	556,6
Энергия батареи, кВт·ч	73	77,9
Масса батарейного блока, кг	260	140/210
Емкость ячейки, А·ч	23	10
Номинальное напряжение батареи, В	635	556,6

Система термостатирования батарей:

Тип	Жидкостная	
Марка модуля термостатирования	Technotrans zeta road X3	Songz JLE-XIC-EB
Холодопроизводительность, кВт	1...3,5	8
Теплопроизводительность, кВт	2	14
Номинальное напряжение, В	24	600
Масса, кг	75	67

Зарядный порт:

Модель	Combined AC/DC Vehicle Inlet Type 2 B-Sample
Стандарт зарядного порта	МЭК 62196-3, Type 1
Зарядка постоянным током	750В / 215А

Зарядный порт:

Модель	SLS 102 производства Schunk Bahn- und Industrietechnik GmbH
Максимальное рабочее напряжение (пост. тока), В	1 000
Ток длительной зарядки (6 ч), А	150
Ток быстрой зарядки (15 мин.), А	до 500
Пульсирующий ток зарядки (30 с), А	до 1 000
Питающее напряжение привода опускания, В	24
Макс. рабочий ток привода опускания, А	13
Питающее напряжение нагревательных элементов, В	24
Контактное нажатие, Н	250 + 10 %
Время подъема, с	3
Время опускания, с	4,5



Тяговый преобразователь и система управления:

Количество	2
Тип	Транзисторный
Модель	ELFA2 DV4-650WH производства Siemens AG
Номинальная мощность инвертера (при входном постоянном напряжении 650В), кВт	200
Максимальная мощность инвертера (при входном переменном напряжении 650В), кВт	230
Номинальный ток инвертера, А	250
Максимальный ток инвертера (макс 10 с), А	350
Номинальное напряжение постоянного тока, В	650
Рабочее напряжение постоянного тока, В	525-750
Система охлаждения	жидкостная
Масса, кг	30

Двухканальный инвертор вспомогательного питания 1:

Модель инвертора	EMDAG 2 303 303 U 0S производства Siemens AG
Входное напряжение постоянного тока, В	200-800
Выходное напряжение 1, В	380
Выходной ток 1 нагрузки, А	30
Выходное напряжение 2, В	380
Выходной ток 2 нагрузки, А	30
Система охлаждения	Жидкостная
Масса, кг	7,4

Двухканальный инвертор вспомогательного питания 2:

Модель инвертора	EMDAG 4 562 303 C 0S производства Siemens AG
Входное напряжение постоянного тока, В	400-850
Выходное напряжение 1, В	16-30
Выходной ток 1 нагрузки, А	200
Выходное напряжение 2, В	380
Выходной ток 2 нагрузки, А	30
Система охлаждения	Жидкостная
Масса, кг	8,7

Приборы освещения и сигнализации:

Фары головного света	"Hella" светодиодные
Противотуманные фары	"Hella" светодиодные
Задние фонари	"Hella" светодиодные
Дневные ходовые огни	с автоматическим включением при повороте ключа зажигания

Системы обеспечения комфорта

- обогрев рабочего места водителя:

Тип	Фронтальный
Модель	A2-11.243.252.1015 производства "Белробот"

Обогрев и кондиционирование пассажирского салона

- отопители:

Тип	Вентиляторного типа с двумя режимами работы
Количество	6
Места установки	Один слева от водителя, один над ветровым стеклом в центральной части автомобиля
Модель	Zenith 8000 производства Eberspacher
Номинальное напряжение	24
Потребляемый ток, А	3,7/1,8
Производительность вентилятора, м3/ч	440/250

- кондиционер:

Модель	KL-48T производства Konvekta AG
Мощность охлаждения, кВт	30
Мощность охлаждения, Ккал/час	25,8
Мощность охлаждения, ВТУ/час	102,5
Расход воздуха, м3/час	4720
Максимальный потребляемый ток, А	119
Ток в штатном режиме, А	12
Масса, кг	99

- компрессор кондиционера:

Тип	Поршневой
Модель	HGX34P/380-4A производства Воск
Число цилиндров	4
Производительность, м3/ч	33,1
Напряжение, В	380...420
Максимальный рабочий ток, А	18
Максимальная потребляемая мощность, В	11,1
Пусковой ток, А	76
Максимальное допустимое давление (низкое/высокое), бар	19/28
Масса, кг	94

Система питания топливом автономного отопителя пассажирского салона и кабины водителя:

Марка применяемого топлива	Дизельное топливо по ГОСТ 305-2013
Заправочная емкость топливного бака, л	70



2.2. Идентификация электробуса

Табличка заводской маркировки электробуса (рис. 2) установлена на стенке кабины с внешней (правой стороны). В табличке указаны:

- наименование изготовителя;
- номер «Одобрения типа транспортного средства» (РОСС RU.МТ);
- идентификационный номер электробуса (код VIN);
- сведения о распределении массы электробуса по осям;
- модель и номер двигателя.

Идентификационный номер электробуса состоит из 17 позиций, из которых (табл. № 1):

- поз. 1-3 – международный код изготовителя (WMI) (в данном случае – ХТУ, обозначает ООО «Ликинский электробусный завод»);
- поз. 4-9 тип транспортного средства (в данном случае – 6274);
- поз. 10 обозначение года выпуска;
- поз. 11-17 производственный номер электробуса.



Рис. 2. Табличка с идентификационным номером электробуса на стенке кабины

Идентификационный номер электробуса продублирован на левой стойке радиатора в моторном отсеке (рис. 3) и на горизонтальной поперечине основания кузова под передним люком (рис. 4).

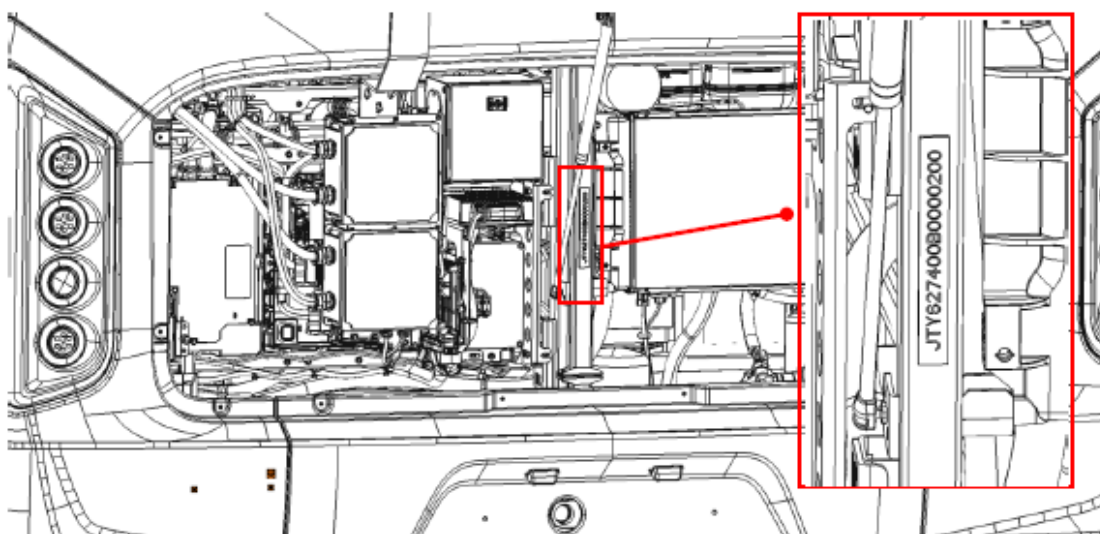


Рис. 3. Установка дублирующей таблички с идентификационным номером электробуса в моторном отсеке

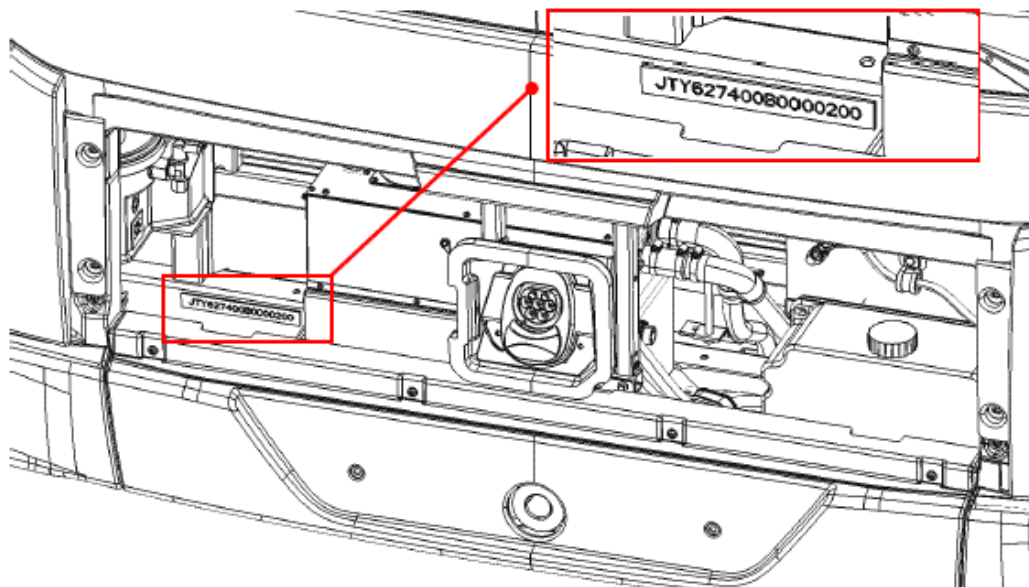


Рис. 4. Установка дублирующей таблички с идентификационным номером электробуса на основании кузова под передним люком

Таблица № 1

Структура и содержание идентификационного номера электробуса

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
X	T	Y	...	...	6	2	7	4	...	...	...	...	...	...	...	...

2.3. Органы управления и контрольные приборы

Общий вид органов управления и контрольных приборов электробуса в кабине водителя показан на рисунке 5.

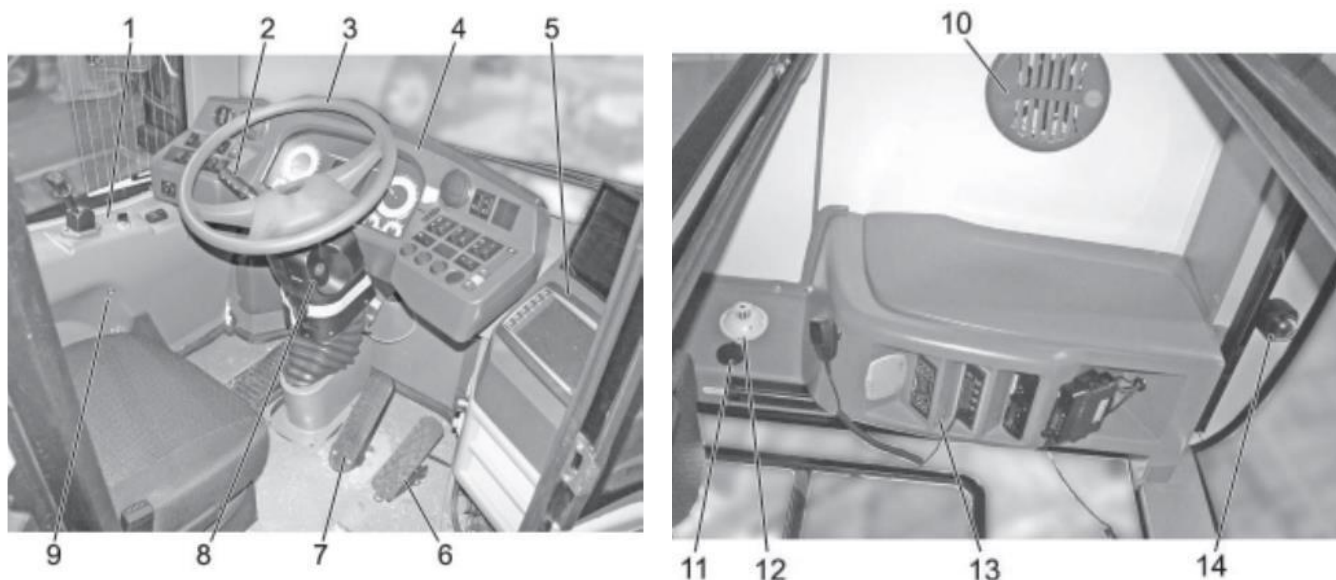


Рис. 5. Общий вид органов управления и приборов в кабине

Позициями на рисунке 5 обозначены:

- 1 – левая консоль кабины;
- 2 – комбинированный подрулевой переключатель;
- 3 – рулевое колесо;
- 4 – комбинация приборов;
- 5 – правая консоль кабины;
- 6 – педаль акселератора;

- 7 – педаль тормоза. Используется для штатного торможения электробуса, как с помощью рабочего пневматического тормоза, так и рекуперативного торможения;
- 8 – выключатель ПТЭ;
- 9 – тревожная кнопка. При нажатии кнопки передается тревожный сигнал в диспетчерскую службу. Подробнее смотри раздел «Использование информационной системы»;
- 10 – накрывной вентилятор кабины;
- 11 – динамик информационной системы экстренных сообщений. Подробнее смотри раздел «Радиостанция вызова экстренных служб»;
- 12 – пожарный извещатель. При возникновении в кабине повышенной температуры или задымления передается сигнал «ПОЖАР» по информационной системе в диспетчерский пункт.
- 13 – панель дополнительного оборудования кабины (подробнее см. рис. 1.14);
- 14 – камера системы видеонаблюдения.

2.3.1. Комбинация приборов

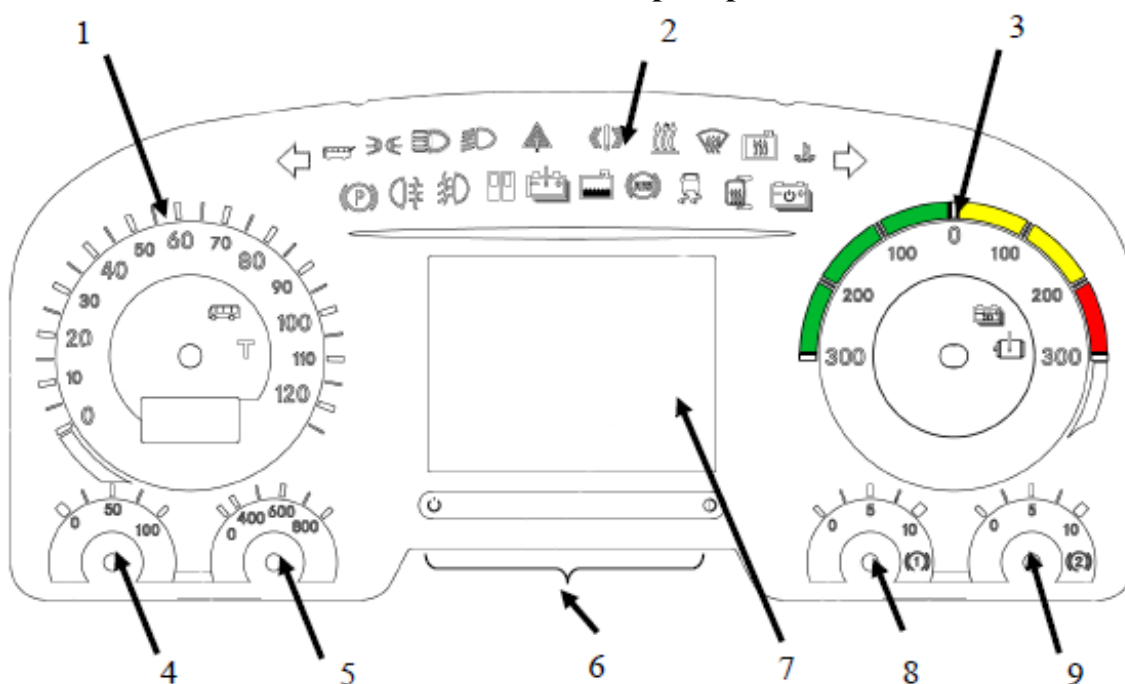


Рис. 6. Комбинация приборов

Позициями на рис. 6 обозначены:








1 – Спидометр. Имеет шкалу скорости (км/ч) и имеет встроенную панель индикаторов. Список индикаторов представлен в таблице.

Тахограф обрабатывает сигнал от датчика частоты вращения выходного вала коробки передач и передает на стрелочный указатель комбинированного прибора значение скорости движения автобуса.

	Рейсоуказатель	Цвет – зеленый
	Ошибка тахографа	Цвет – красный
	Ошибка тахографа	Цвет – желтый

На циферблате прибора размещены два индикатора и панель одометра. На панели одометра в верхней строке указан общий пробег электробуса с начала эксплуатации. В нижней части отображается суточный пробег, либо текущее время.

2 – Панель индикаторов. Список индикаторов представлен в таблице.

	<p>Сигнал поворота левый 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"> • включена аварийная световая сигнализация; • включён аварийный выключатель; • при включении предпускового подогревателя с использованием таймера или командой от кнопки брелка, автоматически включаются фонари сигналов поворота (внешний контроль); • при активированной функции «Автоматическое закрытие дверей». При выходе водителя из автобуса через 20 секунд автоматически закрываются двери автобуса, при этом промаргивают фонари указателей поворота; • при экстренном (резком) торможении автобуса система EBS дополнительно к сигнализации торможения включает аварийную световую сигнализацию. <p>Сопровождается звуковым оповещением и мигает с определённой частотой.</p>	Цвет – зеленый
	<p>Открыт люк моторного отделения В случае, если световой индикатор активен, движение электробуса невозможно</p>	Цвет – красный
	<p>Включение габаритных огней Световой индикатор загорается при включении габаритных фар и маркерных огней</p>	Цвет – зеленый
	<p>Дальний свет фар Световой индикатор загорается при включённом дальнем свете фар</p>	Цвет – голубой
	<p>Ближний свет фар Световой индикатор загорается при включенном ближнем свете фар</p>	Цвет – зеленый
	<p>Аварийный выключатель Световой индикатор загорается при активации аварийного выключателя Сопровождается звуковым оповещением и активируется аварийная световая сигнализация</p>	Цвет – красный
	<p>Внимание! (запрет движения) Световой индикатор загорается в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • открыта аппарель 	Цвет – красный

	<ul style="list-style-type: none"> • низкое давление воздуха в контуре 1; • низкое давление воздуха в контуре 2; • низкое давление воздуха в контуре 3; • низкое давление воздуха в контуре 4; • открыта хотя бы одна из дверей; • включён аварийный выключатель; • включён стояночный тормоз; <p>Сопровождается звуковым оповещением и мигает с определённой частотой</p>	
	<p>Включение отопления салона Световой индикатор загорается при включении отопителей салона</p>	Цвет – зеленый
	<p>Фронтальный отопитель Световой индикатор загорается при включении фронтального отопителя</p>	Цвет – желтый
	<p>Предпусковой подогреватель Световой индикатор загорается при включении предпускового подогревателя</p>	Цвет – зеленый
	<p>Критическая температура тяговых электродвигателей</p>	Цвет – красный
	<p>Сигнал поворота правый 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>	Цвет – зеленый
	<p>Ручной тормоз Световой индикатор загорается при активации стояночного тормоза и мигает с определённой частотой. При включенном стояночном тормозе педаль акселератора блокируется</p>	Цвет – красный
	<p>Включение задних противотуманных фонарей Световой индикатор загорается при активации заднего противотуманного фонаря</p>	Цвет – желтый
	<p>Включение передних противотуманных фар Световой индикатор загорается при активации передних противотуманных фонарей</p>	Цвет – зеленый
	<p>Сигнализация открытой двери Световой индикатор загорается в случае, если хотя бы одна дверь автобуса открыта. При этом блокируется движение автобуса и педаль акселератора, а также включается звуковое оповещение</p>	Цвет – красный
	<p>Связь с водителем Световой индикатор загорается при нажатии на кнопку «Запрос пассажира» в салоне автобуса. Включается звуковое оповещение, которое повторяется три раза. Деактивация</p>	Цвет – желтый



	сигнала осуществляется путём открытия двери автобуса или автоматически по истечении 90 секунд	
	Низкий заряд АКБ собственных нужд Световой индикатор загорается при неработающих генераторах или в случае их отказа	Цвет – красный
	Неисправность тяговой батареи	Цвет – красный
	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Цвет - желтый
	Диагностика ABS Некритическая ошибка EBS. В системе могут не работать отдельные функции. По возвращении в автобусный парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность	Цвет – желтый
	Ошибка системы ABS В случае возникновения критической ошибки выполняется переход работы рабочей тормозной системы в резервный режим-работу пневматической системы, без выполнения функций EBS (АБС, ПБС, и т.п.). В резервном режиме работы тормозной системы продолжение движения возможно. Но при этом следует учитывать опасность блокировки колёс, особенно на мокрой и скользкой дороге. По возвращении в автобусный парк следует выполнить диагностику и устранить неисправность	Цвет – красный
	Система курсовой устойчивости, активный режим	Цвет – желтый
	Ошибка системы курсовой устойчивости	Цвет – красный
	Обогрев зеркал Световой индикатор загорается при включении обогрева зеркал	Цвет – зеленый
	Сигнализатор включения тяговых батарей	Цвет – голубой






3 – Указатель текущего тока тяговой батареи. Имеет шкалу силы тока, градуированную в амперах. Шкала разделена на 3 зоны, отражающие параметры экономичности использования запаса энергии батареи при движении электробуса и при зарядке:

- зеленая – зона зарядки тяговых батарей;
- желтая – зона оптимального энергопотребления при движении;

– красная – зона повышенного энергопотребления при движении и имеет встроенную панель индикаторов.

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

Перечень индикаторов представлен в таблице.

	Подогрев тяговых батарей	Цвет – желтый
	Ошибка двигателя (CheckEngine)	Цвет – желтый
	Ошибка двигателя, движение запрещено	Цвет – красный
	Критическая ошибка тягового привода	Цвет – красный
	Некритическая ошибка тягового привода – ограничение мощности	Цвет – желтый

4 – Указатель уровня заряда тяговой батареи, %.


5 – Указатель напряжения тяговой батареи, В.

6 – Блок кнопок управления дисплеем, одометром и суточным пробегом показан на рис 9. Кнопка 1 управляет отображением суточного пробега и временем. Остальные кнопки отвечают за управление показаниями на дисплее комбинированного прибора и их назначение приведено в описании дисплея.

7 – ЖК-дисплей комбинации приборов.


8 – Указатель давления воздуха в переднем контуре, бар.

При уменьшении давления в первом контуре пневматического привода тормозов задней оси менее 5 бар на циферблате указателя высвечивается индикатор.

	Низкое давление воздуха в переднем контуре тормозов	Цвет – красный
---	---	----------------

9 – Указатель давления воздуха в заднем контуре, бар.

При уменьшении давления во втором контуре пневматического привода тормозов передней оси менее 5 бар на циферблате указателя высвечивается индикатор.

	Низкое давление воздуха в заднем контуре тормозов	Цвет – красный
---	---	----------------

Дисплей комбинации приборов

При переводе выключателя ПТЭ в положение «II» (см. рис. 16) на дисплее комбинации приборов, в течение 3 секунд, отображается логотип «ЛиАЗ». Затем открывается основная страница дисплея, на которой отображены графические символы и пиктограммы (индикаторы).

На рисунке 7 показано расположение графических символов и пиктограмм (индикаторов) на дисплее.

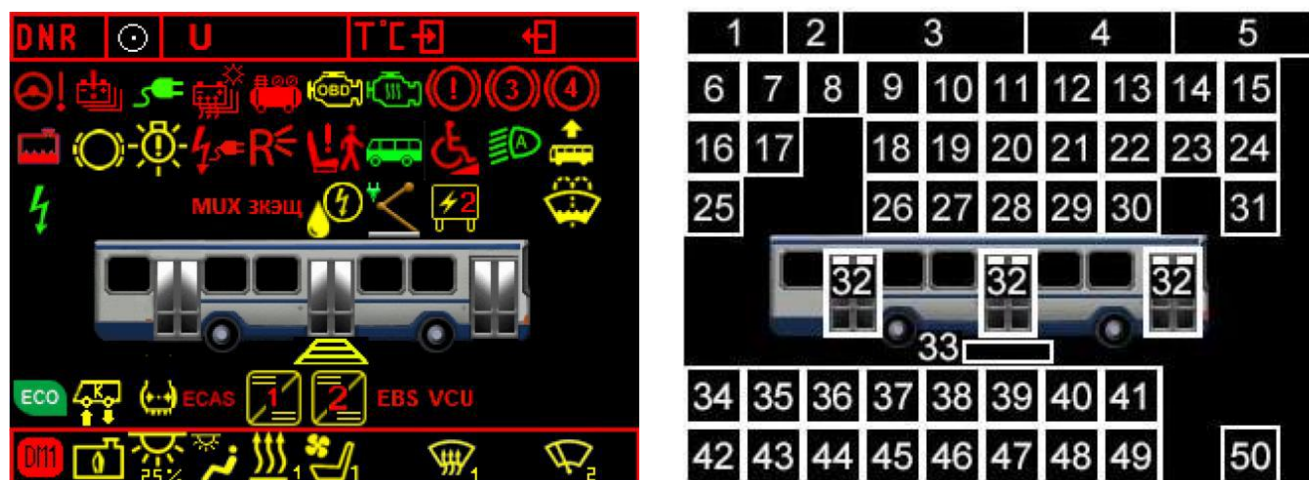


Рис. 7. ЖК-дисплей комбинации приборов:

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

В таблице ниже представлен перечень индикаторов на дисплее комбинации приборов.

№ поз.	Символ	Описание	
<i>Режимы работы электрической трансмиссии</i>			
1	D	D – автоматический режим движения вперед (Drive)	Цвет – красный
	N	N – нейтральное положение	Цвет – красный
	R	R – режим движения задним ходом	Цвет – красный
<i>Режимы труда и отдыха водителя</i>			
2		Прочее время (погрузка, разгрузка, т.д.)	Цвет – белый
		Движение	Цвет – белый
		Перерыв	Цвет – белый
		Отдых (сон)	Цвет – белый
		Отсутствует связь с тахографом DTCO	Цвет – красный
Информация о состоянии тяговой батареи			
3	U	Напряжение аккумуляторной батареи, В	Цвет – красный
4	T°C	Температура окружающего воздуха снаружи	Цвет – красный
5		Температура воздуха внутри салона	Цвет – красный




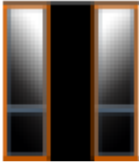








<i>Информация о состоянии электробуса</i>			
6		Перегрев электродвигателя ГУР	Цвет – желтый
		Отключен ГУР	Цвет – красный
7		Неисправность тяговой батареи	Цвет – красный
8		Включен режим зарядки	Цвет – зеленый
9		Отключена система термостатирования тяговых батарей	Цвет – красный
10		Перегрев воздушного компрессора	Цвет – красный
11		Неисправность в электронной системе управления электродвигателем Связанная с выбросом вредных веществ в отработавших газах	Цвет – желтый
12		Включен основной режим жидкостного подогревателя Активируется при нажатии клавиши 11	Цвет – зеленый
		Включен экономичный режим жидкостного подогревателя	Цвет – зеленый
		Аварийный режим жидкостного подогревателя	Цвет – красный
13		Неисправность тормозной системы Активируется при критическом давлении воздуха в одном из контуров тормозной системы	Цвет – красный
14		Неисправность тормозной системы, третий контур (низкое давление) Активируется при критическом давлении воздуха в контуре 3 стояночного тормоза	Цвет – красный
15		Неисправность тормозной системы, четвертый контур (низкое давление) Активируется при критическом давлении воздуха в контуре 4 дополнительных отопителей	Цвет – красный
16		Низкий уровень жидкости в системе охлаждения тягового привода	Цвет – красный
17		Износ тормозных накладок Активируется при критическом износе тормозных накладок на любом колесе (критический износ - остаток тормозных накладок меньше 10%)	Цвет – желтый
18		Неисправность контакторов подключения зарядных устройств	Цвет – красный
19		Включены фонари заднего хода	Цвет – красный



20		Не пристегнутый ремень безопасности водителя	Цвет – красный
		Водитель покинул рабочее место Активируется, когда водитель встаёт с сиденья (по датчику присутствия)	Цвет – красный
21		Режим готовности к движению	Цвет – зеленый
22		Запрос инвалида открыть аппарат 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	Цвет – желтый
		Открыта аппарат Активируется при открытой аппарели, совместно со светодиодным сигнализатором «Запрет движения»	Цвет – красный
		Неисправность датчика аппарели Активируется при отказе в работе датчика аппарели при обрыве соединения с датчиком аппарели.	Цвет – красный
23		Включены дневные ходовые огни Активируется при включённом зажигании-переключатель поворотного переключателя наружного света в положении 0	Цвет – зеленый
		Включен автоматический режим включения ближнего света фар Активируется по датчику света и дождя при включении данного режима на многофункциональном дисплее (см. раздел «Многофункциональный дисплей MultiViuFlex7»)	Цвет – зеленый
24	<i>Режимы управления пневматической подвеской</i>		
		Процесс регулирования дорожного просвета	Цвет – желтый
		Кузов ТС в крайнем допустимом нижнем положении	Цвет – желтый
		Кузов ТС в крайнем допустимом верхнем положении	Цвет – желтый
		Режим «книлинг» Наклон корпуса автобуса	Цвет – желтый
25	Состояния главного выключателя АКБ собственных нужд		
		Главный выключатель АКБ собственных нужд включен по CAN-шине от выключателя ПТЭ Активируется при первом положении ПТЭ. Горит постоянно	Цвет - зеленый
		Главный выключатель АКБ выключен, нет соединения по CAN-шине	Цвет - красный

		Главный выключатель АКБ включен, нет соединения по CAN-шине	Цвет – красный
		Главный выключатель АКБ выключен в ручном режиме, нет соединения по CAN-шине	Цвет – красный
		Главный выключатель АКБ не включился по CAN-шине	Цвет – красный
26		Нет связи с мультиплексором Активируется при отсутствии соединения с мультиплексором или при выходе из строя групп питания	Цвет – красный
27		Нет соединения с ЗКЭЩ Активируется при отсутствии соединения с задним коммутационным электрощитом или при выходе из строя групп питания	Цвет – красный
<i>Диагностика состояния изоляции высоковольтных проводов</i>			
28		Состояния изоляции в норме	Цвет – зеленый
		Утечка устройства контроля изоляции	Цвет – желтый
		Авария устройства контроля изоляции	Цвет – красный
<i>Состояние токоприемника</i>			
29		Токоприемник в движении	-
		Токоприемник поднят	-
		Токоприемник подключен к ЗС	-
		Ошибка токоприемника	-
<i>Состояние предохранителей</i>			
30		Отказ работоспособности одного из предохранителей ПКЭЩ	Цвет – желтый
		Отказ в работоспособности одного из предохранителей СКЭЩ	Цвет – желтый
		Отказ в работоспособности одного из предохранителей ЗКЭЩ	Цвет – желтый
		Отказ в работоспособности предохранителя центрального компьютера	Цвет – желтый



31		Низкий уровень омывающей жидкости	Цвет – желтый
<i>Состояние аппарели</i>			
32		Аппарель открыта Активируется совместно с сигнализатором 22	Цвет – желтый
		Неисправность датчика аппарели	Цвет – красный
<i>Состояние дверей</i>			
33		Дверь открыта	-
		Дверь закрывается	-
		Дверь открывается	-
		Защемление	-
		Положение двери не определено	-
34		Движение осуществляется в экономичном режиме	Цвет – зеленый
35		Неисправность пневматической подвески (ECAS)	Цвет – желтый
36		Низкое/высокое давление воздуха в шине Активируется при следующих условиях: <ul style="list-style-type: none"> • давление хотя бы в одной из шин равно или меньше первого порогового значения; • разность давления в колёсах, установленных на одной оси, больше 0,4 Бар; • разность давления в шинах сдвоенных колёс более 0,3 Бар; • давление хотя бы в одном колесе больше или равно пороговому значению высокого давления 	Цвет – желтый
		Отсутствие связи с системой контроля давления и температуры в шинах CPC Активируется при отсутствии связи с датчиком в колесе или с системой CPC по информационной шине P-CAN на основной маске отображается соответствующий индикатор красного цвета.	Цвет – красный

37		Отсутствует связь с системой ECAS	Цвет – красный
38		Отключён автомат инвертора собственных нужд и кондиционера	Цвет – желтый
39		Отключён автомат инвертора воздушного компрессора и ГУР	Цвет – желтый
40		Отсутствует связь с блоком управления тормозной системы EBS	Цвет – красный
41		Отсутствует связь с блоком автомобильных функций gVCU	Цвет – красный
42		Активные ошибки в электронных системах электробуса Детализацию всех активных ошибок можно посмотреть на дисплее MultiViuFlex 7	Цвет – красный
43		Установлен таймер включения жидкостного подогревателя	Цвет – зеленый
		Индикатор горения Активен при наличии пламени в камере сгорания жидкостного подогревателя	Цвет – желтый
<i>Режимы освещения салона электробуса</i>			
44		Освещение салона включено на 25%	Цвет – желтый
		Освещение салона включено на 50%	Цвет – желтый
		Освещение салона включено на 75%	Цвет – желтый
		Освещение салона включено на 100%	Цвет – желтый
45		Включено освещение в кабине водителя	Цвет – желтый
<i>Режимы работы вентиляторов системы отопления и вентиляции салона</i>			
46		Включена первая скорость работы вентиляторов	Цвет – желтый
		Включена вторая скорость работы вентиляторов	Цвет – желтый
		Включен автоматический режим работы вентиляторов	Цвет – желтый

47	<i>Режимы подогрева сиденья водителя</i>		
		Включен подогреватель сиденья водителя	Цвет – желтый
		Включена 1-я скорость отопителя кабины водителя совместно с подогревателем сиденья	Цвет – желтый
		Включена 2-я скорость отопителя кабины водителя совместно с подогревателем сиденья	Цвет – желтый
		Включена 1-я скорость отопителя кабины водителя	Цвет – желтый
		Включена 2-я скорость отопителя кабины водителя	Цвет – желтый
48	<i>Режимы вентиляции в кабине водителя</i>		
		Подача воздуха в нижнюю часть кабины водителя	Цвет – желтый
		Подача воздуха в нижнюю часть кабины водителя и на ветровое стекло	Цвет – желтый
		Подача воздуха в верхнюю часть кабины водителя	Цвет – желтый
		Подача воздуха в верхнюю и нижнюю часть кабины водителя	Цвет – желтый
49	<i>Режимы обдува ветрового стекла</i>		
		Включена 1-ая скорость вентилятора обдува ветрового стекла	Цвет – желтый
		Включена 2-ая скорость вентилятора обдува ветрового стекла	Цвет – желтый
		Включена 3-я скорость вентилятора обдува ветрового стекла	Цвет – желтый
50	<i>Режимы работы стеклоочистителей</i>		
		Включена первая скорость работы стеклоочистителей	Цвет – желтый
		Включена вторая скорость работы стеклоочистителей	Цвет – желтый
		Включен прерывистый режим работы стеклоочистителей	Цвет – желтый
		Включен автоматический режим работы стеклоочистителей	Цвет – желтый


Дополнительные функции дисплея комбинации приборов


Кроме основного (рабочего) экрана (рис. 7) на дисплей комбинации приборов может быть выведена диагностическая информация о состоянии основных узлов и агрегатов автобуса, а также значения различных параметров для мониторинга систем автобуса и настройки дисплея.

Вся дополнительная информация размещена на специализированных экранах. Вход в систему контроля выполняется через экран главного меню (рис. 8) нажатием на любую кнопку со 2-ой по 6-ю на блоке кнопок управления дисплеем (рис. 9).


При этом одна из позиций списка активна (выделена желтой рамкой).

Для перехода по пунктам меню и между страницами используются клавиши, расположенные на блоке кнопок управления дисплеем, которые соответствуют графическим картинкам, расположенным на странице основного меню.

Для перехода на следующую страницу используется кнопка под номером 4, которая соответствует графической картинке «Переход на следующую страницу» 

Для возврата на предыдущую страницу используется кнопка под номером 3, которая соответствует графической картинке «Возврат» 

Чтобы войти в выбранное меню необходимо нажать кнопку под номером 2, которая соответствует графической картинке «Вход в меню» 

Для выхода из меню используется кнопка 6, которая соответствует графической картинке «Выход» .

Меню «Мониторинг»

С помощью кнопки 3  или 4  выбрать меню «Мониторинг». После того как выбранное меню будет выделено желтой рамкой, нажать на клавишу под номером 2 .

В меню мониторинг можно получить следующую диагностическую информацию:

- ✓ мониторинг силовой установки;
- ✓ мониторинг давления и температуры воздуха в шинах;
- ✓ мониторинг состояния аварийных кранов;
- ✓ мониторинг давления в пневматической системе.

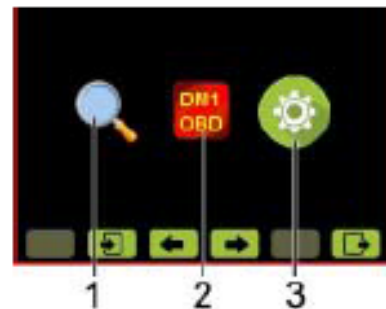


Рис. 8. Экран главного меню:
1-мониторинг;
2-диагностика;
3-настройка

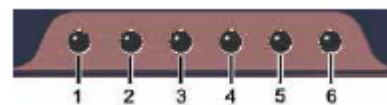


Рис. 9. Блок функциональных кнопок комбинированного прибора

2.3.2. Щиток управления слева от водителя

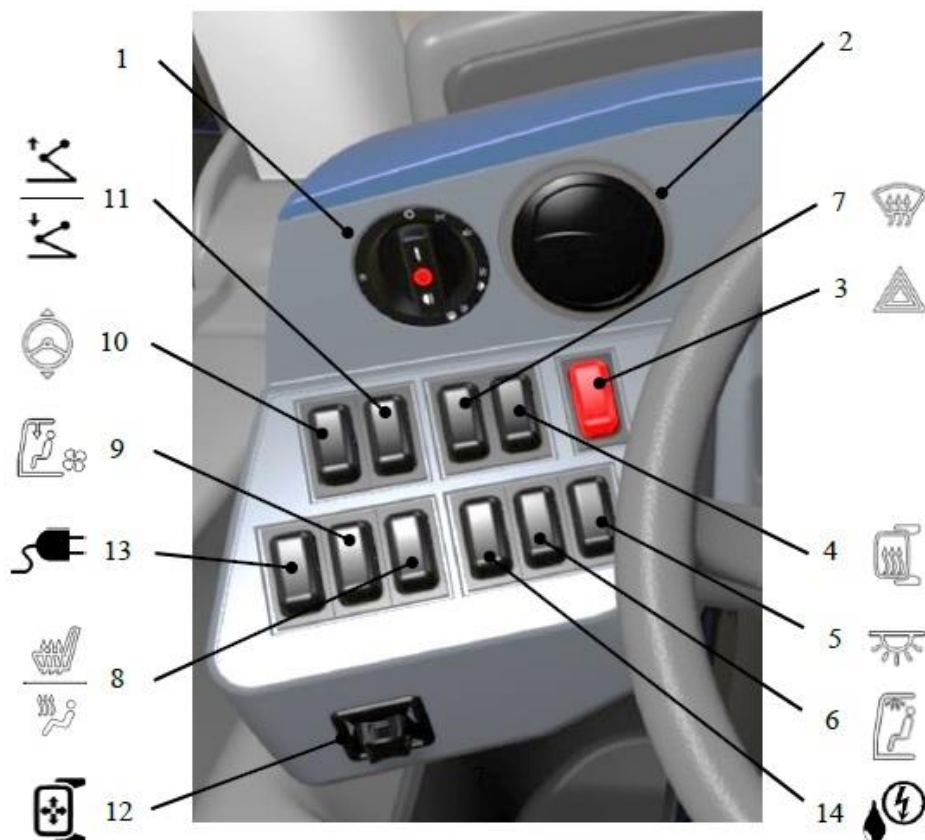


Рис. 10. Щиток управления слева от водителя

Позициями на рисунке 10 обозначены:

1. Переключатель света:

- первое положение – габаритные огни и подсветка элементов модуля рабочего места;
- второе положение – ближний свет;
- третье положение (потянуть переключатель на себя) – передние ПТФ;
- четвертое положение (потянуть до второго щелчка) – задний ПТФ.

2. Дефлектор системы вентиляции.

3. Клавиша аварийной сигнализации. Однопозиционная, фиксируемая – включает аварийную сигнализацию, дублируется соответствующими индикаторами на комбинации приборов.

4. Клавиша включения обогрева зеркал. Однопозиционная, нефиксируемая – включает обогрев зеркал и нагреваемых зон стекол. При нажатии на клавишу обогрев включается на 5 минут, включение обогрева дублируется соответствующим индикатором на комбинации приборов.

5. Клавиша включения света в салоне. Однопозиционная, нефиксируемая – включает/выключает освещение кабины. Последовательные нажатия активируют 25, 50, 75, 100% освещения салона и выключение. Длительное нажатие включает и отключает свет без дополнительных переключений.

6. Клавиша включения света в кабине. Однопозиционная, нефиксируемая – включает/выключает освещение кабины.

7. Клавиша включения обогрева лобового стекла. Однопозиционная, нефиксируемая. При однократном нажатии включается первая скорость фронтального отопителя. При следующих нажатиях включается вторая/третья скорость; при четвертом нажатии отопитель отключается. Работа отопителя дублируется на ЖК-дисплее комбинации приборов.

8. Клавиша включения подогрева сиденья/отопителя кабины. Двухпозиционная, нефиксируемая. При однократном нажатии вверх включается режим обогрева сиденья. При повторном нажатии обогрев отключается. При однократном нажатии вниз включается первая скорость вентилятора отопителя под сиденьем водителя. При повторном нажатии включается

вторая скорость, при третьем нажатии отопитель отключается. Работа отопителя дублируется на ЖК-дисплее комбинации приборов.

9. Клавиша включения вентиляции кабины. Однопозиционная, нефиксируемая – при нажатии включает/выключает вентилятор в крыше кабины.

10. Клавиша разблокировки положения рулевого колеса. Однопозиционная, нефиксируемая – при нажатии клавиши пневмоцилиндры регулировки стравливают воздух, позволяя настроить высоту и наклон рулевой колонки для более удобной посадки (работает только при первом положении выключателя ПТЭ).

11. Клавиша подъема/опускания пантографа. Двухпозиционная, нефиксируемая – нажатие на верхнюю часть кнопки приводит к поднятию пантографа, нажатие на нижнюю часть – опусканию пантографа. Для активации движения пантографа при нажатии на соответствующую часть кнопки необходимо удерживать кнопку в нажатом состоянии не менее 2 сек. Данная продолжительность удержания выполнена в целях неактивации пантографа при случайном нажатии на кнопку. Кнопка не активна при движении электробуса. Активация кнопки осуществляется только при скорости электробуса 0 км/ч.

12. Джойстик регулировки электрозеркал. Поворачивая сам джойстик по/против часовой стрелки, выбирается левое/правое зеркало, наклон джойстика регулирует положение зеркала.

13. Клавиша зарядки. Однопозиционная, нефиксируемая. Используется для старта/остановки процесса заряда батарей через БЗУ.

14. Клавиша контроля прибора измерения утечки изоляции.

2.3.3. Щиток управления справа от водителя

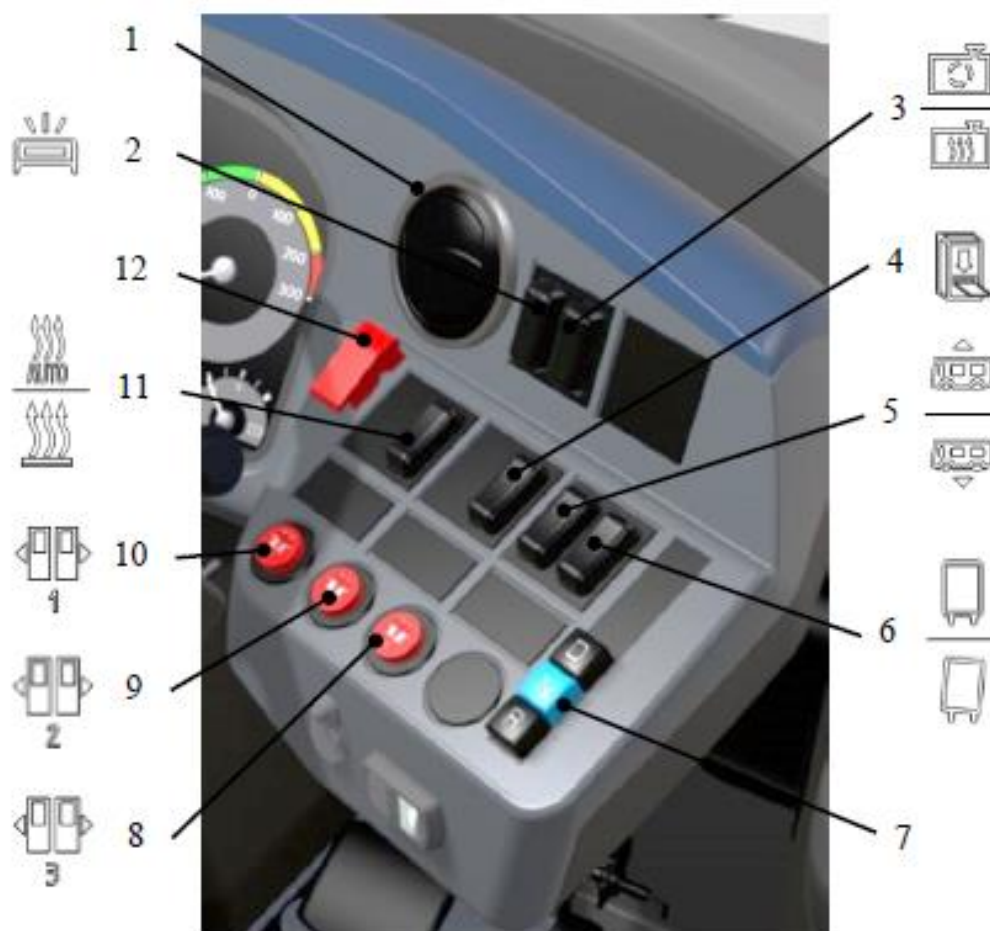


Рис. 11. Щиток управления справа от водителя

Позициями на рисунке 11 обозначены:

1. Дефлектор системы вентиляции.

2. Клавиша включения рейсоуказателя. Однопозиционная, нефиксируемая – включает/выключает табло рейсоуказателя и автоинформатор. Работа рейсоуказателя дублируется соответствующим индикатором комбинации приборов.

3. Клавиша циркуляционного насоса/жидкостного подогревателя. Двухпозиционная, нефиксируемая. При однократном нажатии вверх включает циркуляционный насос. При повторном нажатии циркуляционный насос отключается. При нажатии вниз включает/выключает жидкостный подогреватель совместно с

циркуляционным насосом. При длительном нажатии клавиши на ЖК-дисплее выводится меню таймера подогревателя (дальнейшее управление таймера осуществляется с помощью переключателя комбинации приборов). Работа подогревателя дублируется соответствующим индикатором комбинации приборов.

4. Клавиша управления АСКП. При однократном нажатии – происходит включение/отключение АСКП.

5. Клавиша управления пневмоподвеской. Двухпозиционная, нефиксируемая. Нажатие вверх – поднимает электробус, нажатие вниз – опускает. Для возвращения в транспортное положение нажмите клавишу «Книлинг – транспортное положение» (клав. 6) вверх. При скорости более 15 км/ч электробус самостоятельно возвращается в транспортное положение и функции пневмоподвески недоступны.

6. Клавиша книлинга. Двухпозиционная, нефиксируемая. При нажатии вниз электробус опускает правый борт для облегчения посадки/высадки пассажиров. При активации режима книлинг движение в опущенном состоянии запрещено. При нажатии вверх электробус переходит в транспортное положение.

7. Кнопочная панель управления режимами движения. Трехкнопочная, вертикального исполнения. Имеет подсветку кнопок выбранного режима. «N» - нейтраль, «D» - движение вперед, «R» - задний ход.

8. Клавиша открытия двери 3 (задняя). Однопозиционная, нефиксируемая, со статус-лампой – при нажатии на клавишу открывается/закрывается соответствующая дверь.

9. Клавиша открытия двери 2 (средняя). Однопозиционная, нефиксируемая, со статус-лампой – при нажатии на клавишу открывается/закрывается соответствующая дверь.

10. Клавиша открытия двери 1 (передняя). Однопозиционная, нефиксируемая, со статус-лампой – при нажатии на клавишу открывается/закрывается соответствующая дверь.

11. Клавиша отопления салона. Двухпозиционная, нефиксируемая. При нажатии вверх активируется автоматический режим поддержания установленной температуры. При однократном нажатии вниз включает первую скорость вентиляторов отопителей салона. При повторном нажатии включается вторая скорость, при третьем нажатии отопители отключаются. Работа отопителя дублируется на ЖК-дисплее комбинации приборов.

12. Аварийный выключатель. Двухпозиционный фиксируемый тумблер с крышкой – включает аварийный режим электробуса, дублируется соответствующим индикатором на комбинации приборов.

2.3.4. Панель управления слева от водителя



Рис. 12. Панель управления слева от водителя
1 – Рукоятка крана стояночного тормоза;
2 – Пульт Эра-Глонасс;
3 – Кран аварийного растормаживания.

ВНИМАНИЕ! С помощью поворота рукоятки 1 выполняется растормаживание колес задней оси в случае их затормаживания при аварийной утечке воздуха и блокировки пружинными энергоаккумуляторами. Рукоятка

крана аварийного растормаживания может иметь нефиксируемое (кран KNORR-BREMSE) или фиксируемое (кран WABCO) положение разблокировки энергоаккумуляторов тормозных камер. Включение крана аварийного растормаживания используется только для незначительного перемещения электробуса, чтобы убрать его с потенциально опасного участка (перезезда, моста, перекрестка и т.п.). Использование данного режима движения на продолжительных участках НЕДОПУСТИМО!

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 предназначена 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 кнопка экстренного вызова «SOS», совмещенная с микрофоном, индикатором и кнопка дополнительных функций, расположенные на панели приборов, блок управления, размещенный под панелью приборов, а также громкоговоритель, размещенный на панели задка (в верхней части, слева от водителя).




Рис. 13. Пульт Эра-Глонасс:

- 1 – индикатор; 2 – кнопка «Дополнительные функции»;
- 3 – микрофон; 4 – защитная крышка кнопки «SOS»;
- 5 – кнопка «SOS»

Кнопка экстренного вызова «SOS» (рис. 13, поз. 5) 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 (рис 13, поз. 4), после чего

нажать и удерживать не менее 2 секунд кнопку с символом .

После нажатия кнопки экстренного вызова «SOS», подсветка кнопки начнет мигать красным цветом, индикатор 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 «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 каждом включении зажигания и предназначен для проверки работоспособности компонентов ОВЭОС.

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 «Сервис» 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 41

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 зажигания, 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 автомобиля, оборудованного ОБЭОС в местах закрывающих прямую видимость спутников (в тоннелях, под мостами, на закрытых парковках и т.п.). После выезда автомобиля 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  (рис 13, поз. 2) предназначена для отмены экстренного вызова, а также для входа в режим тестирования.

Дополнительную информацию можно получить из руководства пользователя ОВЭОС, прилагаемого к автомобилю.

2.3.5. Правая консоль кабины



Рис. 14. Правая консоль кабины

1 – Экран видеонаблюдения.

2 – MultiViuFlex 7.

3 – Щиток управления справа от водителя.

2.3.6. Панель дополнительного оборудования кабины



Рис. 15. Панель дополнительного оборудования кабины

1 – Автоинформатор «Орбита».

2 – Пульт климатической системы Konvekta.

3 – Тахограф.

4 – Радиостанция «Такт».

5 – Камера системы видеонаблюдения.

2.3.7. Выключатель приборов и ТЭ



Выключатель ПТЭ показан на рисунке 16. 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.

– 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.

2.3.8. Комбинированный переключатель

Комбинированный переключатель объединяет следующие функции: переключение света фар (ближний/дальний свет); сигнализация (мигание) фарами; включение указателей поворота; включение звукового сигнала; управление стеклоочистителями и стеклоомывателями лобового стекла.

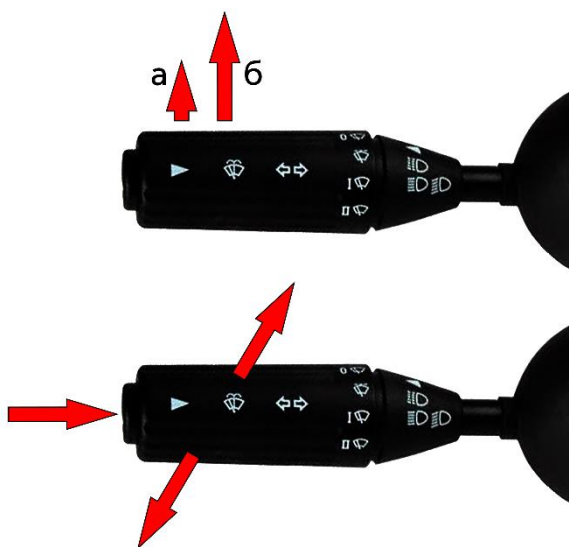


Рис. 17. Комбинированный переключатель – переключение света фар. Включение указателей поворота и звукового сигнала

Переключение света фар выполняется перемещением рычага комбинированного переключателя (рис. 17). Приподняtie рукоятки в промежуточное положение «а» включает подачу светового сигнала фарами дальнего света. Поднятием рукоятки вверх до положения «б» 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».

Включение указателей поворота (рис. 17) выполняется перемещением рычага переключателя: вперед – сигнал правого поворота, назад – левого поворота. При включении указателей поворота, на комбинированном приборе загораются соответствующие индикаторы. При перемещении (в любую сторону) рукоятка вначале проходит первое

нефиксируемое положение, а при дальнейшем перемещении во второе фиксируемое положение. При доводке рукоятки только в первое положение (касание) и её отпускании, она сама возвращается в нейтральное положение, а фары поворота высвечивают сигнала три раза. Данная функция используется для включения сигнала поворота при перестроении в дорожном ряду.

Включение звукового сигнала (рис. 17) выполняется нажатием кнопки на конце рычага переключателя.

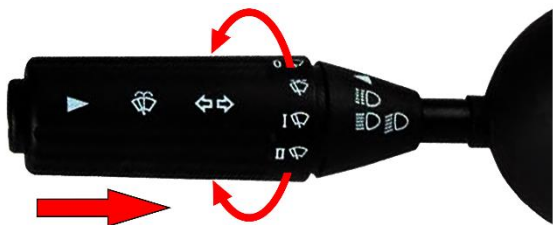


Рис. 18. Комбинированный переключатель – управление стеклоочистителем и стеклоомывателем

Управление стеклоочистителем и стеклоомывателем (рис. 18) выполняется с помощью поворотной части на рычаге переключателя.

Управление стеклоочистителем выполняется поворотом этой части. Переключатель режимов управления стеклоочистителем имеет следующие положения:

- стеклоочиститель выключен;
- прерывистый режим работы стеклоочистителя;
- работа стеклоочистителя с малой скоростью;
- работа стеклоочистителя с высокой скоростью;

Смещением поворотного переключателя в правую сторону включается работа стеклоомывателя и автоматически включается стеклоочиститель (если не был включен ранее) с последующем автоматическим отключением.

При включении режима между взмахами щеток будет возникать пауза продолжительностью T секунд. Первоначально (после включения «зажигания») устанавливается время паузы T 1,5 секунды. 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. 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 корректирует работу стеклоочистителем 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.

При включении стеклоомывателя (без предварительного включения стеклоочистителя) щетки совершают три полных взмаха и после паузы в 8 секунд делают один дополнительный.

Автоматический режим работы стеклоочистителей включается в меню многофункционального дисплея MultiViuFlex 7.

2.3.9. 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:

- поворотный переключатель света фар (рис. 17, поз. 2) в выключенном состоянии;
- выключатель ПТЭ (рис. 16) в положении «I» (ACC) или «II» (ON);



– на многофункциональном дисплее MultiViuFlex 7 активирован режим «Автоматическое управление ближним светом фар».

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 MultiViuFlex 7.

Режим «Проводи меня домой»

При активации режима «Проводи меня домой» включается ближний свет фар, продолжительностью 32 секунды после выхода водителя из кабины. Для активации данной функции необходимо выполнить следующие последовательные действия:

1. Перевести выключатель ПТЭ в положение «I» (см. рис. 16);
2. Осуществить мигание фарами дальнего света два раза, с помощью комбинированного переключателя (см. раздел «Комбинированный 48 переключатель»);
3. Напряжение АКБ собственных нужд должно быть не менее 20В, при напряжении менее 20В функция неактивна.
4. Перевести выключатель ПТЭ в положение «0».

Функция «Помощь при повороте» помогает водителю в темное время суток ориентироваться на дороге при маневрировании. Принцип действия данной функции заключается в активации передних противотуманных фонарей при изменении угла поворота рулевого колеса. В зависимости от того в какую сторону изменяется угол поворота рулевого колеса активируется правая или левая противотуманная фара.

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 положении «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.

Брелок дистанционного управления

Водитель может удаленно открыть водительскую дверь или закрыть все двери автобуса при помощи удаленного радиосигнала с брелока (рис. 19). Брелок имеет две отдельные кнопки, одна из которых отвечает за открытие и закрытие двери (кнопка 1), другая отвечает за дистанционное включение жидкостного подогревателя (кнопка 2). Брелок функционирует только если не вставлен (не повернут) ключ в выключателе ПТЭ. Время реакции системы на команду с брелока зависит от напряжения в бортовой сети автобуса. При низком напряжении время реакции увеличивается.

При включении жидкостного подогревателя командой с брелока он запускается и работает в течение 30 минут. При этом для внешнего контроля включается аварийная сигнализация автобуса. Выключить жидкостной подогреватель в этот период возможно клавишей 11 (рис. 10) после включения приборов выключателем ПТЭ.



Рис. 19. Брелок дистанционного управления



Рис. 20. Основная маска экрана

Многофункциональный дисплей MultiViuFlex 7 предназначен для вывода параметров работы различных систем, показа диагностических сообщений, а также для управления дополнительными функциями систем. При включении приборов выключателем ПТЭ на экран выводится основная маска (рис. 20).

На панели прибора размещены:

- 1, 3 – кнопки выбора;

2 – сенсорный экран, воспринимающий касание рукой;
 4 – кнопка возврата назад;
 5 – кнопка быстрого возврата на рабочий экран прибора;
 6 – рукоятка управления (перехода по пунктам меню и выбора). Поворотом рукоятки вправо/влево выполняется переход по позициям меню (или списка параметров). Нажатием на рукоятку как на кнопку выполняется активация выбранной позиции (вход).

При включении питания выключателем ПТЭ в период программной загрузки системы на экране отображается логотип «CONTINENTAL». По завершении загрузки появляется рабочий экран с часами. Нажатием на рукоятку управления 6 выполняется переход на экран основного меню (рис. 21). Возврат на рабочий экран нажатием кнопки 5.



Рис. 21. Экран основного меню

Выбор необходимого пункта меню можно выполнить тремя (равнозначными) способами:

- нажатием на кнопку выбора, расположенную возле необходимого пункта;
- касанием пальцем на экране пиктограммы необходимого пункта меню;
- выбрать поворотом рукоятки прибора (вправо/влево) необходимый пункт меню и затем нажатием на рукоятку как на кнопку подтвердить выбор.

2.4. Регулировка сиденья водителя

Место водителя электробуса комплектуется сиденьем модели 535 00 фирмы С.І.Е.В.

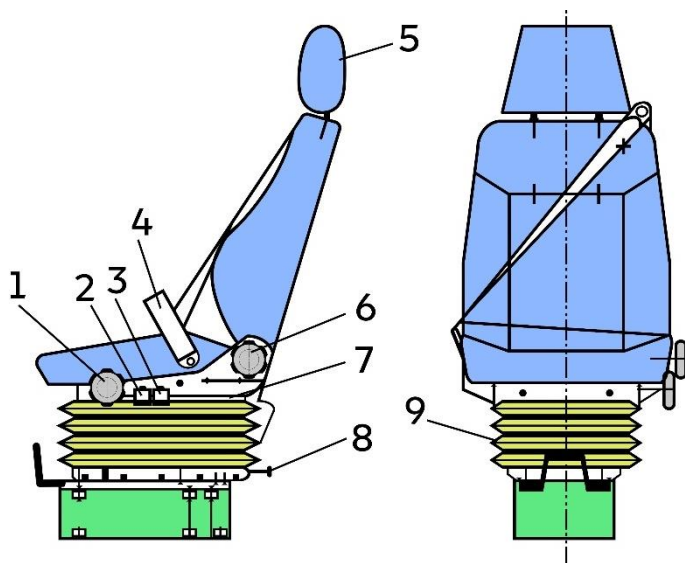


Рис. 22. Сиденье водителя:

- 1 – маховичок регулировки по высоте;
- 2 – рычаг спуска воздуха;
- 3 – рычаг регулировки жесткости;
- 4 – трехточечный ремень безопасности;
- 5 – подголовник;
- 6 – маховичок регулировки наклона спинки;
- 7 – рычаг регулировки наклона сиденья;
- 8 – штуцер подачи воздуха;
- 9 – рукоятка продольного перемещения

Конструкция сиденья (рис 22) обеспечивает следующие регулировки:

- регулировку по жесткости;
- регулировку сиденья по высоте;
- продольное перемещение;
- регулировку угла наклона спинки;
- регулировку угла наклона подушки;
- регулировку подголовника по высоте.

Жесткость поддрессирования сиденья в зависимости от массы (до 120 кг) регулируется следующим образом:

- нажатием на рычаг 3 вниз жесткость пружины амортизатора снижается;
- поднятием рычага 3 вверх жесткость пружины амортизатора возрастает.

Высота сиденья регулируется маховичком 1 следующим образом:

- поворотом маховичка 1 по часовой стрелке сиденье поднимается (жесткость пневмоподвески возрастает);
- поворотом маховичка 1 против часовой стрелки сиденье опускается (жесткость пневмоподвески снижается).

Изменение высоты сиденья не влияет на жесткость пружины амортизатора.

Продольное положение сиденья регулируется воздействием на рычаг 9 в горизонтальном направлении. Расстояние перемещения сиденья - 200 мм (20 положений с шагом 10 мм).

Угол наклона спинки регулируется с помощью маховичка 6. Наклон спинки изменяется от 15° вперед до 60° назад.

Высота и угол наклона подголовника регулируются вручную вертикальным перемещением вверх на 60 мм (6 положений с шагом 10 мм). Кроме того, подголовник можно наклонять вперед на 7,5° (3 положения с шагом 2,5°).

Угол наклона подушки регулируется нажатием вниз на рычаг 7. Сиденье имеет три положения: 0, 3,5° и 7°.

Поднятием рычага 2 вверх воздух выпускается из пневмосистемы сиденья.

2.5. Система пожаротушения

Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП) предназначена для обнаружения пожара или опасного повышения температуры в защищаемых отсеках транспортного средства и автоматического либо ручного запуска средств пожаротушения.

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

Расположение пульта блока сигнализации и управления системы пожаротушения показано на рисунке 23.



Рис. 23. Расположение пульта блока сигнализации и управления системы пожаротушения

- 1 – индикатор «норма»;
- 2 – индикатор запуска всех средств пожаротушения;
- 3 – защитная крышка кнопки аварийного запуска всех средств пожаротушения;
- 4 – пломба;
- 5 – индикаторы состояния каналов (мест расположения средств пожаротушения);
- 6 – кнопка управления и адресного пуска средств пожаротушения

В защищаемых системой отсеках (отсек переднего электрощита и отсек тягового электрооборудования с жидкостным подогревателем) установлены датчики повышенной температуры (пожара) – извещатели.

Средствами пожаротушения являются: в отсеке тягового электрооборудования модуль порошкового пожаротушения «Буран-7КТД» и два модуля «Буран-0,5»; на переднем электрощите два генератора огнетушащего аэрозоля модели ГОА-11-0,020-080-004.

В случае нажатия водителем кнопки 6 (рис. 23) на пульте блока или автоматически от теплового воздействия (температуры выше 200°С или тления термочувствительного шнура) на генераторы поступают электрические импульсы, приводящие к срабатыванию генераторов.

Работа генератора сопровождается характерным шипящим звуком и выделением аэрозольной смеси в виде серо-голубоватого тумана, поступающей в защищаемый объем.

Работа системы

Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП) постоянно находится во включённом состоянии, независимо от включения/выключения «зажигания» и «массы», о чём свидетельствует свечение индикатора 1 «НОРМА».

При возникновении пожара или аварийного перегрева в защищаемых отсеках электробуса индикатор НОРМА (поз. 1 на рис. 23) отключается, включается индикатор 5 того контролируемого канала (отсека), в котором произошло возгорание (перегрев). При этом звучит двухтональный прерывистый звуковой сигнал с короткими интервалами.

На электробусе организовано два канала контроля возгорания: канал 1 включает генераторы, установленные на переднем электрошите; канал 2 – модули, установленные в мотоотсеке и в районе жидкостного подогревателя. Каналы 3 и 4 не задействованы.

В ручном режиме водитель должен нажать кнопку ПУСК СП (поз. 6). При этом запускаются средства пожаротушения (генераторы аэрозоля), соответствующие адресу сработавшего канала.

Примечание. Если индикатор не сработал, нажатие кнопки не приведет к срабатыванию средства пожаротушения.

В автоматическом режиме противопожарное состояние защищаемых отсеков контролируется автоматически от момента обнаружения пожара до пуска средств пожаротушения. При превышении в отсеке (отсеках) температуры выше допустимой блок сигнализации и управления включает звуковую и адресную световую сигнализацию. После срабатывания сигнализации автоматический адресный пуск средств пожаротушения осуществляется с задержкой (от 0 до 90 секунд), длительность которой предварительно настроена в блоке сигнализации и управления (заводская настройка – 30 секунд).

В автоматическом режиме водитель до истечения времени задержки может также произвести ручной адресный пуск средств пожаротушения путем нажатия кнопки ПУСК СП (поз. 6).

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 сорвать пломбу 4, отвести влево защитную крышку 3 (рисунок 25) кнопки АВАРИЙНЫЙ ПУСК СП и нажать эту кнопку!

Предварительное задание (установка) режима. Вначале следует определить ранее установленный режим. Для этого подключением аккумуляторов подать напряжение. При этом пройдет самодиагностика системы – на панели управления будет светиться индикатор НОРМА (рис. 23, поз. 1), постоянно или кратковременно. Постоянному свечению соответствует автоматический режим, кратковременному – ручной.

Для изменения режима следует нажать и после кратковременного звукового сигнала отпустить кнопку ПУСК СП. Если переключали с ручного режима на автоматический, то индикатор НОРМА после этого должен гореть постоянно. Если переключали с автоматического режима на ручной, то индикатор должен кратковременно мигать с длительными интервалами.

В любом случае при возникновении пожара водитель должен:

- аварийным выключателем остановить двигатель и включить аварийную сигнализацию;
- выключить жидкостный подогреватель (если он был включен);
- принять меры к эвакуации пассажиров, предупредив их, чтобы по возможности закрывали рот и нос платком, т. к. аэрозоль вызывает раздражение слизистой оболочки дыхательных путей.

После полной выработки аэрозольного состава и тушения пожара не рекомендуется открывать защищаемый объем в течение не менее 3 минут для предупреждения повторного загорания.

2.6. Пожарный извещатель

Пожарный извещатель предназначен для обнаружения задымленности и повышения температуры в кабине электробуса.

Датчик-извещатель установлен на потолочной консоли кабины над водителем (рисунок 5, поз. 12). В извещателе установлен комбинированный датчик задымления и температуры. При включенном зажигании индикатор, расположенный на корпусе извещателя, мигает слабым красным светом.

При превышении пороговых значений оптической плотности и/или температуры воздуха в кабине индикатор загорается ярким красным цветом.

Сигнал о возникновении пожара автоматически передается диспетчерской службе.

2.7. Система 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.

Основными элементами системы учета и контроля работы электробуса и водителя являются:

- указатель спидометр 1 комбинированного прибора (рис. 1.23). Спидометр является также прибором оперативного контроля скорости водителем;
- тахограф 2 модели DTCO 1381 фирмы VDO KIENZLE;
- сенсорный датчик 6 модели KITAS 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.

Для использования тахографа DTCO 1381 необходимо получить в специально аттестованном центре ООО «РусТахонет» карту водителя. Предприятию, эксплуатирующему электробус с установленным цифровым тахографом, необходимо получить специальную карту предприятия.

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).

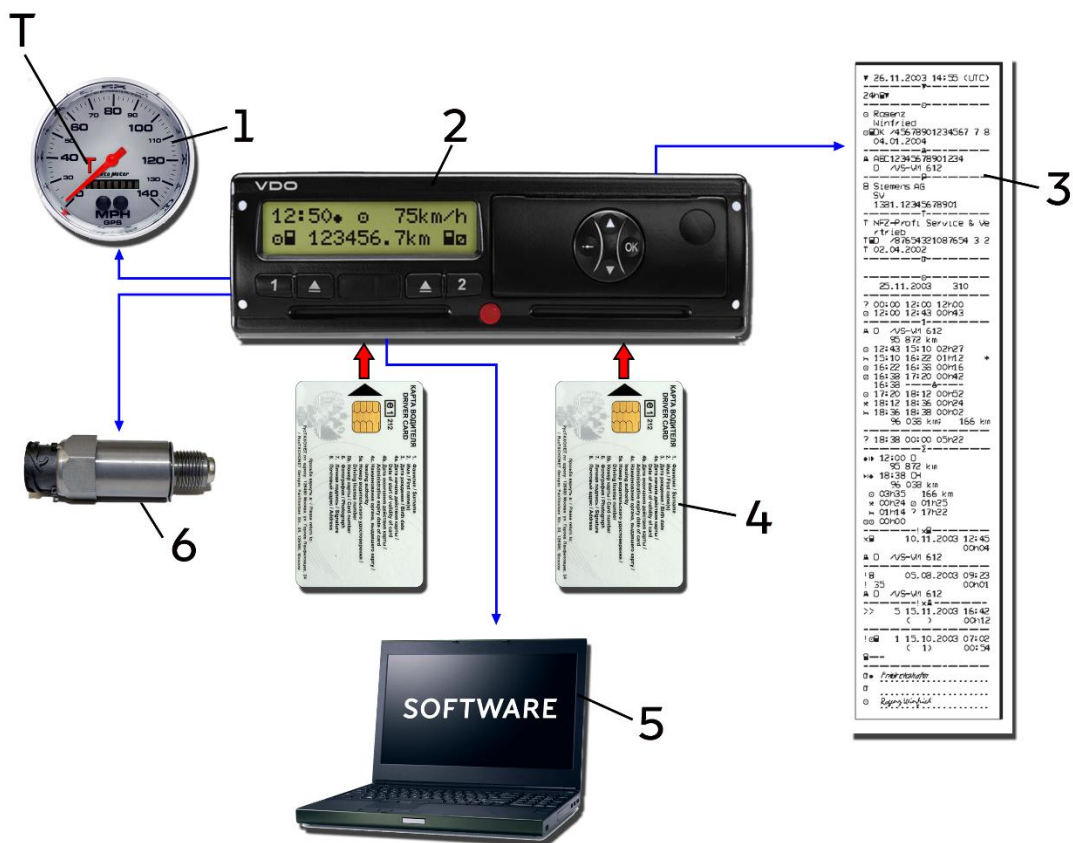


Рис. 24. Система учета и контроля работы водителя:

- 1 – указатель спидометра; Т – индикатор активации карточки водителя; 2 – тахограф; 3 – распечатка;
4 – карточка водителя; 5 – программное обеспечение; 6 – датчик



Рис. 25. Тахограф

Назначение органов управления (рис. 25):

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 – отсек для принтера. В отсек вставляется рулон специальной бумаги, на которую записывается вся необходимая информация. Суточную распечатку (поз. 3 на рис. 25) можно получить, вызвав соответствующую функцию меню;

3 – кнопка (джойстик) для вызова меню и выбора необходимой функции. Кнопка ОК – включение меню и выбор функции; кнопки и - перемещение по пунктам меню; кнопка – переход на более высокий уровень и выход из меню;

4 – кнопка для выдвигания принтера (при замене бумаги);



- 5, 10 – кнопки выбора режима первого и второго водителей (соответственно);
- 6, 9 – кнопки для извлечения карточек первого и второго водителей (соответственно);
- 7, 12 – слоты (прорези) для вставки карточек первого и второго водителей (соответственно);
- 11 – пломба.

Общий порядок действий водителя при использовании тахографа.

В начале каждой смены водитель вставляет персональную карточку в слот 7 (рис. 25). Карточка водителя устанавливается чипом вверх и вперед до упора и подталкивается легким усилием. Затем она автоматически втягивается внутрь. Если карточка водителя не установлена (не активирована), то на указателе спидометра отображается индикатор T.

Затем вручную водитель вводит данные о межсменном времени и устанавливает режим «работа».

Каждый режим отображается специальной пиктограммой на экране:

- основная работа: время в движении. При движении электробуса режим работы записывается автоматически. Остановки короче 2 минут тахограф записывает как основную работу, свыше 2 минут – как другую работу.
- готовность (время ожидания; время дежурства второго водителя);
- другая работа (прочее рабочее время);
- отдых.

Если в течение смены режим меняется (например, перерыв с покиданием электробуса), водитель кнопкой 5 устанавливает другой режим. Кнопка удерживается до тех пор, пока на экране не появится пиктограмма требуемого режима. Установка режимов возможна только при стоящем электробусе.

ВНИМАНИЕ! В конце смены и перед перерывами в течение смены обязательно устанавливать режим отдыха, иначе тахограф будет регистрировать перерывы как работу

При движении электробуса на экране появляется стандартная индикация, показанная на рисунке 26.

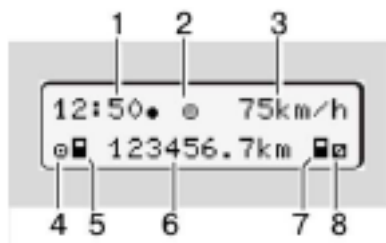


Рис. 26. Стандартная индикация тахографа:

- 1 – местное время;
- 2 – режим эксплуатации;
- 3 – скорость;
- 4, 8 – режим водителя (первого, второго);
- 5, 7 – символ карты водителя (первого, второго);
- 6 – общий пробег в километрах

В стандартной индикации показывается местное время (поз. 1) (в отличие от универсального), о чем говорит точка в конце.

Пиктограмма 2 означает «режим эксплуатации», в отличие от режимов предприятия, контроля и калибровки, которые имеют специальные пиктограммы (здесь не приводятся) и индицируются тогда, когда в слот 1 тахографа вставлены карты, соответственно, предприятия, контролера или мастера.

В конце смены водитель должен извлечь карточку из тахографа.

Ручной ввод данных о межсменном времени водитель выполняет в начале следующей смены.

Согласно действующим предписаниям, режимы, когда водитель не находится в электробусе (отдых, готовность, другая работа) должны быть внесены в карту посредством ручного ввода. В карточке водителя не должно быть «белых пятен», т. е. неотраженных периодов времени.

После установки карточки вначале появляется приветствие и текущее время - местное и универсальное.

Далее идет распознавание и авторизация – на экране появляется фамилия водителя, и указывается время последнего изъятия. Затем возникает диалог из вопросов и ответов.

Вопрос 1: "Осуществить ручной ввод?". Ответить подтверждением, т. е. нажать кнопку ОК.

Вопрос: 2: «Конец смены?» Высвечивается дата и время окончания предыдущей смены. Если предыдущая смена окончена, то нужно стрелками ▲ Н ▼ выбрать «Да» (по умолчанию горит надпись «Нет») и нажать кнопку ОК.

Вопрос 3: «Конец страны?» Мигает условное обозначение страны, в которой предыдущая смена была завершена ("RUS"). Если страна не меняется, нажать кнопку ОК.

Вопрос 4: «Начало?». При этом на экране высвечивается текущее время. Перед новой сменой был режим отдыха (самый частый случай), поэтому с помощью стрелок ▲ Н ▼ (можно длительно удерживать кнопку) изменить время до последнего изъятия карточки – конца предыдущей смены, до тех пор, пока цифры на экране не перестанут меняться.

Далее возвращаемся обратно к текущему времени нажатием клавиш ▲ Н ▼ (до прекращения изменений). После этого водителем нажатием кнопки ОК должен подтвердить, что все это время от последнего изъятия карточки (дата и время высвечиваются вверху экрана) до текущего момента (высвечивается внизу экрана) был режим отдыха. (По умолчанию на экране мигает пиктограмма Н режима отдыха, но если был другой режим, например, режим готовности, то стрелками ▲ Н ▼ его можно поменять).

Вопрос 5: «Подтвердить ручной ввод?». Если все введено правильно и менять ввод не нужно, ответить: «Да», т.е. нажать ОК. Если требуется изменить данные ввода, то нужно стрелками ▲ Н ▼ поменять «Да» на «Нет», нажать ОК и начать ручной ввод заново.

После окончания ручного ввода можно приступить к работе.

Таким же образом записываются неучтенные режимы окончания предыдущей смены (отдыха, готовности, другой работы). При этом на первый вопрос «Конец смены?» нужно выбрать «НЕТ» и подтвердить его (ОК). В ответах на следующие вопросы следует вводить время начала и конца режима и его характер (отдых, готовность, другая работа).

Можно также зарегистрировать режимы начала новой смены (отдыха, готовности, другой работы), имевшие место до установки карточки.

2.8. 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;



Рис. 27. Автоинформатор «Орбита 1DIN»

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

✓ отображение текстовым индикатором номера текущего маршрута, текущего времени и другой информации.

Общий вид автоинформатора показан на рисунке 27.

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).

2.9. Кондиционер

Целевое назначение. Кондиционеры Konvekta представляют собой устройства, которые работают с озоносберегающим охладителем R134a и создают благоприятную и регулируемую комнатную температуру посредством принудительного охлаждения.

Панель управления

Контроль параметров микроклимата пассажирского салона полностью автоматический и может контролироваться кнопкой АВТО. Дополнительная система обогрева, которая подогревает салон с помощью конвекторов, может быть настроена на следующий день.

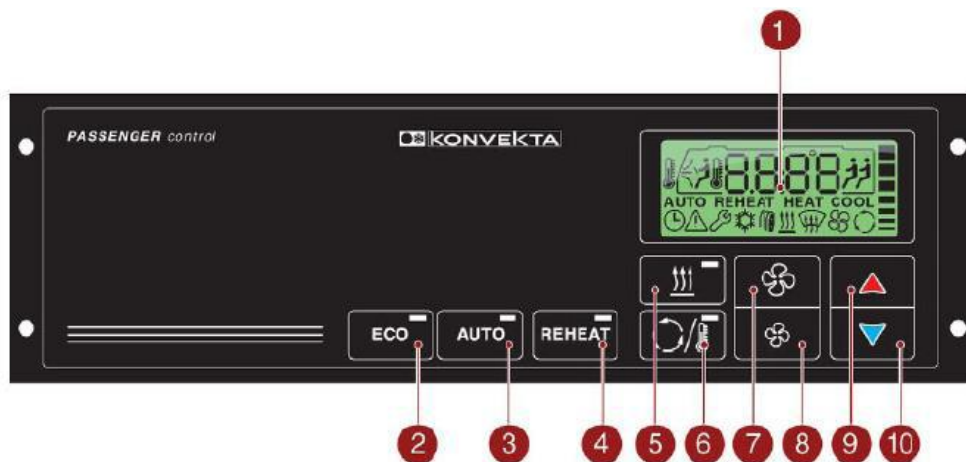


Рис. 28. Панель управления кондиционером

№	Кнопка	Функции
1		ЖК-дисплей
2		ECO ВКЛ/ВЫКЛ (блокировка компрессора в режиме АВТО)
3		Автоматический климат-контроль ВКЛ/ВЫКЛ
4		– режим подогрева, переключается автоматически в режим АВТО через 20 мин; – «LO» появляется на экране, если температура ниже 2°C, так как режим подогрева блокируется из-за температуры окружающей среды
5		переключатели на дополнительный обогрев или конвекторы находятся в режиме ожидания
6		– режим рекуперации, переключатели автоматически переходят в авторежим через 20 мин; – двойное нажатие переключает между внешней/салонной температурой и установкой времени

7		увеличение скорости обдува
8		уменьшение скорости обдува
9		увеличить установленную температуру для пассажирского салона
10		уменьшить установленную температуру для пассажирского салона

Краткое описание ЖК-дисплея

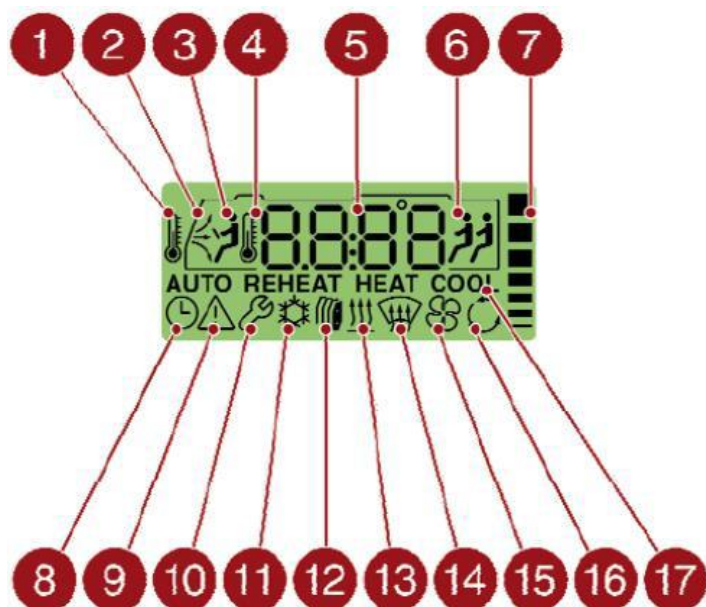


Рис. 29. ЖК-дисплей

Обозначение пиктограмм ЖК-дисплея.

Обозначение	Функции
1	Температура наружного воздуха
2	Направление потока воздуха
3	Место водителя
4	Температура внутри салона
5	ЖК-дисплей температуры/код ошибки
6	Пассажирский отсек
7	Уровни ручной настройки скорости обдува (1...7)
8	-
9	-
10	Ошибка системы
11	Компрессор включен
12	Конвекторный нагреватель в режиме ожидания
13	Дополнительный обогрев
14	Обогрев места водителя
15	Ручная настройка вентилятора (1...7)
16	Заслонка режима рециркуляция воздуха
17	Текущий режим работы (АВТО/Подогрев/Охлаждение)

2.10. Аппаратно-программный навигационный комплекс

На электробусе установлен Аппаратно-программный навигационный комплекс «Хитон» КЛРЕ.468213.001 (рис. 30). Данное устройство включает:

- Автомобильную радиостанцию «ТАКТ-201.23 П45».



- Терминал мобильный «АРКО-ТМ1.01» (установлен в корпусе радиостанции; имеет встроенный навигационный приемник).
- внешние УКВ и ГЛОНАСС/GPS антенны.



Рис. 30. Радиостанция «ТАКТ»

- 1 – Расположение на щитке дополнительного оборудования на потолке;
 2 – Автомобильная радиостанция «ТАКТ-201.23 П45»; 3 – Терминал мобильный «АРКО-ТМ1.01»; 4 – Антенна УКВ; 5 – Антенна ГЛОНАСС/GPS

Данный комплекс обеспечивает контроль и управление данным ТС. Устройство включает навигационный приемник, предназначенный для проведения измерений навигационных параметров ТС. Устройство обеспечивает контроль внешних датчиков, обмен информацией с центром мониторинга и выполнение других информационных функций.

Основные функции:

- определение навигационных параметров (НП) по сигналам системы ГЛОНАСС/GPS;
- запись НП во внутреннюю энергонезависимую память через заданный промежуток времени;
- передачу НП в центр мониторинга (ЦМ) в соответствии с протоколом передачи данных «Луч» (НПП «Транснавигация»);
- прием и выполнение команд, поступающих из ЦМ;
- контроль состояния тревожной кнопки и передача сигнала тревоги в ЦМ;
- управление радиостанцией: переключение каналов, включение и отключение режима речевой связи, передача данных.

Технические характеристики

<i>Автомобильная радиостанция «ТАКТ-201.23 П45»</i>	
Диапазон частот, МГц	307...344
Количество каналов	128
Выходная мощность передатчика, Вт	40/25
Чувствительность приемника, мкВ	0,28
Звуковая мощность на внутренний динамик, Вт	4
Напряжение питания, В	13,8
Ток потребления (максимум), А	
– передача	13/7
– прием	2,0
<i>Терминал мобильный «АРКО-ТМ1.01»</i>	
Микропроцессор	ATMEGA88-PA
Flash-память для маршрутных данных	AT45DB161D-SU – 2 МВ
ГЛОНАСС/GPS-приемник MGG52217:	
– частотный диапазон	L1
– количество каналов	80 для поиска, 20 для слежения
– точность измерений координат в плане, м, не более	±6
скорость передачи данных в канале УКВ, бод	2400
протокол передачи данных	«Луч» (НПП «Транснавигация»)
<i>Антенна УКВ с кабелем связи 4 м</i>	
КСВ в полосе частот от 307 до 344 МГц, не более	1,5
степень защиты оболочки от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-96	IP65
<i>Антенна ГЛОНАСС/GPS на магнитном основании с кабелем 4 м</i>	
частотный диапазон, МГц	
GPS	1575,42
GLONASS	1572...1610
усиление	35dBi

Устройство работает в автоматическом режиме в соответствии с протоколом «Луч» (НПП «Транснавигация»). Устройство запоминает маршрутные данные и сигналы от всех подключенных датчиков в энергонезависимой памяти автоматически независимо от нахождения в зоне действия базовой станции УКВ. Передача данных в реальном времени или из памяти устройства производится автоматически по инициативе ЦМ.

Голосовая связь с диспетчером

- Для вызова диспетчера ЦМ необходимо кратковременно нажать кнопку на коммуникаторе радиостанции.
- После ответа диспетчера отрегулировать громкость звучания радиостанции (при необходимости).
- Для ответа диспетчеру необходимо нажать кнопку коммуникатора и через 1 секунду начать говорить ровным голосом (не кричать, следить за разборчивостью речи), держа коммуникатор на расстоянии 5-10 см от рта, после передачи отпустить кнопку коммуникатора.
- Отбой речевой связи производится по инициативе диспетчера ЦМ или по предельному времени, установленному в устройстве.

Для передачи сигнала тревоги необходимо нажать кнопку «Тревога».

Проверка функционирования

1. Переместить ТС на открытую площадку, не ближе 30 м от высотных зданий, в зоне уверенного приема сигналов базовой станции УКВ.
2. Устройство работает в автоматическом режиме в соответствии с протоколом «Луч» (НПП «Транснавигация»).



3. Проверить качество цифровой связи (на основании данных ЦМ), прохождение пакетов и команд должно быть не хуже 70.

4. Проверить качество голосовой связи, которое должно быть не хуже четырех по пятибальной шкале:

4.1. вызвать диспетчера ЦМ, кратковременно нажав кнопку на коммуникаторе радиостанции,

4.2. после ответа диспетчера отрегулировать громкость звучания радиостанции, оценить разборчивость речи,

4.3. ответить диспетчеру – нажать кнопку коммуникатора и через 1 секунду начать говорить ровным голосом (не кричать), держа коммуникатор на расстоянии 10 см от рта, после передачи отпустить кнопку коммуникатора, получить от диспетчера оценку разборчивости речи.

5. Проверить передачу сигнала тревоги:

5.1. нажать кнопку «Тревога»,

5.2. проверить прохождение извещения «Тревога» на компьютер ЦМ.

6. При отрицательном результате любой проверки и невозможности самостоятельного устранения всех неисправностей отправить устройство на предприятие-изготовитель, указав в Акте рекламации характер неисправности и перечень предпринятых мер.

7. Проверить надежность монтажа и правильность функционирования устройства в процессе пробной эксплуатации электробуса.

2.11. Передний коммутационный электрощит

Передний коммутационный электрощит (ПКЭЩ) расположен в салоне в перегородке между салоном электробуса и кабиной водителя (рис. 31). 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.

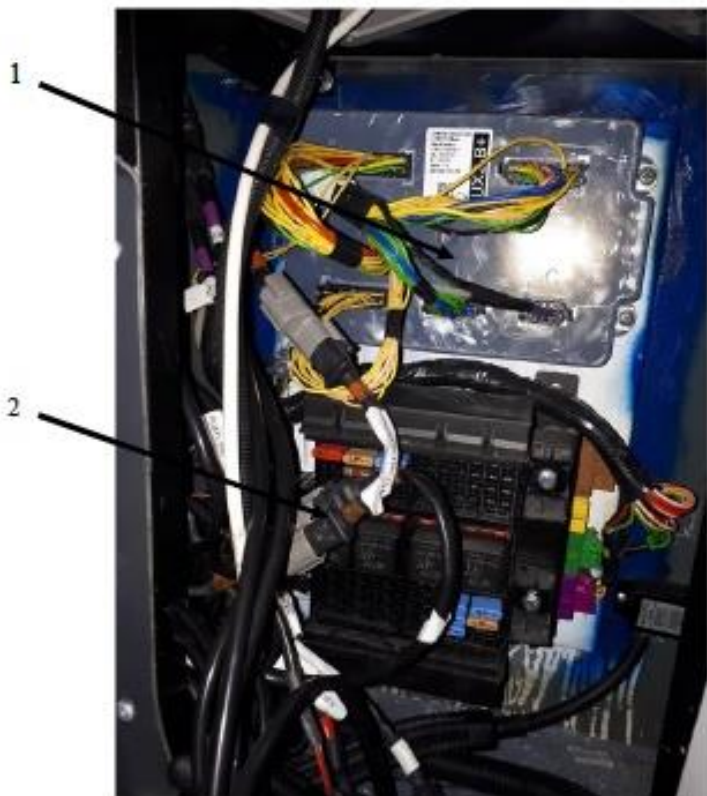


Рис. 31. Передний коммутационный электрощит

1 – Мультиплектор MUX 2В

2 – Панель предохранителей и реле

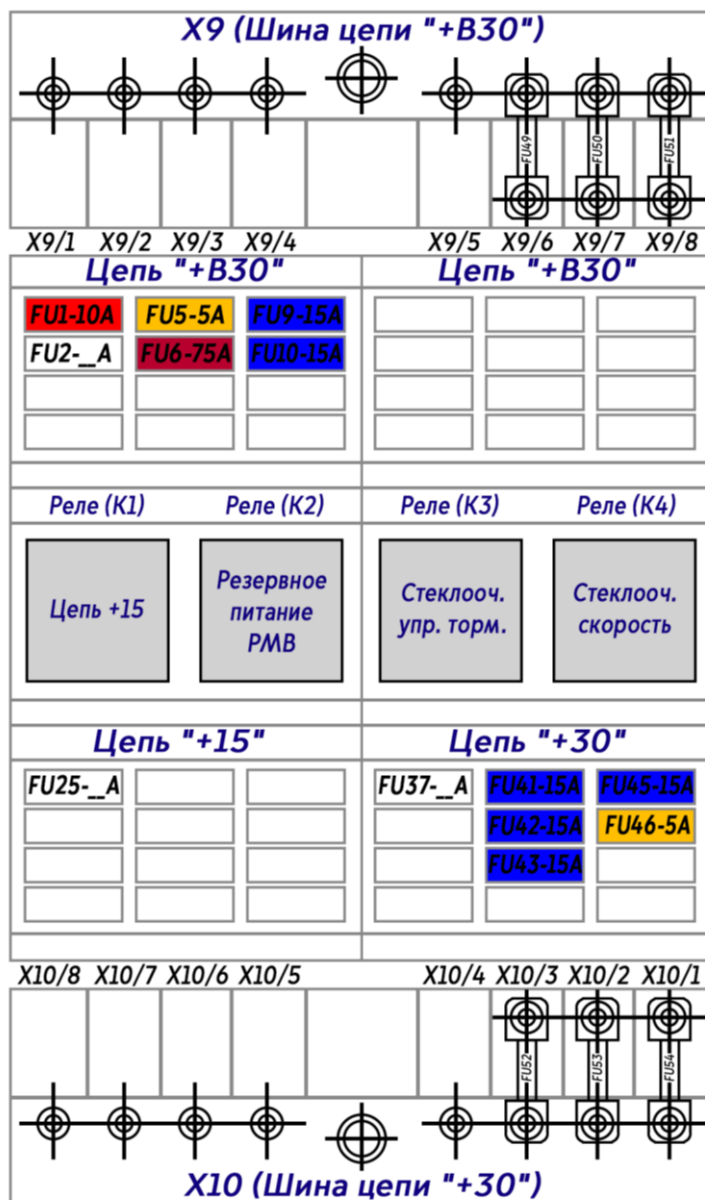


Рис. 32. Расположение предохранителей и реле ПКЭЦ

Предохранители ПКЭЦ

Номер пред.	Цепь питания	Номинал предохранителя, А
FU1	Пожаротушение	10
FU5	Центральный компьютер ZR32A	5
FU6	Центральный компьютер ZR32A	7,5
FU9	MUX2B+ (ID1)	15
FU10	MUX2B+ (ID1)	15
FU41	MUX2B+ (ID2)	15
FU42	MUX2B+ (ID2)	15
FU43	MUX2B+ (ID2)	15
FU45	Стеклоочиститель	15
FU46	Multi Viu	5

Реле переднего электроцита

Номер реле	Цепь питания	Номинальный ток реле, А
K1	Цепь "+15";	10
K2	Резервное питание центрального компьютера ZR32A	

2.12. Средний коммутационный электрощит

Средний коммутационный электрощит (СКЭЩ) расположен в салоне в перегородке между салоном электробуса и кабиной водителя (рис. 33). 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.

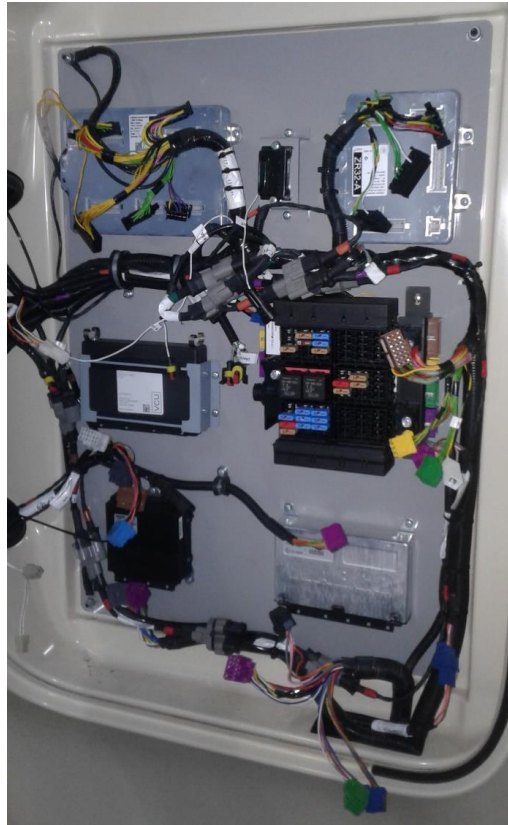


Рис. 33. Средний коммутационный электрощит

Наборный блок реле и предохранителей

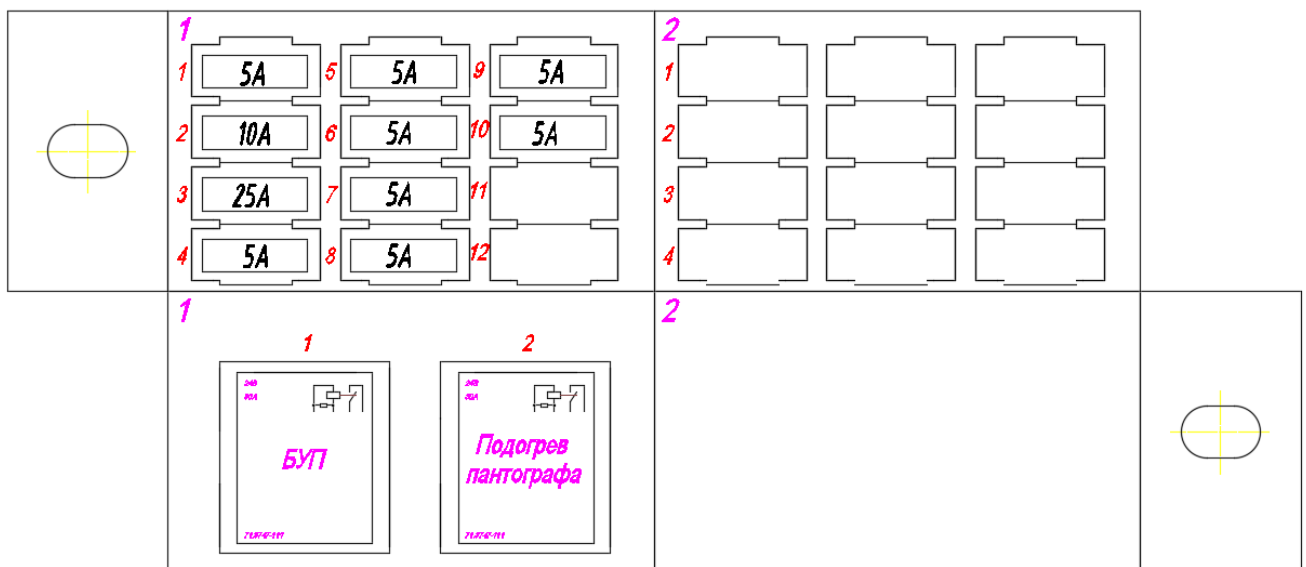


Рис. 34. Расположение предохранителей и реле СКЭЩ

Предохранители среднего электроцита

Номер пред.	Цепь питания	Номинал предохранителя, А
F1.1	Зарядный блок IPLC	5
F1.2	Зарядный блока ICEV	10
F1.3	Блок управления пантографом	25
F1.4	Контактор К1	5
F1.5	Контактор К2	5
F1.6	Контактор К3	5
F1.7	Контактор К4	5
F1.8	Обратная связь контакторов	5
F1.9	ТМС – система термостатирования батарей	5
F1.10	Бортовая зарядная станция ЭВО	5

Реле среднего электроцита

Номер реле	Цепь питания	Номинальный ток реле, А
Секция 1		
К1.1	Блок управления пантографом	20
К1.2	Подогрев пантографа	20

2.13. Задний коммутационный электроцит

Задний коммутационный электроцит (ЗКЭЦ) расположен в перегородке между салоном и моторным отсеком (рис. 35).



Рис. 35. Задний коммутационный электроцит

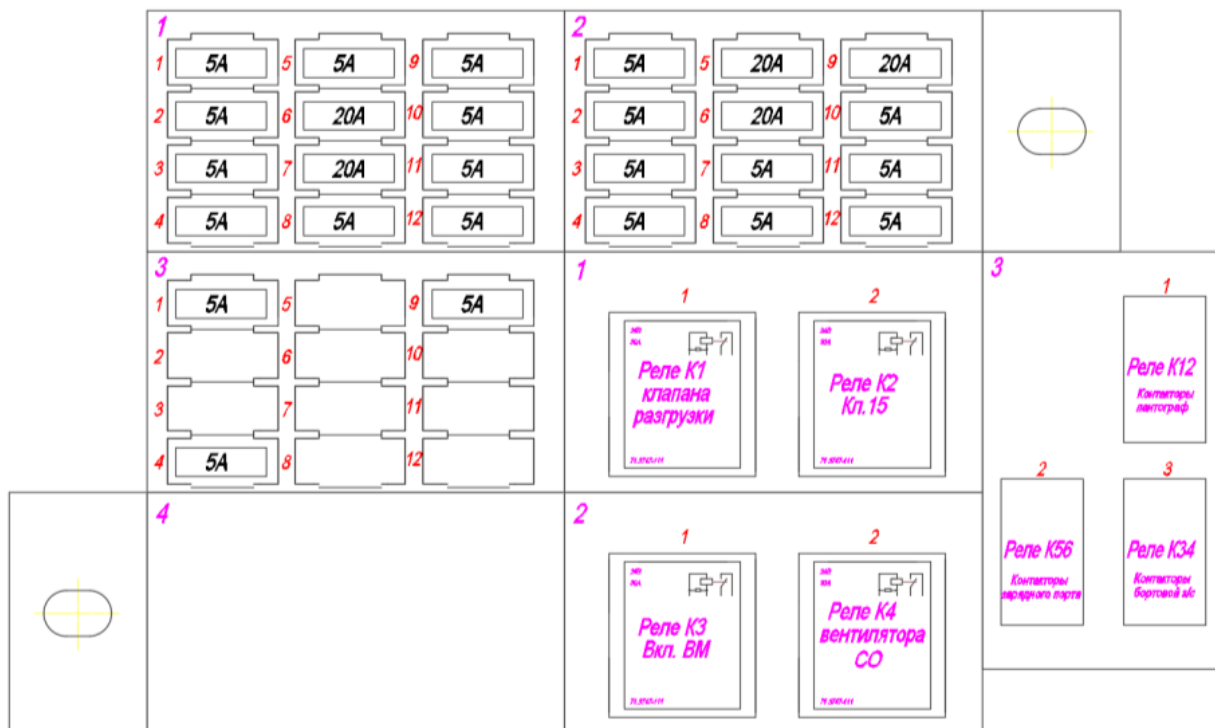


Рис. 36. Расположение предохранителей и реле ЗКЭЩ

Предохранители заднего электроцита

Номер пред.	Цепь питания	Номинал предохранителя, А
Секция 1		
F1.1	Батарейный блок 1	5
F1.2	Батарейный блок 2	5
F1.3	Батарейный блок 3	5
F1.4	Батарейный блок 4	5
F1.5	Батарейный блок 5	5
F1.6	Насос СО	20
F1.7	Блок управления двигателем DICO	20
F1.8	Блок управления двигателем DICO	5
F1.9	Преобразователь компрессора кондиционера и сети 24В - AUX 1	5
F1.10	Преобразователь воздушного компрессора и ГУР - AUX 2	5
F1.11	Тяговый инвертор ELFA 1	5
F1.12	Тяговый инвертор ELFA 2	5
Секция 2		
F2.1	Клапан разгрузки воздушного компрессора	5
F2.2	Обратная связь автоматов преобразователей Aux 1 и Aux 2	5
F2.3	15 кл. мастер-блок	5
F2.4	Счётчик моточасов возд. компрессора	5
F2.5	30 кл. мастер-блок	20
F2.6	Вентилятор СО	20
F2.7	Реле 15 кл.	5
F2.8	Разрядный контактор К7	5
F2.9	30 кл. тяговая батарея	20
F2.10	Реле тяговой батареи	5
F2.11	Контактор зарядного порта К5	5
F2.12	Контактор зарядного порта К6	5
Секция 3		

F3.1	Датчик давления СО	5
F3.2		
F3.3		
F3.4	GND блока управления DICO	5
F3.9	Преобразователь ГУР	

Реле среднего электроцита

Номер реле	Цепь питания	Номинальный ток реле, А
Секция 1		
K1.1	K1 – клапан разгрузки возд. компрессора	20
K1.2	K2 – клемма 15	20
Секция 2		
K2.1	K3 – Питание тяговой батареи	20
K2.2	K4 – Вентилятор СО	20
Секция 3		
K3.1	Контакты пантографа K1, K2	20
K3.2	Контакты зарядного порта K5, K6	20
K3.3	Контакты бортовой з/с K3, K4	20

2.14. Режимы движения электробуса

Режим «Включение»

При включенной массе и повороте ключа зажигания во второе положение, инициируется процесс запуска электробуса. Об окончании процесса можно судить по появлению индикации «зеленой пиктограммы электробуса» на панели приборов.

При включении зажигания, начинается обмен сообщениями по CAN шине, между всеми электронными блоками электробуса, принудительно устанавливается режим N, затем проверяется статус зарядных контакторов, они должны быть открыты. Если один из зарядных контакторов закрыт, загорается контрольная лампа «Ошибка контактора». Далее подается сигнал «Wake-Up» на блоки управления тяговыми батареями (BMS), проверяется, включен ли стояночный тормоз. Если тормоз включен, то «VCU-GAZ» подает сигнал «Key-Start» на блок «BMS», запрашивает замыкание силовых контакторов в тяговых АКБ. «VCU-GAZ» ожидает ответа от BMS о включении батареи в рабочий режим или внутренней ошибки батарей. Если силовые АКБ успешно подключились, то загорается зеленая лампа «Тяговых АКБ» на панели справа. «VCU-GAZ» запускает систему ТМС и систему ОСУ. После получения сигнала о готовности электробуса к движению, система «Continental» разрешает движение.

Режим «Выключение»

При включенной массе и повороте ключа зажигания в положение «ВЫКЛ» происходит отключение системы ТМС по CAN, отключение системы ОСУ, отключение вспомогательных инверторов по CAN (ГУР, Воздушный компрессор, зарядка 24 В). После отключения всех потребителей сети 600В, и снижение тока в сети ниже 5 А, блок «VCU-GAZ» посылает команду BMS-системе на выключение.

Режим «Движение»

Убедиться в нахождении электробуса в режиме готовности к движению (включена зеленая пиктограмма электробуса). Последовательно выжать педаль тормоза, отпустить стояночный тормоз, нажать клавишу «D». Все двери должны быть закрыты. Контролировать включение пиктограммы «D» на панели приборов. При отпускании педали тормоза электробус должен начать движение.

Если двери не закрыты, при нажатии клавиши «D» тяговый привод не включит режим движения вперед и останется в режиме «N».

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».

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 зажигания, значения скорости электробуса (проверка по скорости движения из CAN), а также состояния стояночного тормоза (сигнал берем из CAN).

В случае если скорость не равна 0, то происходит переход в режим «Движение».

В случае если произведен поворот ключа в замке зажигания 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 берем из CAN).

В этом режиме происходит регулярный опрос положения ключа в замке зажигания, состояния стояночного тормоза, а также происходит проверка подключения зарядного устройства.

Если стояночный тормоз переведен в неактивное состояние, то происходит переход в режим «Остановка».

2.15. Пуск и движение электробуса

Вход в электробус

Служебная створка передней двери открывается путем поднесения массивного металлического предмета к зоне, расположенной рядом с правым блоком фар головного освещения (рис. 37).

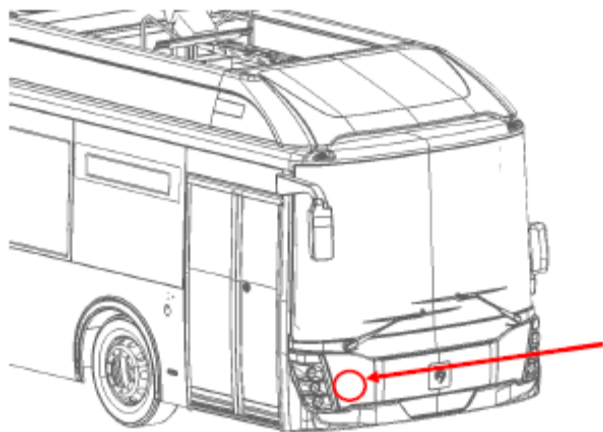


Рис. 37. Расположение датчика открытия служебной створки передней двери

Запуск электробуса

1. Вставить ключ в выключатель ПТЭ
2. Повернуть ключ в положение «II» (рисунок 38)



Рис. 38. Расположение выключателя ПТЭ на рабочем месте водителя

3. Дождаться включения пиктограммы «Режим готовности к движению» (рис. 39). Пиктограмма свидетельствует о завершении диагностических тестов, работоспособности всех систем и включении электробуса.

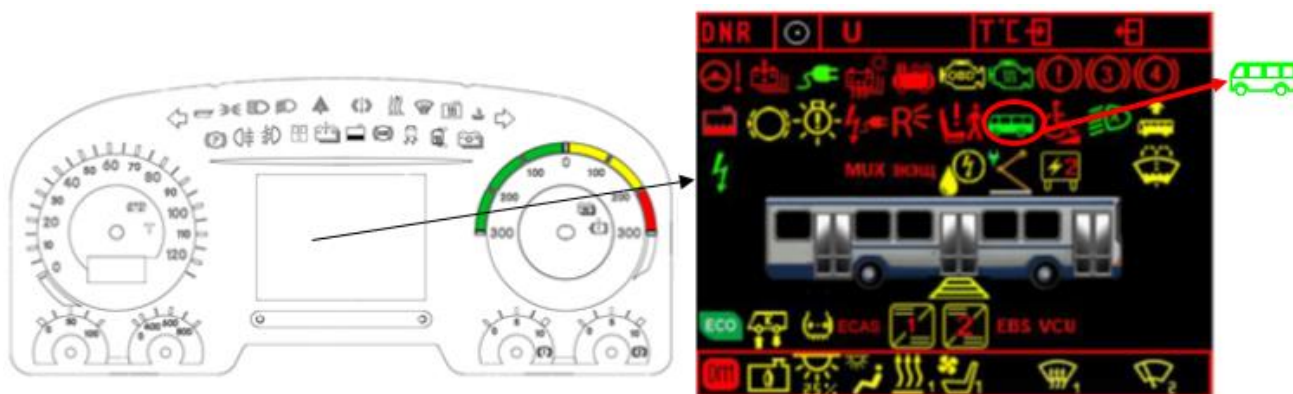


Рис. 39. Расположение пиктограммы «Режим готовности к движению» на комбинации приборов

Отсутствие на комбинации приборов данной пиктограммы говорит о наличии ошибок. Необходимо их устранить, только после этого электробус будет готов к запуску.

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.

ВНИМАНИЕ! Во избежание перегрева предзарядного резистора 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: «D», «N», «R». Режим движения задается с помощью клавишного переключателя управления движением (рис. 40).

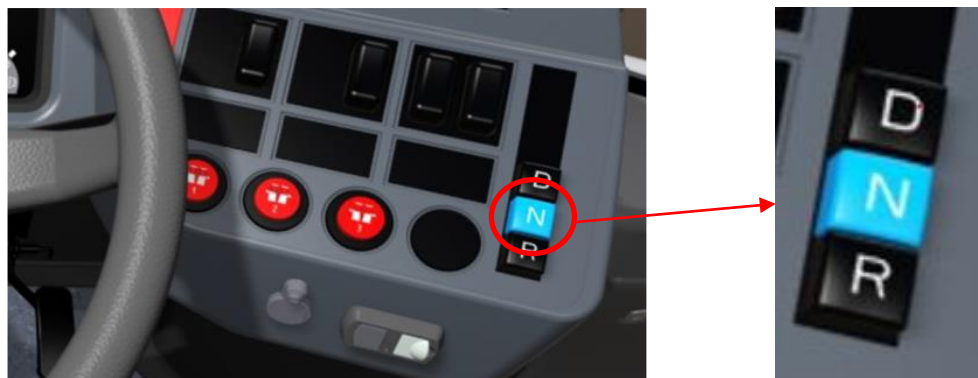


Рис. 40. Расположение клавишного переключателя управления движением на щитке управления справа от водителя

Клавиши переключателя имеют следующее назначение:

«N» – нейтральное положение. Нажатием на клавишу отключается установленный ранее режим движения электробуса;

«D» – основной режим движения вперед;

«R» – движение задним ходом. При включении режима «R» включается сигнал заднего хода (зуммер и задние фонари).

Чтобы переключиться из режима «N» в режим «D» или «R», необходимо нажать педаль тормоза. Переход из режима «D» в «R» и из режима «R» в «D» возможен только через режим «N», прямое переключение невозможно.

Для движения на крутых спусках/подъемах, а также при трогании с места на подъеме, в электробусе предусмотрены специальные системы-ассистенты, предотвращающие неконтролируемое ускорение/скатывание. Их работа происходит в автоматическом режиме, вмешательства водителя не требуется.

Начало движения

1. Запустить электробус (см. этап «Запуск электробуса»).
2. Закрыть все двери (в противном случае педаль акселератора будет неактивна).
3. Нажать на педаль тормоза.
4. Отключить стояночный тормоз (перевести рукоятку стояночного тормоза в переднее положение).
5. Выбрать соответствующий режим движения нажатием кнопки на панели переключателя управления движением.

Если перед нажатием клавиши выбора режима движения не был задействован рабочий тормоз, включение режима не произойдет, а световой индикатор в клавише выбранного режима будет мигать. В этом случае требуется нажать клавишу «N», а затем повторить нажатие клавиши выбранного режима, предварительно нажав педаль рабочего тормоза.

При нажатии любой клавиши переключателя управления движением постоянно светится контрольная лампа, установленная в ней. Если лампа мигает, то система управления по какой-то причине блокирует включение данного режима, либо в системе управления имеется неисправность. При включении системы все кнопки светятся в течение 1...2 секунд во время прохождения диагностического теста.

Торможение и стоянка

Управление процессом торможения двуступенчатое. При легком нажатии на педаль тормоза включается режим рекуперации энергии. При дальнейшем нажатии на педаль степень рекуперации увеличивается, дополнительно задействуется рабочая тормозная система (подробнее см. раздел «Алгоритм работы режима рекуперации энергии»). 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 манометрами на комбинации приборов (рис.41). Рабочее давление в системе должно быть в пределах 690-830 кПа (6,9-8,3 кгс/см²).

Следует обращать внимание на дисплей комбинации приборов на предмет отображения ошибок в тормозной системе.

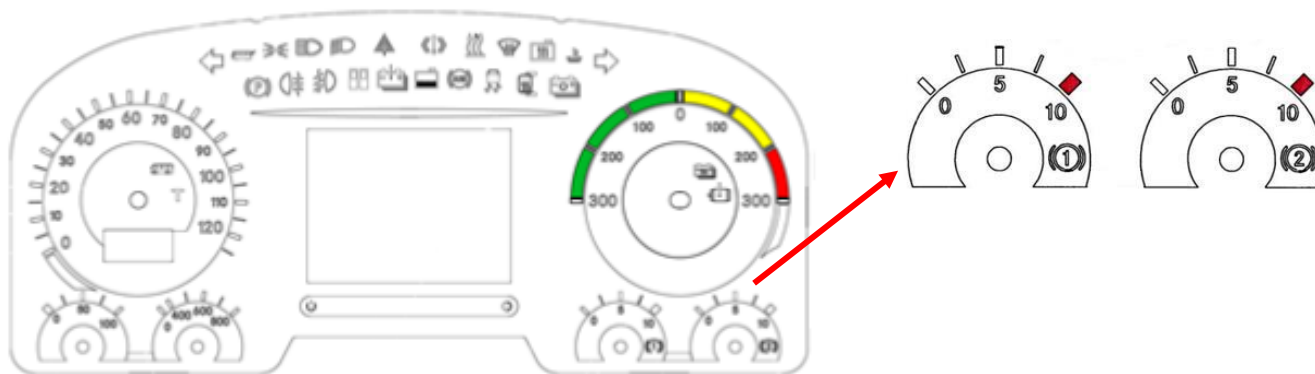


Рис. 41. Расположение манометров тормозной системы на комбинации приборов

Выключение электробуса

1. Нажать на педаль тормоза.
2. Переключить режим движения в положение «N».
3. Активировать стояночную тормозную систему (оттянуть вверх наконечник рукоятки стояночного тормоза и, потянув рукоятку на себя, перевести ее в заднее положение).
4. Перевести выключатель ПТЭ в положение «0» и вынуть ключ.

При этом должна погаснуть индикация на приборной панели и заблокироваться рулевая колонка.

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.

3. Способы зарядки электробуса

Зарядка тяговых батарей электробуса может быть осуществлена с помощью БЗУ (максимальный зарядный ток до 20А) посредством подключения к промышленной сети 380В через разъем CCS Combo 2 или от внешней ЗС через **пантограф** (до 500 А).

3.1. Последовательность действий при зарядке через БЗУ

Включение

1. Запустить электробус (см. раздел «Запуск электробуса»).
2. Установить электробус на ровной площадке в доступной для подключения к зарядной станции зоне.
3. Активировать стояночную тормозную систему.
4. Открыть лючок зарядного порта, расположенный в передней части электробуса (рис. 42), для чего:
 - нажать на крышку лючка в нижнем правом углу – крышка поднимется под действием толкателя, установленного под ней;
 - открыть крышку, подхватив ее пальцами за торцевую поверхность.

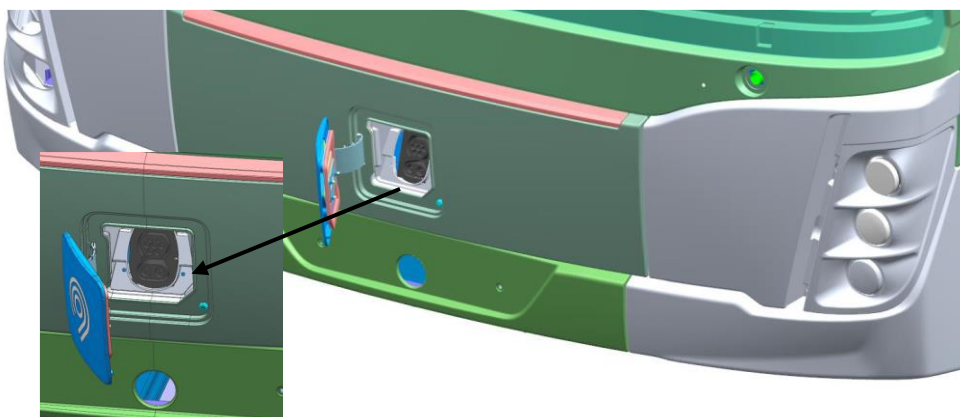


Рис. 42. Расположение зарядного порта

5. Подключить зарядный пистолет 380В к зарядному порту электробуса.
6. Включить питание зарядного пистолета.
7. Нажать клавишу «Режим зарядки» на панели приборов (рис. 10 поз. 13). При этом должен загореться индикатор на кнопке и пиктограмма на дисплее комбинации приборов.

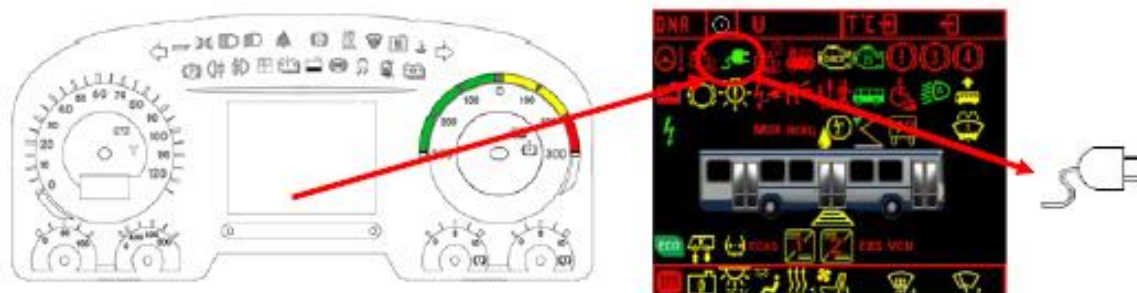


Рис. 43. Расположение кнопки и индикатора «Режим зарядки тяговых батарей»

Активация режима зарядки батарей возможна и до подключения электробуса к зарядной станции. При этом индикатор на клавише «Режим зарядки» включается сразу после её нажатия, а пиктограмма на дисплее панели приборов включится после начала процесса зарядки.

В процессе зарядки уровень заряда тяговых батарей контролируется по указателю уровня заряда, расположенного на комбинации приборов (рис. 44). Положение стрелки показывает текущий уровень заряда тяговых батарей в %.

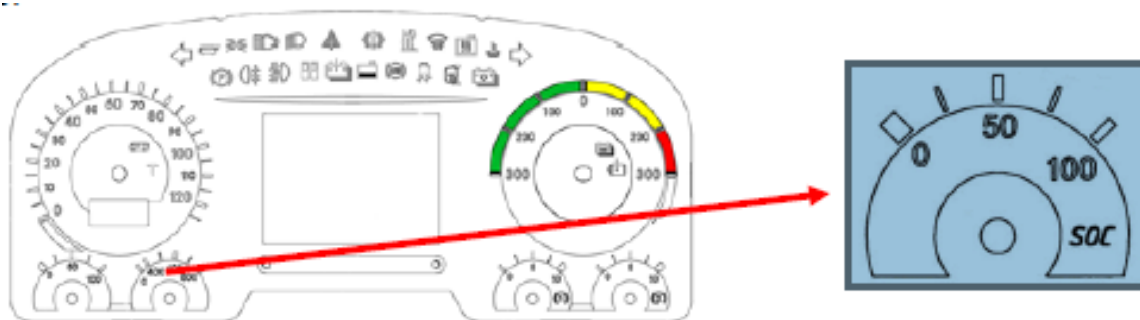


Рис. 44. Расположение указателя уровня заряда на комбинации приборов

При достижении полного заряда тяговых батарей соответствующая пиктограмма (рис. 43) гаснет, зарядный процесс останавливается автоматически. При этом электробус остаётся включённым.

Отключение

Независимо от уровня заряда тяговых батарей для прекращения процесса зарядки выполнить следующие действия:

1. Нажать клавишу «Режим зарядки» (рис. 10 поз. 13). При этом должен выключиться индикатор клавиши и погаснуть пиктограмма на дисплее комбинации приборов (рис. 43).
2. Отключить питание зарядного пистолета.
3. Извлечь зарядный пистолет из порта зарядки электробуса.

3.2. Последовательность действий при зарядке через пантограф

До начала процесса быстрой зарядки с помощью пантографа необходимо установить электробус около мачты улавливающего устройства пантографа с соблюдением следующих условий:

- Станция зарядки должна располагаться по правую сторону от электробуса по ходу его движения вперед (в случае подъезда к зарядной станции по левую сторону от электробуса дальнейшее подключение не произойдет).
- Электробус должен располагаться параллельно зарядной станции и контактной приёмной части (рис. 45).
- Электробус должен быть установлен в соответствии с метками на площадке рядом с зарядной станцией.

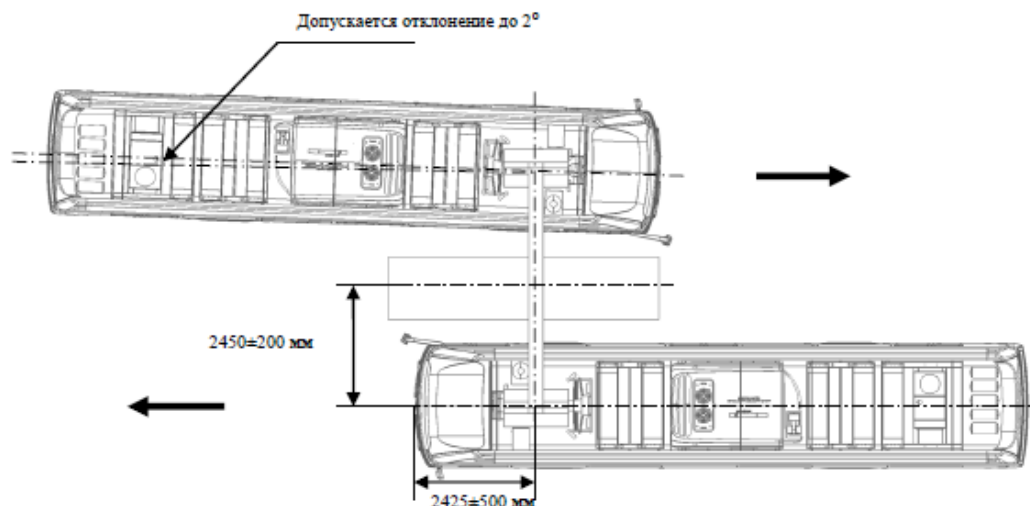


Рис. 45. Схема положения электробуса при подъезде к зарядной станции


Включение

1. После того, как электробус остановлен в соответствии с метками, с помощью клавишного переключателя выбрать режим «N».

2. Активировать стояночную тормозную систему.

3. Нажать и удерживать клавишу «Подъем токоприемника пантографа» в течение 2 секунд (рис. 10, поз. 11). При этом на экране видеонаблюдения (справа от водителя, рис. 14, поз. 1) начнется видеотрансляция процесса подъема токоприемника с камеры обзора, установленной на крыше электробуса.

При необходимости подъём пантографа можно остановить однократным нажатием клавиши опускания пантографа.

В случае успешного соединения загорается индикатор  на дисплее комбинации приборов) токоприемники прекращают движение вверх, начинается процесс зарядки тяговых батарей. Данные действия происходят автоматически.

Следует иметь в виду, что клавиши управления пантографом на движущемся электробусе неактивны.

Контроль уровня заряда тяговых батарей производить по индикатору на панели приборов.

Отключение


Процесс заряда завершится автоматически после достижения уровня заряда 100%. Для остановки зарядной сессии в ручном режиме необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать и удерживать в течение 2 секунд клавишу «Опускание токоприемника» пантографа (рис. 10, поз. 11).

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

При движении пантографа всегда есть возможность остановить процесс подъёма/опускания однократным нажатием на клавишу с противоположным значением пиктограммы (поднять/опустить).

При возникновении неисправностей в процессе подъема/опускания токоприемников на приборной панели загорится соответствующая пиктограмма 

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).

При отображении пиктограммы неисправности пантографа необходимо:

1. Убедиться, что токоприемная головка пантографа находится в створе зарядного купола и не в крайних положениях купола в продольном направлении. Убедиться в работоспособном состоянии ЗС.

2. 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.

4. Электрооборудование

4.1. Система управления тяговым электроприводом

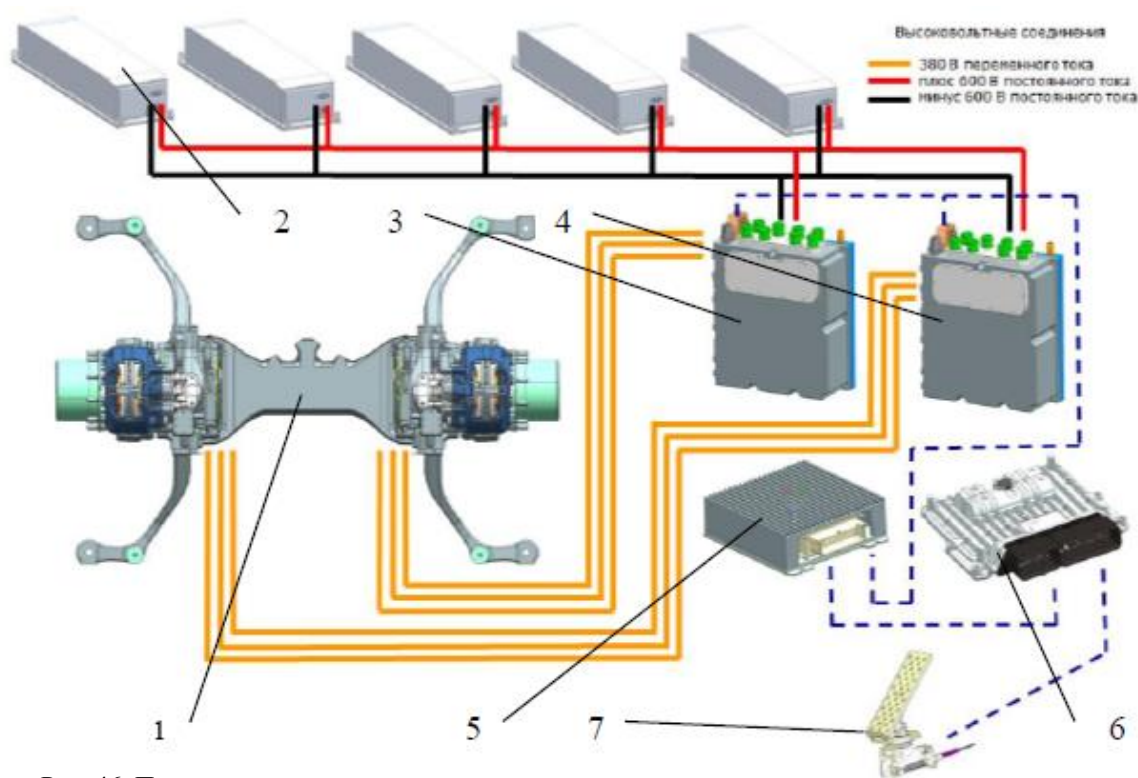


Рис. 46. Принципиальная схема системы управления тяговым электроприводом

- 1 – Мост электропортальный.
- 2 – Модуль батарейный.
- 3 – Частотный преобразователь электродвигателя левого борта.
- 4 – Частотный преобразователь электродвигателя правого борта.
- 5 – Электронный блок управления тяговым электроприводом.
- 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.

4.2. Система охлаждения тягового электропривода

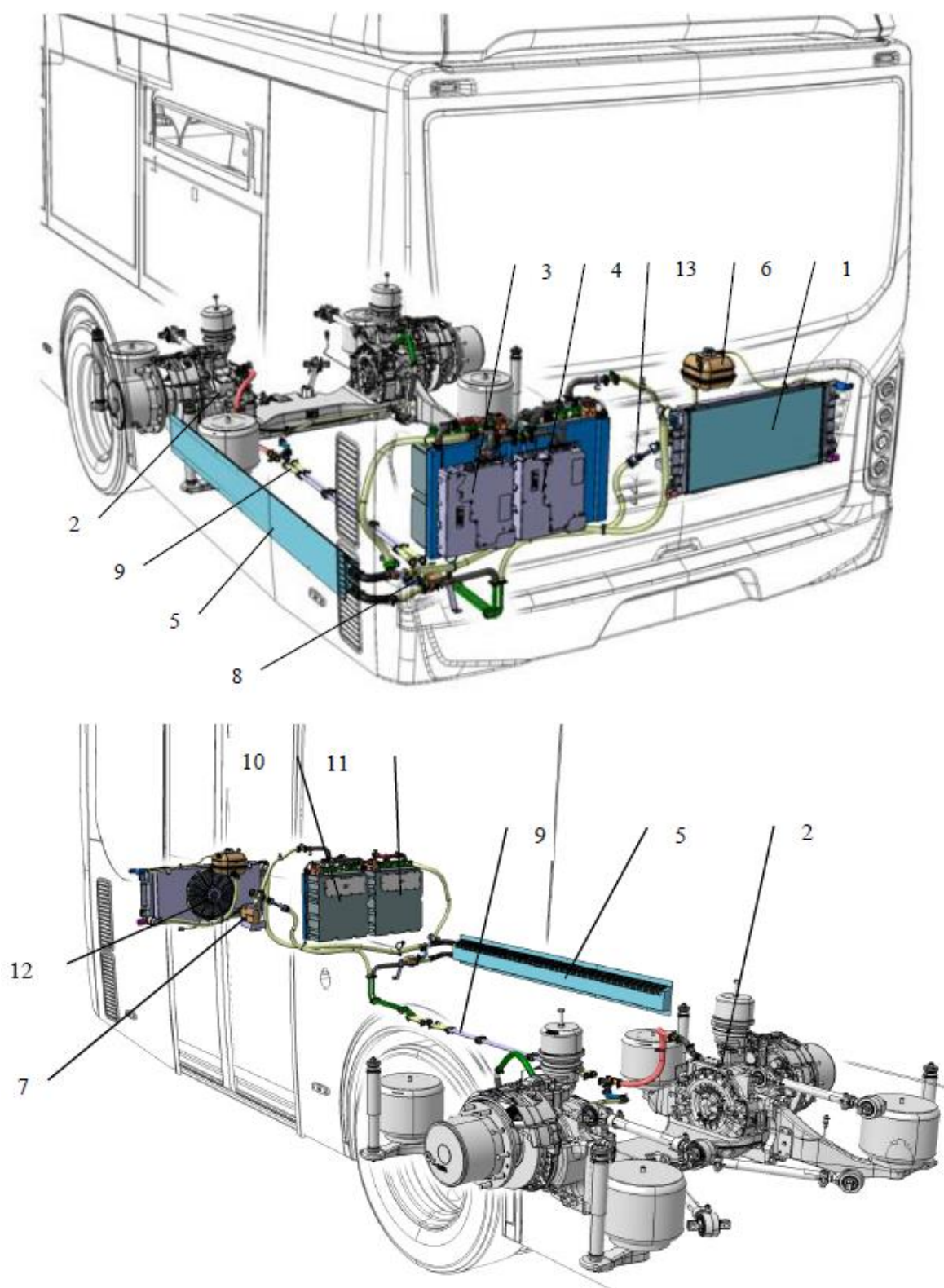


Рис. 47. Система охлаждения тягового электропривода

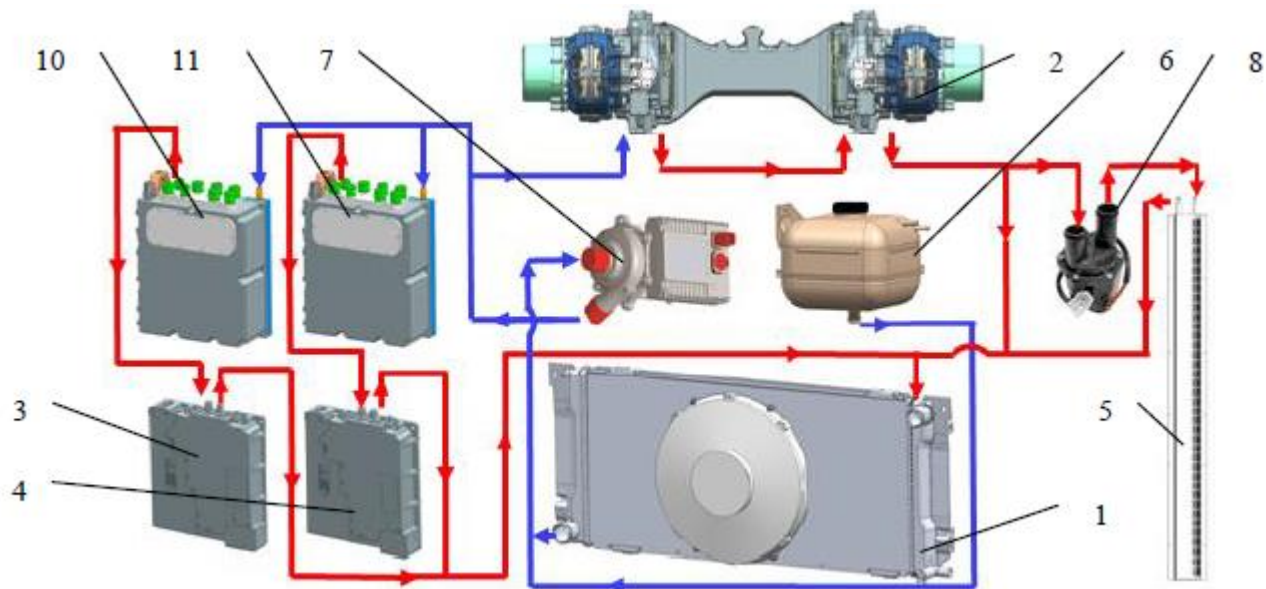
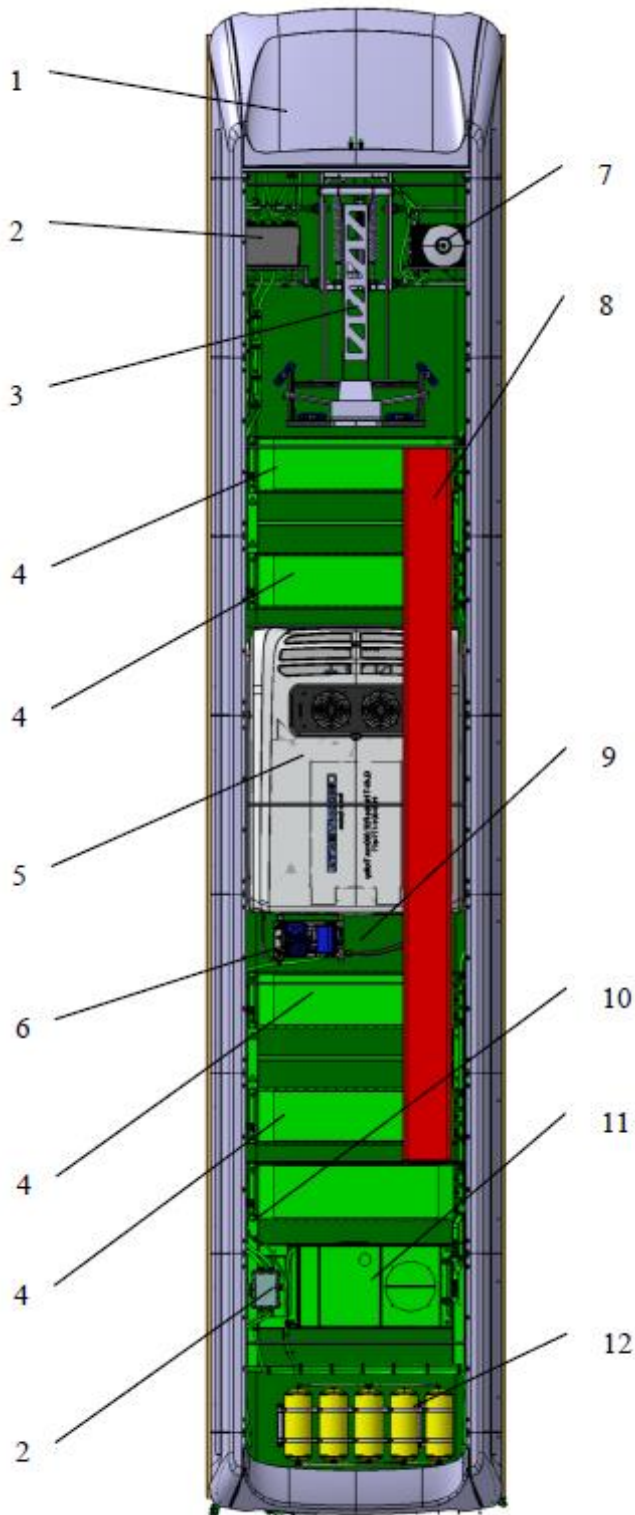


Рис. 48. Компоненты системы охлаждения тягового электропривода

1. Радиатор охлаждающей жидкости.
 2. Электропортальный мост.
 3. Преобразователь напряжения двухканальный 600VDC/380VAC.
 4. Преобразователь напряжения комбинированный 600VDC/24VDC и 600VDC/380VAC.
 5. Отопитель салонный конвекторного типа.
 6. Бачок расширительный охлаждающей жидкости.
 7. Насос циркуляционный электрический.
 8. Кран 2-х позиционный электрический.
 9. Трубопроводы системы охлаждения.
 10. Частотный преобразователь электродвигателя левого борта.
 11. Частотный преобразователь электродвигателя правого борта.
 12. Электровентильатор.
 13. Расходомер
- Подводящий контур системы охлаждения
Отводящий контур системы охлаждения.

4.3. Блок тяговых аккумуляторов ForseePower



Позициями на рисунке 49 обозначены:

1. Элементы фальшкрыши.
2. Клеммные коробки.
3. Пантограф.
4. Батареинный модуль.
5. Накрышный блок климатической установки.
6. Компрессор климатической установки.
7. Бортовое зарядное устройство.
8. Диэлектрическая дорожка.
9. Патрубки системы кондиционирования.
10. Высоковольтные провода.
11. Система термостатирования батарей.
12. Баллоны пневматической системы.

Рис. 49. Расположение компонентов Pulse 15 на крыше электробуса

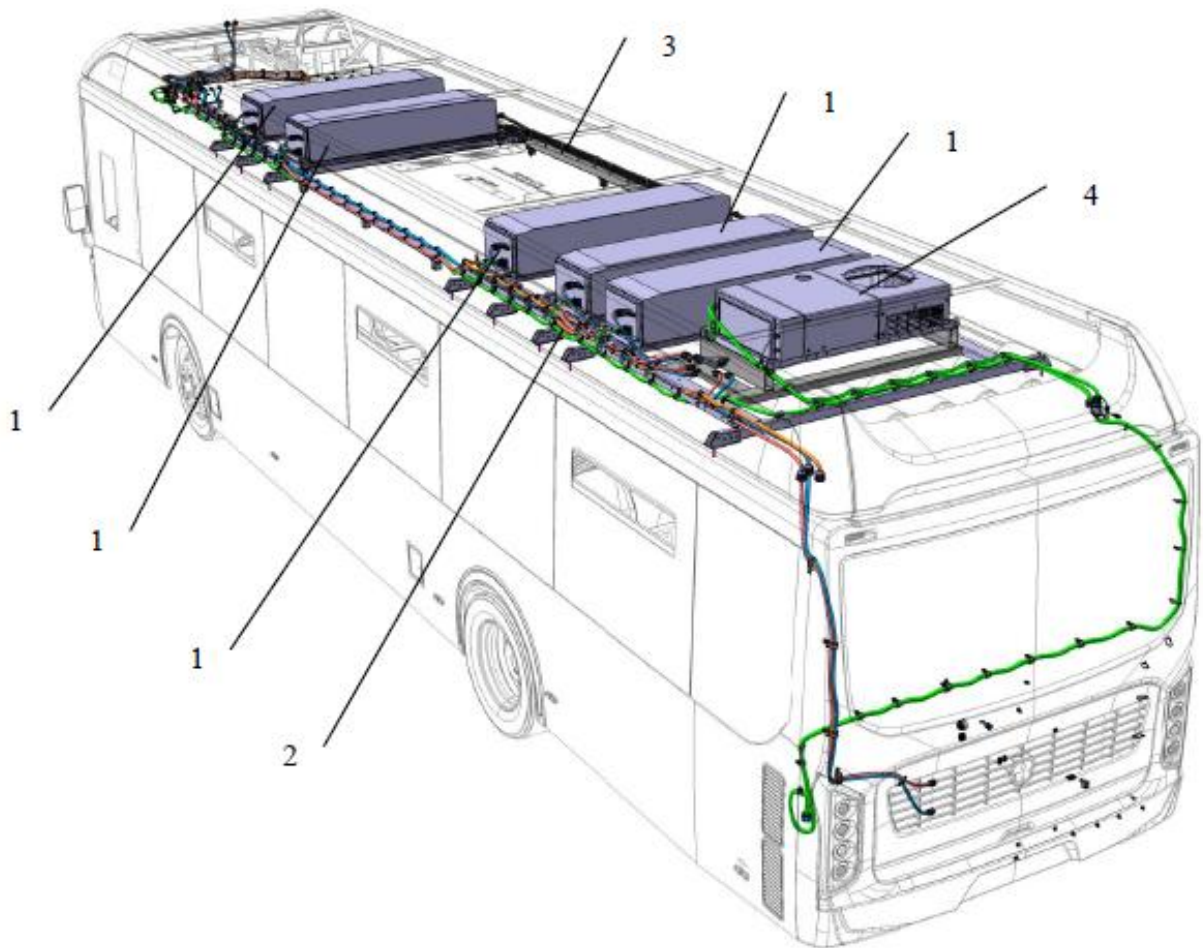


Рис. 50. Расположение компонентов PULSE 15 Forsee Power на крыше электробуса

- 1. Батарейный модуль Pulse 15 Forsee Power.
- 2. Жгуты высоковольтных проводов.
- 3. Шланги системы термостатирования батарей (TMS).
- 4. Система термостатирования батарей (TMS).

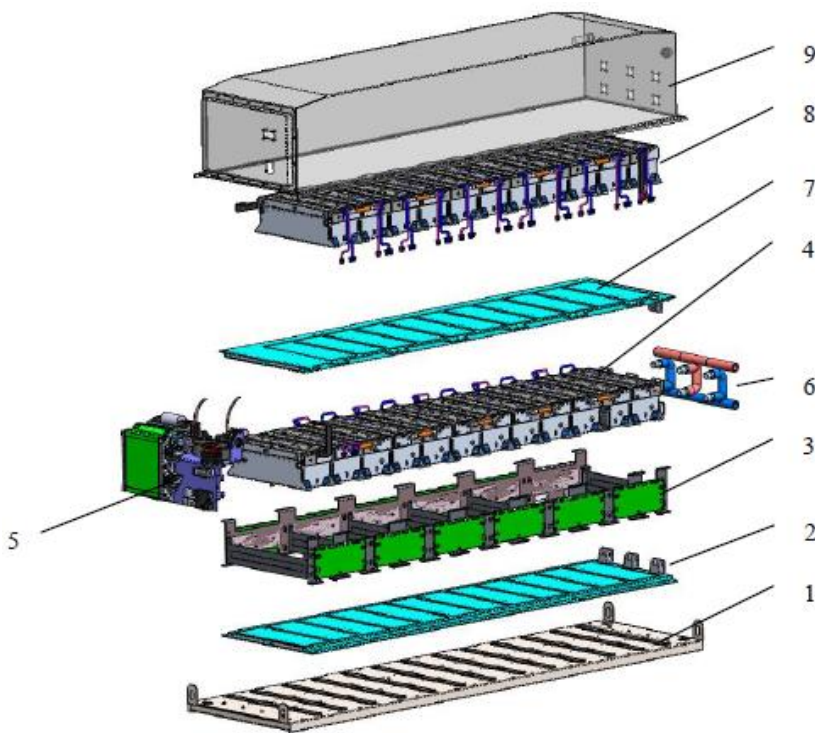


Рис. 51. Взрыв-схема батарейного модуля

- 1. Рама опорная силовая.
- 2. Радиатор нижний охлаждающей жидкости для обогрева/охлаждения.
- 3. Фиксирующее крепление ячеек.
- 4. Комплект аккумуляторных ячеек.
- 5. Модуль коммутации и системы BMS.
- 6. Фитинги подводящие/отводящие охлаждающую жидкость.
- 7. Радиатор верхний охлаждающей жидкости для обогрева/охлаждения.
- 8. Комплект аккумуляторных ячеек.
- 9. Корпус защитный.

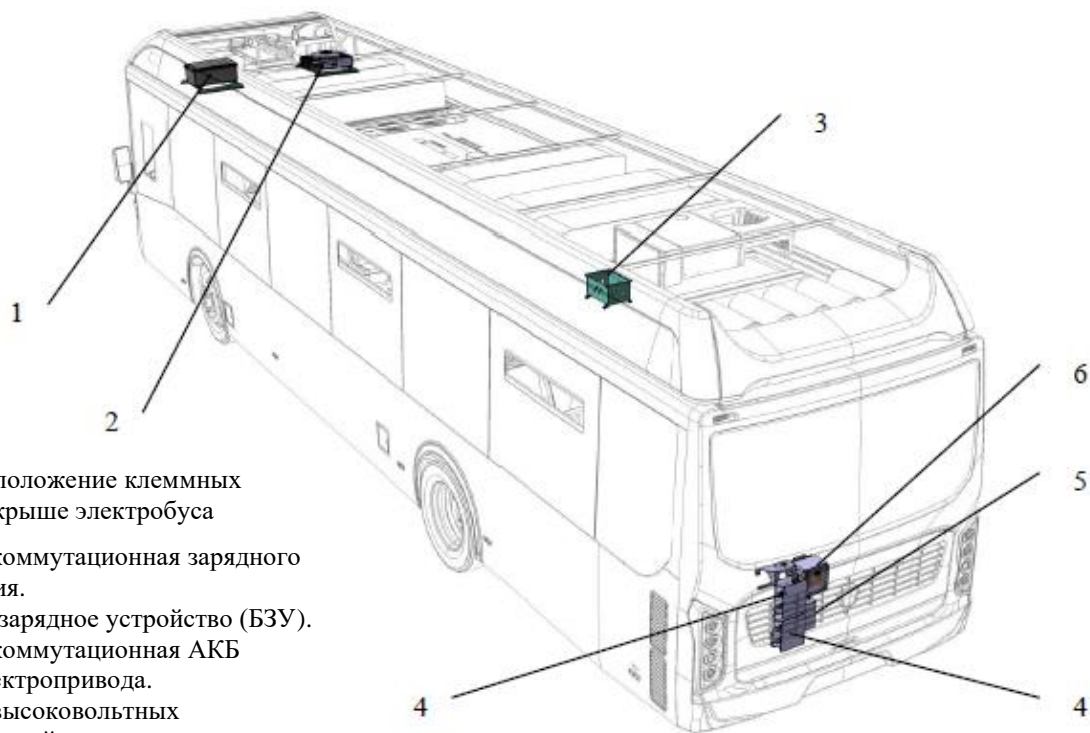


Рис. 52. Расположение клеммных коробок на крыше электробуса

1. Коробка коммутационная зарядного оборудования.
2. Бортовое зарядное устройство (БЗУ).
3. Коробка коммутационная АКБ тягового электропривода.
4. Коробка высоковольтных предохранителей.
5. Коробка разрядная.
6. Коробка автоматических выключателей

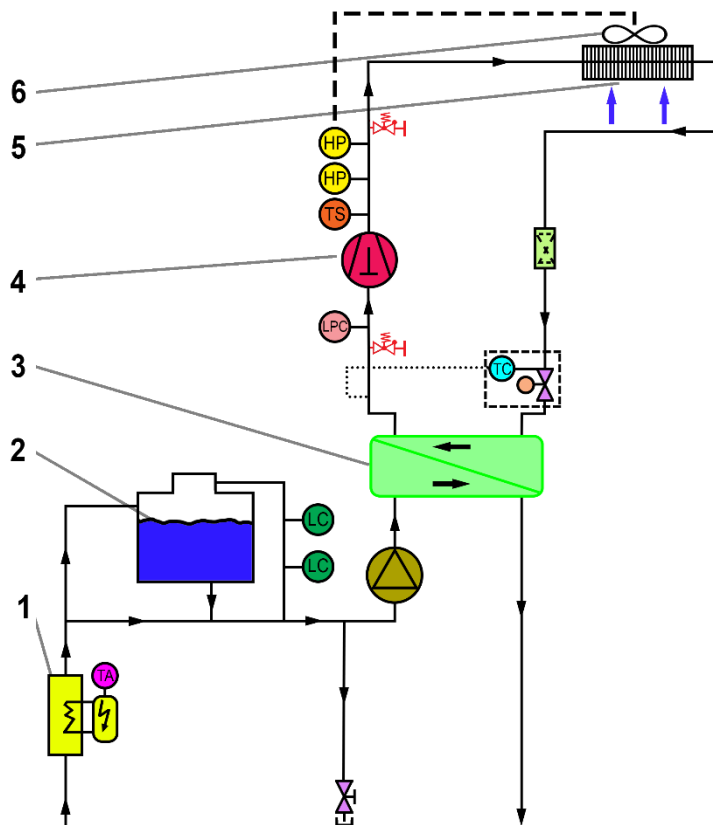
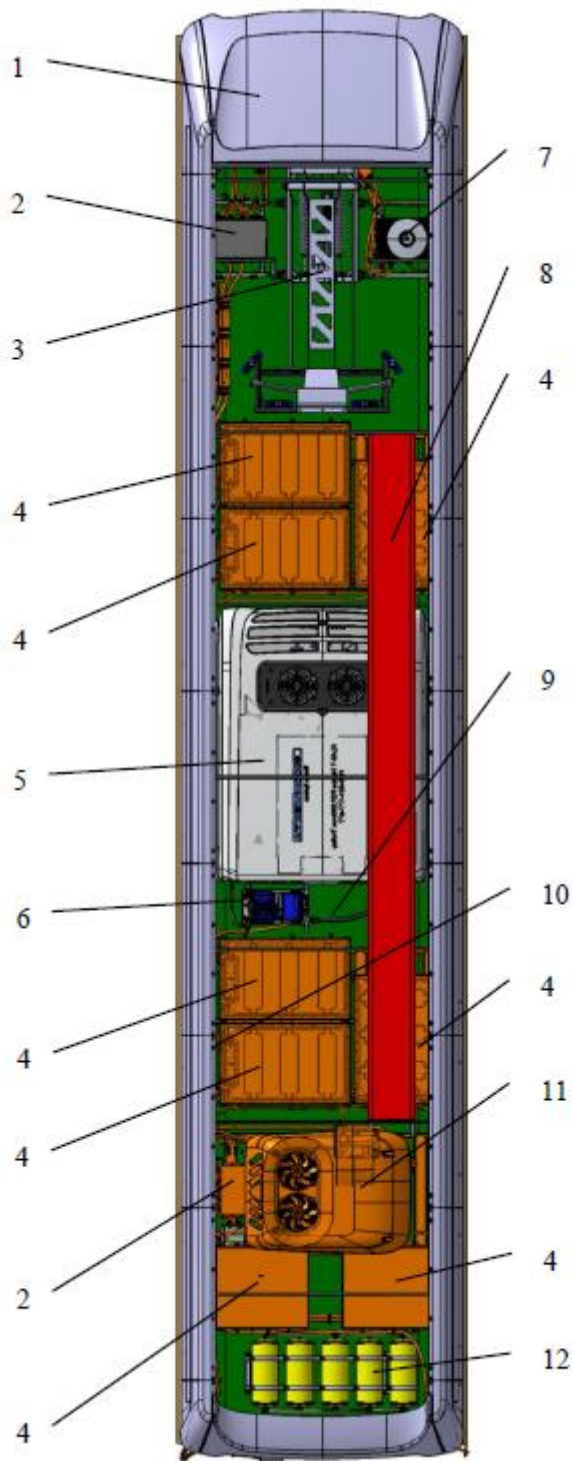


Рис. 53. Принципиальная схема системы термостатирования батарей

1. Рама опорная силовая.
2. Радиатор нижний охлаждающей жидкости для обогрева/охлаждения.
3. Фиксирующее крепление ячеек.
4. Комплект аккумуляторных ячеек.
5. Модуль коммутации и системы BMS*.
6. Фитинги подводящие/отводящие охлаждающую жидкость.
7. Радиатор верхний охлаждающей жидкости для обогрева/охлаждения.
8. Комплект аккумуляторных ячеек.
9. Корпус защитный.

4.4. Блок тяговых аккумуляторов Microvast



Позициями на рисунке 54 обозначены:

1. Элементы фальшкрыши.
2. Электропортальный мост.
3. Пантограф.
4. Блок батарей Microvast LpTO.
5. Накрышный блок климатической установки.
6. Компрессор климатической установки.
7. Бортовое зарядное устройство.
8. Диэлектрическая дорожка.
9. Патрубки системы кондиционирования.
10. Высоковольтные провода.
11. Система термостатирования батарей.
12. Баллоны пневматической системы.

Рис. 54. Расположение компонентов Microvast LpTO на крыше электробуса

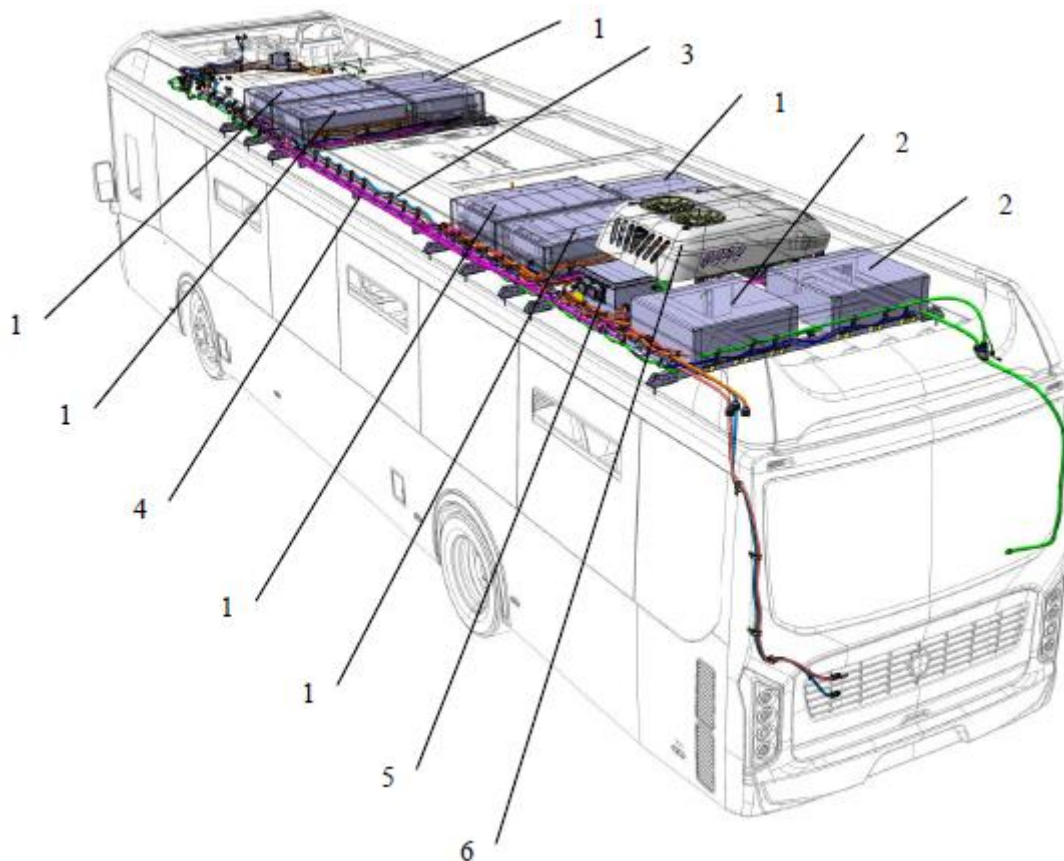


Рис. 55. Расположение компонентов PULSE 15 Forsee Power на крыше электробуса

1. Батарейный модуль Microvast LpTO B-pack.
2. Батарейный модуль Microvast LpTO C-pack.
3. Жгуты высоковольтных проводов.
4. Шланги системы термостатирования батарей (TMS).
5. Клеммная коробка.
6. Система термостатирования батарей (TMS).

5. Задний мост

На электробусе применяется задний ведущий электромост портального типа модели AVE 130, фирмы ZF. При оформлении заявок на запасные части необходимо указывать не только модель моста, но и номер серии, обозначенный на заводской табличке, закреплённой на балке моста (рис. 56).



Рис. 56. Заводская табличка моста

- 1 – Модель.
- 2 – Номер серии.
- 3 – Пиковая мощность.
- 4 – Рабочая частота.
- 5 – Заводской номер моста.
- 6 – Пиковое напряжение.
- 7 – Максимальный ток.

5.1. Технические характеристики заднего моста ZF AVE 130

Параметр	Значение
Нагрузка на ось, кг	11 500
Максимальный крутящий момент на колесах, Нм	22 000
Максимальная суммарная мощность двигателей, кВт	250
Параметр	Значение

Максимальная частота вращения колес, об/мин	485 (455 в длительном режиме)
Передаточное отношение редуктора	22,66
Размер шины	275/70 R22.5
Размер диска	22,5" x 8,25"
Тормоза	дисковые вентилируемые
Вес модуля моста	1220 кг
Класс защиты	IP6K9K
Система охлаждения	жидкостная
Двигатель	2 асинхронных двигателя, 3 фазы

5.2. Конструкция электропортального моста

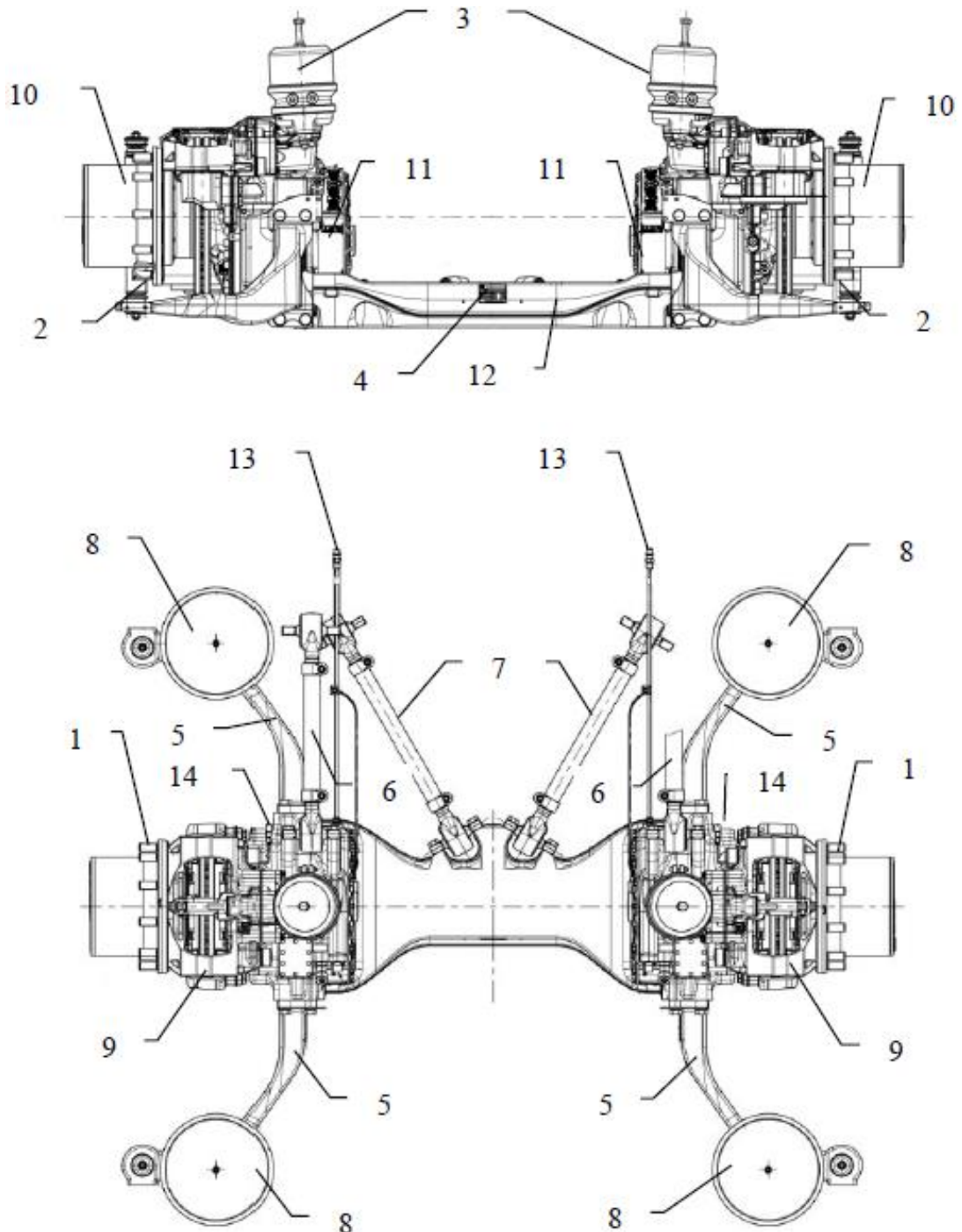


Рис. 57. Задний электромост (с элементами подвески и тормозов)

Позициями на рисунке 57 обозначены:
1 – Ступицы;

- 2 – Амортизаторы подвески;
- 3 – Тормозные камеры;
- 4 – Информационная табличка;
- 5 – Кронштейны пневмобаллонов и амортизаторов подвески;
- 6 – Верхние реактивные штанги подвески;
- 7 – Нижние реактивные штанги подвески;
- 8 – Опоры пневмобаллонов подвески;
- 9 – Тормозные механизмы;
- 10 – Колёсные редукторы;
- 11 – Тяговые электродвигатели;
- 12 – Картер;
- 13 – Жгут датчика температуры электродвигателя;
- 14 – Датчик АБС.

5.3. Конструкция тягового электродвигателя

В конструкции электропортального моста применены два асинхронных тяговых двигателя с комбинированной системой охлаждения (рис. 58).



Рис. 58. Тяговый двигатель моста ZF AVE 130 с комбинированной системой охлаждения

Основные технические характеристики представлены ниже.

Тип электродвигателя	Асинхронный, 3 фазы
Мощность номинальная, кВт	2x60
Мощность максимальная, кВт	2x125
Максимальный крутящий момент, Нм	485
Максимальные обороты двигателя, об/мин	11000 (10300 длительно)
Напряжение номинальное, В	400-420
Ток номинальный/максимальный, А	115/350
КПД, %	83



Внешний вид основных компонентов тягового двигателя

Рис. 59. Тяговый двигатель:
а) ротор; б) статор

5.4. Конструкция редуктора

Электродвигатель соединен с ведущим колесом через двухступенчатый редуктор (рис. 60). Первая ступень представлена на рисунке 61. Вторая ступень – колёсный редуктор (планетарный ряд с четырьмя сателлитами). Общее передаточное отношение редуктора 22,66.

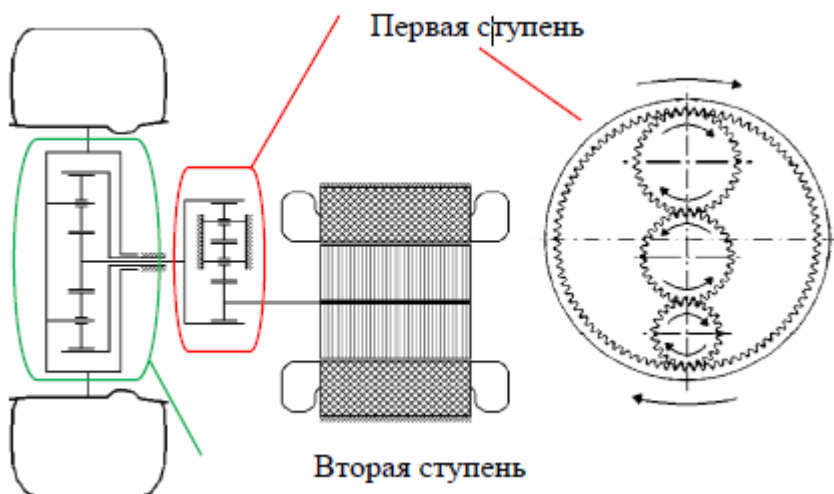


Рис. 60. Принципиальная схема двухступенчатого редуктора



а)

б)

Рис. 61. Первая ступень:
а) мост с электродвигателем в сборе;
б) ответная часть – ступичная

6. Подвеска

На электробусе ЛиАЗ – 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.

6.1. Передняя подвеска

Основные элементы передней подвески электробуса (рис. 62) – пневмобаллоны 3 и амортизаторы 1 – установлены на кронштейнах, закрепленных на балке 6 передней оси. Балка передней оси и кузов связаны между собой шарнирно подсоединенными к ним четырьмя реактивными штангами – двумя верхними 7 и двумя нижними 8.

Для управления положением кузова на передней оси установлены два датчика положения кузова. На кронштейне 13 закреплена тяга 12, шарнирно соединенная с рычагом 11.

Второй конец рычага соединен с датчиком 9, закрепленным на кузове электробуса. При изменении расстояния между кузовом и балкой оси (например, при изменении нагрузки) рычаг 11 поворачивает чувствительный элемент датчика 9.

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 или в одном из них, или в одной группе (правой или левой – для задней подвески). По тому же принципу установлены два датчика положения кузова на заднем мосту.

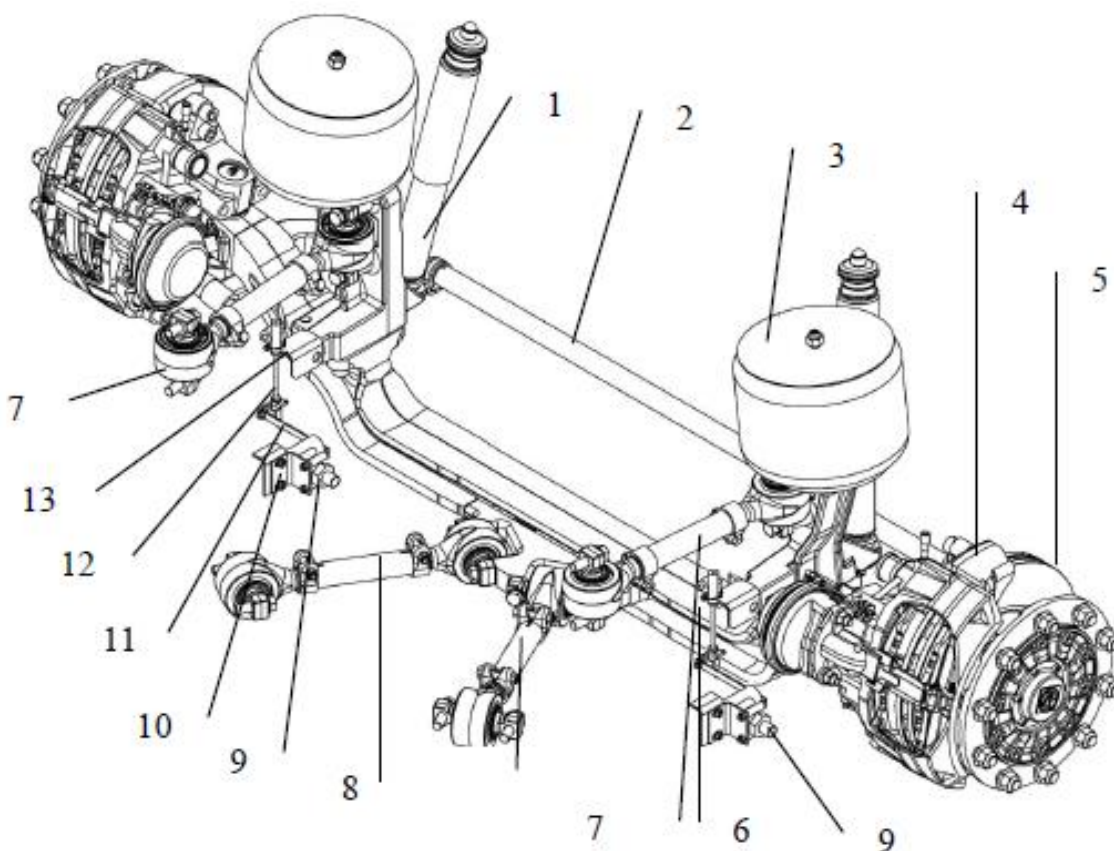


Рис. 62. Передняя подвеска

- 1 – Амортизаторы. 2 – Поперечная рулевая тяга. 3 – Пневмобаллоны. 4 – Тормозной механизм.
5 – Тормозной диск. 6 – Балка передней оси. 7 – Верхние реактивные штанги. 8 – Нижние реактивные штанги.
9 – Датчик положения кузова. 10 – Кронштейн кузова. 11 – Рычаг. 12 – Тяга.
13 – Кронштейн подвески (крепления) тяги

Реактивная штанга передней подвески (рис. 62а) 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.

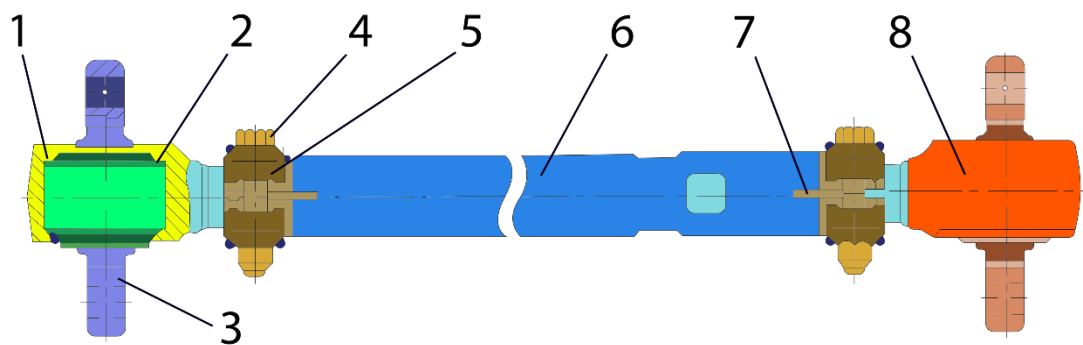


Рис. 62а. Реактивная штанга

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 5 (рис. 63) рукавного типа. Оболочка напрессовывается на нижнее 3 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 1 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 2. Для гашения жесткого удара при ходе сжатия на верхнем основании имеется резиновый буфер 6, а на нижнем основании – упор 4.

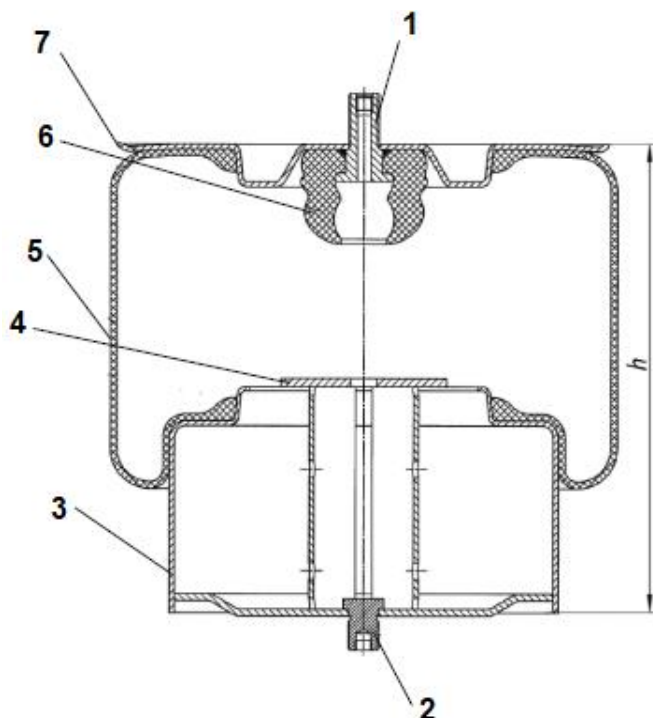


Рис. 63. Пневмобаллон передней подвески

1 – Штуцер.
2 – Крепежная бобышка.
3 – Нижнее основание.
4 – Упор.
5 – Резино-кордовая оболочка.
6 – Буфер.
7 – Верхнее основание

Высота пневмобаллонов h регулируется в комплексе с системой регулирования положения кузова ECAS.

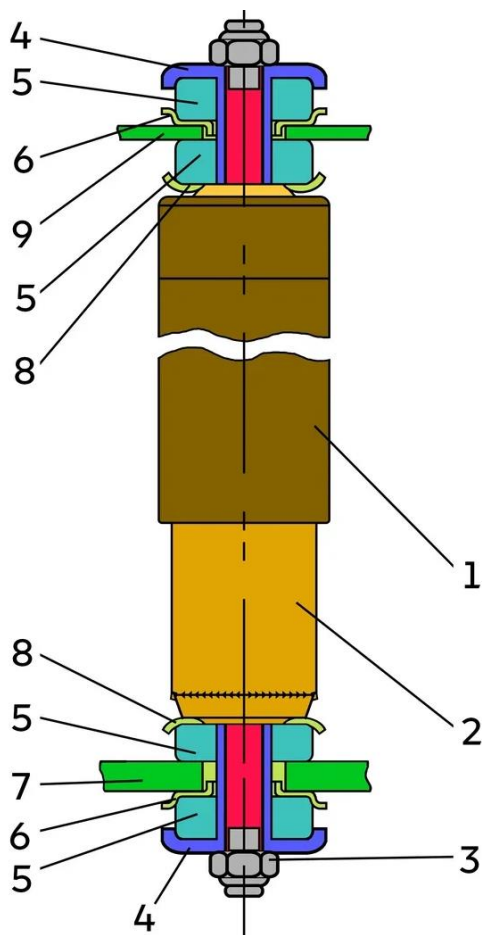


Рис. 64. Амортизатор

- 1 – Верхняя часть. 2 – Нижняя часть.
 3 – Гайки. 4 – Крышки; 5 – Буферы.
 6 – Чашки. 7 – Кронштейн подвески.
 8 – Шайбы. 9 – Кронштейн кузова

Амортизатор (рис. 64) 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 1 и нижней 2, которые имеют возможность смещения друг относительно друга. Нижняя часть, закрепленная на кронштейне 7 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 9 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.

6.2. Задняя подвеска

Задняя подвеска (рис. 65) состоит из четырех пневмобаллонов 2, четырех амортизаторов 1, верхних 3 и нижних 4 реактивных штанг и элементов системы управления положением кузова. Пневмобаллоны и амортизаторы установлены на специальных кронштейнах 5, 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 6 установлены на кронштейнах кузова, а их рычаги соединены с кронштейнами пневмобаллонов 5, установленными на картере моста с помощью тяг 7.

При изменении расстояния между кузовом и задним мостом тяги 7 поворачивают с помощью рычагов чувствительные элементы датчиков 6. 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.

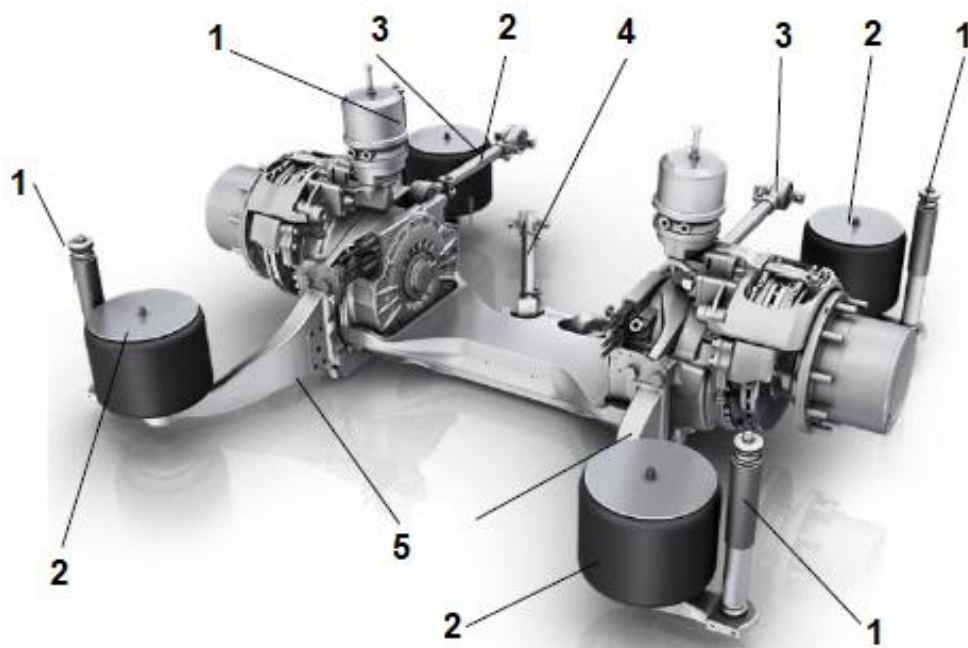


Рис. 65. Задняя подвеска

- 1. Амортизаторы;
- 2. Пневмобаллоны;
- 3. Верхние реактивные штанги;
- 4. Нижние реактивные штанги;
- 5. Крепления пневмобаллонов и амортизаторов

Дополнительно для повышения устойчивости и уменьшения кренов кузова при поворотах установлен стабилизатор поперечной устойчивости (рис. 66).

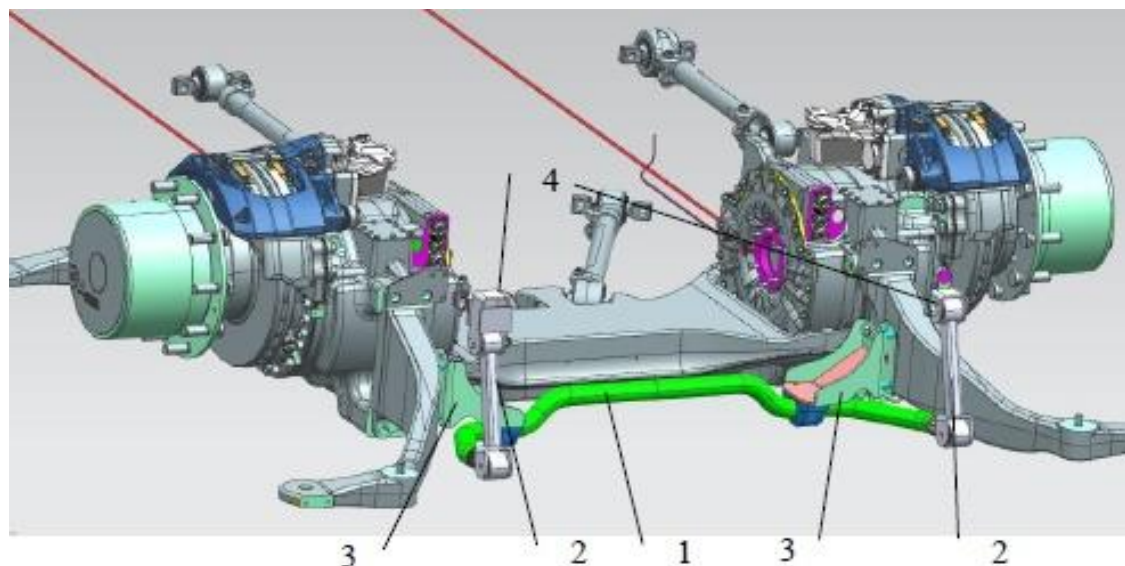


Рис. 66. Установка стабилизатора поперечной устойчивости:

- 1. Стабилизатор поперечной устойчивости. 2. Тяги стабилизатора. 3. Кронштейны стабилизатора.
- 4. Кронштейны тяг стабилизатора

Пневмобаллон задней подвески. Основу пневмобаллона образует резино-кордовая оболочка 5 (рис. 67) рукавного типа. Оболочка напрессовывается на нижнее 7 и верхнее 4 основания. Для посадки на основания обе горловины оболочки имеют утолщенные буртики, а на основаниях имеются посадочные выступы конусообразной формы.

В верхнее основание вварен штуцер 2 для подвода к пневмобаллону сжатого воздуха из пневмосистемы элетробуса. Этот же штуцер служит для крепления пневмобаллона к кузову.

Нижнее основание крепится к посадочной поверхности корпуса поворотной цапфы передней оси (к кронштейну заднего моста) 8 болтом 9.

Для гашения жесткого удара при ходе сжатия на нижнем основании имеется резиновый буфер 6, а на верхнем основании – упор.

Высота пневмобаллонов h регулируется в комплексе с системой регулирования положения кузова ECAS.

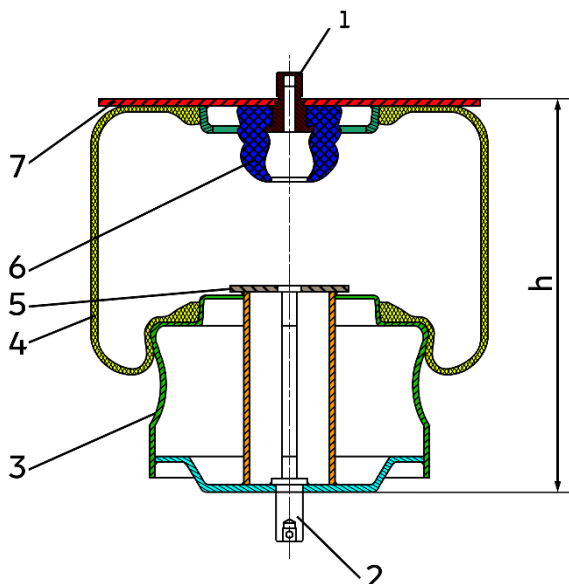


Рис. 67. Пневмобаллон задней подвески

- 1 – Штуцер.
- 2 – Крепёжная бобышка.
- 3 – Нижнее основание.
- 4 – Резино-кордовая оболочка.
- 5 – Упор.
- 6 – Буфер.
- 7 – Верхнее основание

6.3. Система управления положением кузова

На электробусе установлена электронная система управления положением кузова ECAS фирмы WABCO (Electronically Controlled Air Suspension – электронное управление воздушной подвеской).

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 (рис. 68), 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.

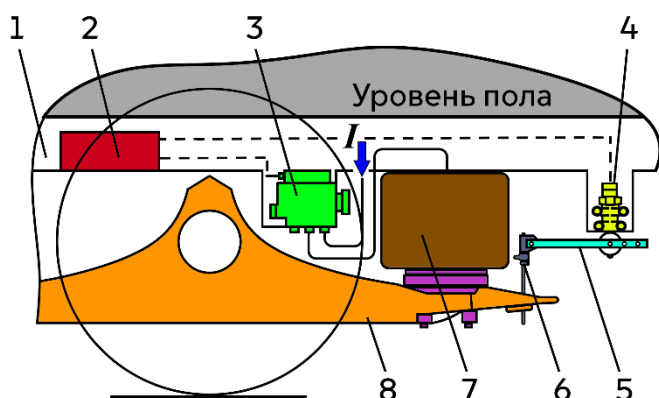


Рис. 68. Схема управления положением кузова

- 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.

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.

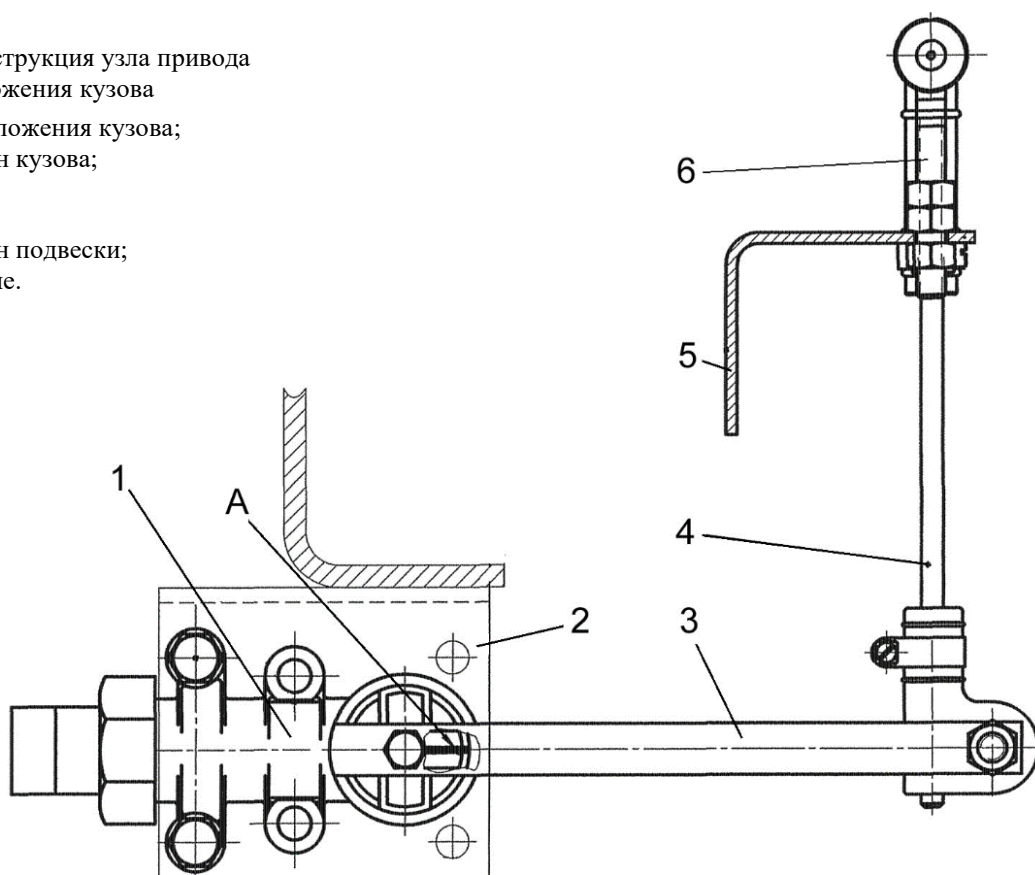
Для опускания кузова или для его наклона на остановках, а также для подъема кузова (относительно нормальной высоты) перед встретившимся на дороге препятствием, водитель включает соответствующие кнопки на пульте управления положением кузова в кабине. Эти сигналы также воспринимаются ЭБУ, который в соответствии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

О состоянии системы ECAS сигнализируют контрольные лампы на пульте управления положением кузова.

Конструктивное исполнение привода датчиков положения кузова для переднего колеса показано на рисунке 69. Для задних колес узел отличается пространственной ориентацией датчиков, а также взаимным расположением датчиков, тяг, рычагов и штифта А на датчике.

Рис. 69. Конструкция узла привода датчика положения кузова

1. Датчик положения кузова;
2. Кронштейн кузова;
3. Рычаг;
4. Тяга;
5. Кронштейн подвески;
6. Соединение.



Датчик положения кузова (рис. 70) состоит из корпуса 4, внутри которого установлена ось 6, связанная с рычагом 3. При повороте рычага ось 6 через эксцентрик 5 и шатун 3 перемещает якорь 2 относительно корпуса.

В корпусе датчика находится катушка индуктивности. Якорь втягивается в катушку или выдвигается из нее, при этом индуктивность катушки изменяется.

Изменение индуктивности замеряется электронным блоком управления, который анализирует полученные данные и при необходимости выдает необходимые сигналы электромагнитным клапанам.

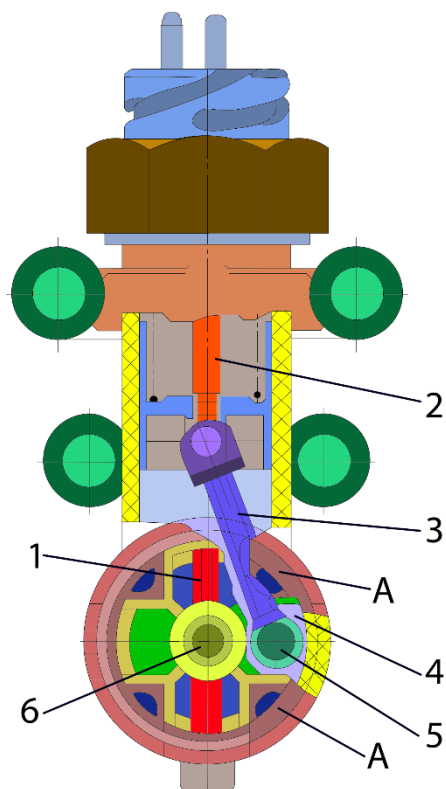


Рис. 70. Датчик положения кузова

1. Штифт;
 2. Якорь;
 3. Шатун;
 4. Корпус;
 5. Эксцентрик;
 6. Ось вращения рычага;
- А – Выступы.

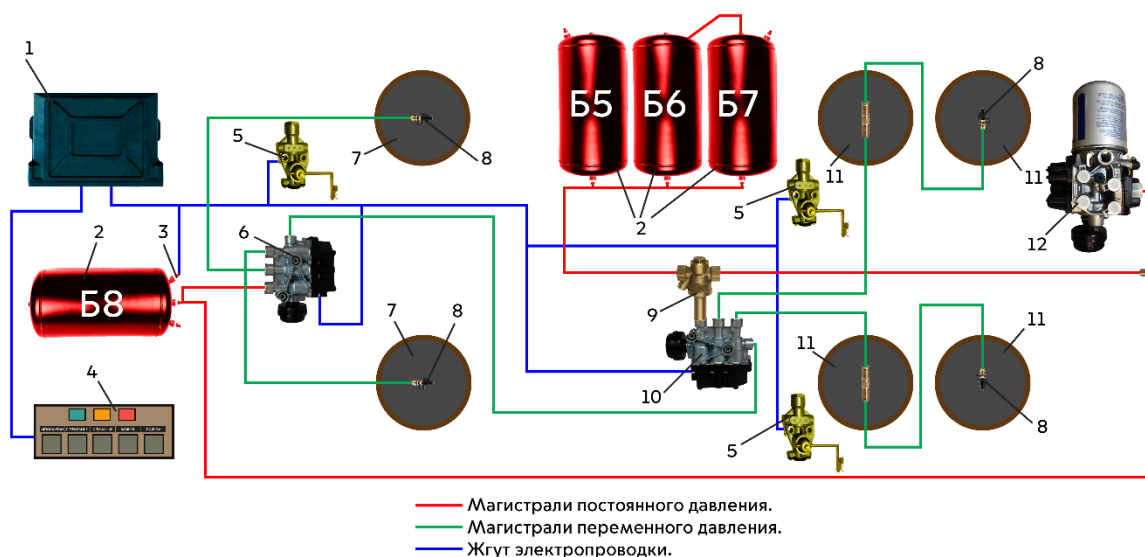


Рис. 71. Схема пневмосистемы подвески

1. Блок управления системы.
2. Баллоны контура IV.
3. Датчик давления воздуха для системы управления.
4. Пульт управления подвеской.
5. Датчик положения кузова.
6. Блок электромагнитных клапанов передней подвески.
7. Пневмобаллоны подвески передней оси.
8. Клапан контрольного вывода.
9. Обратный клапан.
10. Блок электромагнитных клапанов задней подвески.
11. Пневмобаллоны подвески заднего моста.
12. Модуль подготовки воздуха.

Передняя подвеска питается сжатым воздухом от баллона Б8, задняя подвеска – от блока баллонов Б5-Б7. Баллоны соединены общим трубопроводом и давление в системе контролируется датчиком 3.

Пневмосистему подвески обслуживают два блока электромагнитных клапанов – 6 и 10. Блоки невзаимозаменяемы. Кроме того, блоки связаны между собой пневматически трубопроводом. Оба блока клапанов управляются электронным блоком 1 системы ECAS, получающий сигналы от датчиков 5 положения кузова. По сигналам блока управления блоки клапанов регулируют давление воздуха в пневмобаллонах 7 передней и пневмобаллонах 11 задней подвески. Для проверки работы системы установлены клапаны контрольного вывода 8.

Блок электромагнитных клапанов задней подвески показан на рисунке 72. Блок состоит из нескольких клапанов, управляемых электромагнитами, которые включаются и выключаются по командам ЭБУ. Схема управления исполнительными клапанами – двухступенчатая. Подводимое от пневмосистемы электробуса к выводу 11 давление сжатого воздуха по каналу А поступает под клапаны 4, 7 и 8 (рис. 72), а также под клапаны 7 и 8 (рис. 73) блока электромагнитных клапанов передней подвески, так как выходы 21 обоих блоков соединены между собой трубопроводом (рис. 73).

В блоке клапанов задней подвески помещен основной клапан 12 (рис. 72), от положения которого зависит, идет ли в данный момент пополнение пневмобаллонов подвески (всех или некоторых) сжатым воздухом, сброс части воздуха в атмосферу или система находится в состоянии равновесия, т. е. ни пополнения, ни сброса нет.

Основной клапан 12 управляется следующим образом: при закрытом клапане 4 (отсутствии напряжения на электромагните клапана) полость Г через центральное и радиальные отверстия в поршне 3 и глушитель 1 сообщена с атмосферой.

Если при этом открыты своими электромагнитами клапаны 7 и 8 задней и передней подвесок (рис. 72 и 73), то давление со входа 11 поступает в управляющую полость В, перемещает вниз поршни 6 и 9, которые своими торцами открывают исполнительные клапаны 10 и 11, и из пневмобаллонов задней подвески воздух стравливается в атмосферу (опускание кузова).

Когда клапан 4 открыт (подано напряжение на его электромагнит), то давление с вывода 11, поступающее в управляющую полость В, перемещает поршень 3, который своим торцом вначале садится на подушку клапана 12 и тем самым изолирует полость Г от атмосферы, а затем открывает клапан 12. В полость Г поступает воздух из пневмосистемы. Если при этом открыты клапаны 10 и 11 (таким же образом, как описано выше), то давление в пневмобаллонах увеличится (подъем кузова).

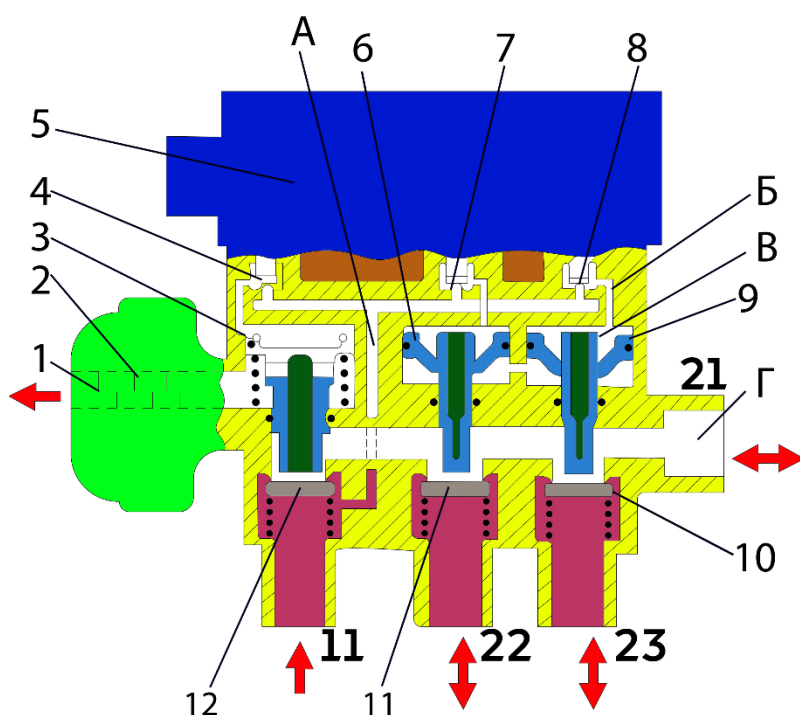


Рис. 72. Блок электромагнитных клапанов задней подвески

1. Атмосферный вывод.
2. Глушитель.
3. Поршень подачи/стравливания.
4. Клапан подачи управляющего давления.
5. Электромагнит.
6. Поршень управления давлением в пневмобаллонах подвески.
7. Клапан подачи управляющего давления.
8. Клапан подачи управляющего давления.
9. Поршень управления давлением в пневмобаллонах подвески.
10. Исполнительный клапан управления давлением в пневмобаллонах подвески.
11. Исполнительный клапан управления давлением в пневмобаллонах подвески.
12. Основной клапан подачи и сброса воздуха. «11» – Канал от пневмосистемы электробуса.
- «21» – соединительная линия (к блоку электромагнитных клапанов передней подвески).
- «22, 23» – Канал к пневмобаллонам задней подвески.
- А – Канал подачи сжатого воздуха под управляющие клапаны.
- Б – Канал подачи сжатого воздуха в управляющую полость.
- В – Управляющая полость.
- Г – Полость исполнительных клапанов

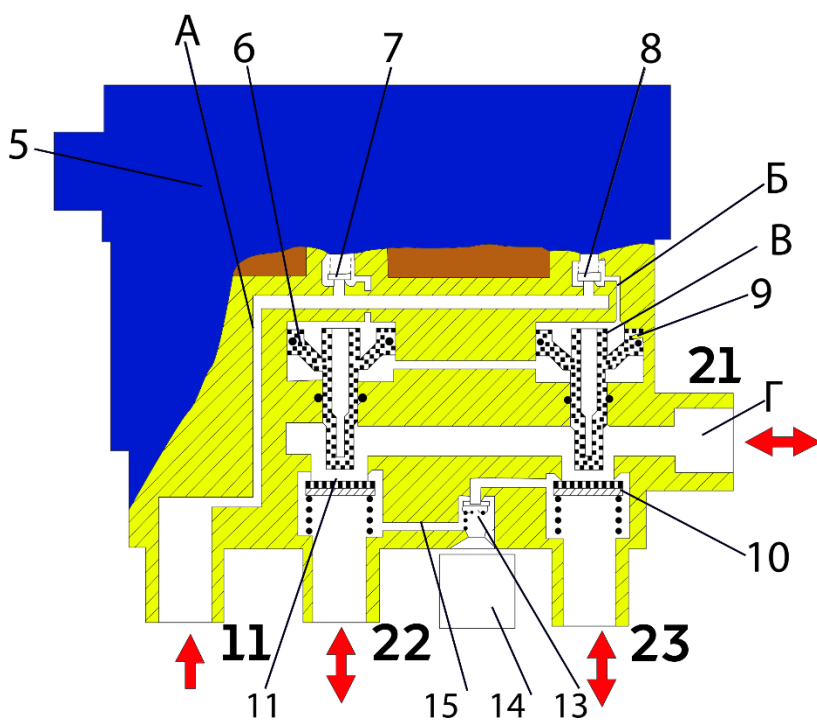


Рис. 73. Блок электромагнитных клапанов передней подвески

- 5 – Электромагнит.
- 6, 9 – Поршни управления давлением в пневмобаллонах подвески.
- 7, 8 – Клапаны подачи управляющего давления.
- 10, 11 – Исполнительные клапаны управления давлением в пневмобаллонах подвески.
- 12 – Основной клапан подачи и сброса воздуха.
- 13 – Клапан перекрытия дросселя.
- 14 – Электромагнит управления дросселем.
- 15 – Дроссель.
- 11 – Канал от пневмосистемы электробуса.
- 21 – Соединительная линия (к блоку электромагнитных клапанов задней подвески).
- 22, 23 – Канал к пневмобаллонам передней подвески.
- А – Канал подачи сжатого воздуха под управляющие клапаны.
- Б – Канал подачи сжатого воздуха в управляющую полость.
- В – Управляющая полость.
- Г-полость исполнительных клапанов

К выводу 11 блока электромагнитных клапанов передней подвески (рис. 73) также подводится давление от пневмосистемы электробуса. Это необходимо для питания управляющей полости А блока.

При нормальном режиме (например, при движении по ровной дороге) электромагниты будут включаться и выключаться, а соответствующие клапаны открываться и закрываться таким образом, чтобы поддерживать постоянный и горизонтальный уровень кузова. Например, если нагрузка на правую сторону увеличится, расстояние между кузовом и рамой с правой стороны электробуса уменьшится, правый датчик уровня выдаст сигнал в ЭБУ, который выдаст сигналы электромагнитам, управляющим клапанами 4 и 7. Клапаны 4 и 7 откроются, давление будет воздействовать на поршни 3 и 6, которые откроют клапаны 11 и 12. Торцы поршня 12 перекроют связь полости Г с атмосферой, начнется подпитка правых пневмобаллонов подвески сжатым воздухом из пневмосистемы электробуса до выравнивания кузова.

Блок электромагнитных клапанов передней подвески имеет дроссель 15 (рис. 73), расположенный в канале, соединяющем полости правого и левого пневмобаллонов передней подвески. В этом же канале расположен клапан 13, управляемый электромагнитом 14. Дроссель необходим потому, что в передней подвеске установлен один датчик положения кузова (требование достаточной чувствительности системы управления), и в пневмобаллонах может быть разница давлений, например, при неравномерной загрузке правой и левой сторон электробуса. В этом случае через дроссель давление в пневмобаллонах будет выравниваться (при открытом клапане 13). Для наклона кузова требуется раздельное управление давлением в правых и левых пневмобаллонах. Этой цели и служит клапан 13, который в этом режиме закрывается управляющим электромагнитом 14, разобщая полости правого и левого пневмобаллонов.

Таким образом, функция наклона осуществляется следующим образом. После нажатия соответствующей клавиши на щитке приборов водителя сигнал через электронный блок синхронно поступает на электромагниты, открывающие клапаны 7 (рис. 72 и рис. 73) в блоках задней и передней подвесок. Воздух, поступающий в управляющую полость В, воздействует на поршни 6, которые открывают клапаны 11.

Воздух из правого пневмобаллона задней подвески (с вывода 22) через центральное и радиальные отверстия поршня 3 (рис. 72) будет стравливаться в атмосферу. Из пневмобаллонов передней подвески воздух будет поступать по соединительной линии (рис. 73), соединяющей выводы 21 обоих блоков, и стравливаться через тот же поршень 3 блока задней подвески.

7. Передняя ось

На электробусе применяется передняя ось portalного типа модели RL – 85А, фирмы ZF. При оформлении заявок на запасные части необходимо указывать не только модель моста, но и номер серии, обозначенный на заводской табличке, закреплённой на балке моста.

7.1. Технические характеристики моста

Портальный мост	RL – 85А
Нагрузка на ось, кг	8500
Ход колеса, мм	± 85
Заход колеса (назад/вперед) максим., град	55/40
Колея, мм	2096
Размер шины (стандарт)	275/70 R22.5
Размер диска (стандарт)	22,5" x 8,25"
Тормоза	вентилируемые дисковые тормоза
Вес модуля моста	625 кг

7.2. Конструкция

Передняя ось portalного типа RL-85А фирмы ZF (рис. 74) состоит из цельнометаллической балки 7 двутаврового сечения, имеющей площадки для крепления пневмобаллонов, амортизаторов и реактивных штанг подвески. По краям балки на шкворневых соединениях установлены поворотные кулаки 6.

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.

Балка 11 (рис. 75) концевой бобышкой входит в проушину поворотного кулака 1. Шкворень 7 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 1 (рис. 75) вращается на шкворне 7. Для обеспечения легкости вращения в нижней проушине кулака запрессована втулка 14. В верхней проушине кулака установлены два игольчатых подшипника 2 (либо втулка подшипника скольжения 8).

Нагрузка от балки на поворотные кулаки передается через упорные роликовые подшипники 12, чем обеспечивается свободное вращение кулаков относительно балки. Для смазки втулок и подшипников в заглушках 4 и 17 проушин кулака ввернуты масленки 3 и 18.

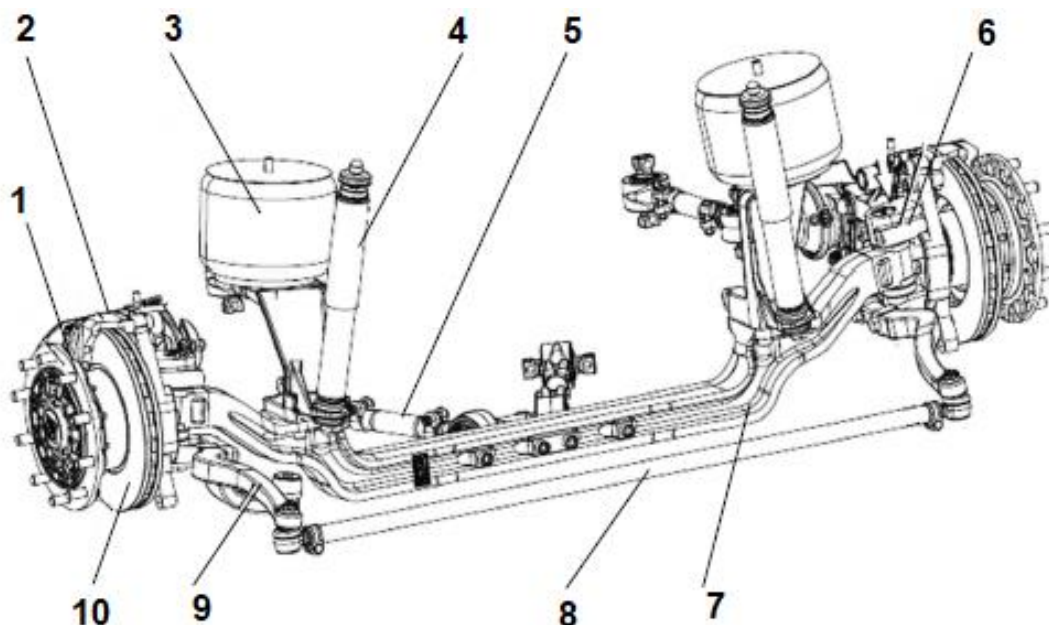


Рис. 74. Передняя ось с реактивными штангами и пневмобаллонами подвески

1. Ступица. 2. Тормозной механизм. 3. Пневмобаллоны подвески. 4. Амортизатор. 5. Реактивная штанга. 6. Поворотный кулак. 7. Балка моста. 8. Рулевая тяга. 9. Рычаг поворотного кулака. 10. Тормозной диск

Зазор между проушиной поворотного кулака и торцом бобышки балки регулируется с помощью регулировочных шайб 10. Шкворневой узел защищается от пыли и грязи заглушками 4 и 17 с уплотнительными кольцами 6 и 15.

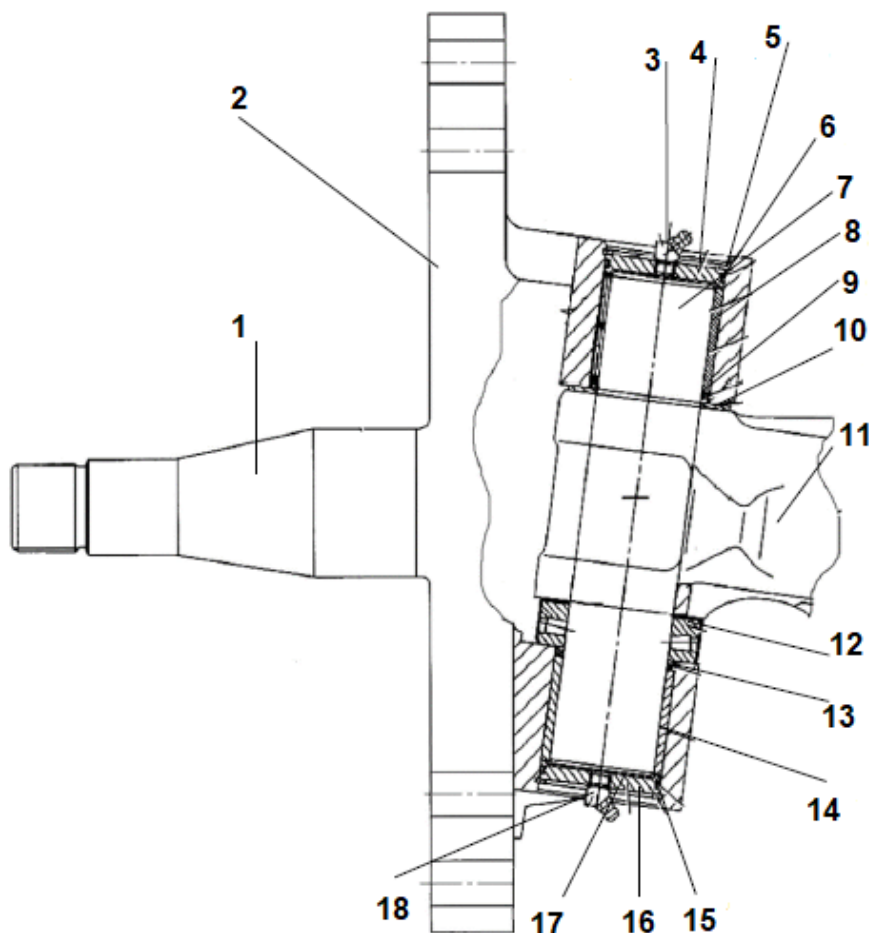


Рис. 75. Шкворневой узел передней оси

1 – Поворотный кулак;
 2 – Игольчатый подшипник;
 3, 18 – Пресс-масленка;
 4, 17 – Заглушка;
 5, 16 – Стопорные кольца;
 6, 9, 13 и 15 – Уплотнительные кольца;
 7 – Шкворень;
 8, 14 – Шкворневая втулка;
 10 – Регулировочные прокладки;
 11 – Балка;
 12 – Упорный роликовый подшипник

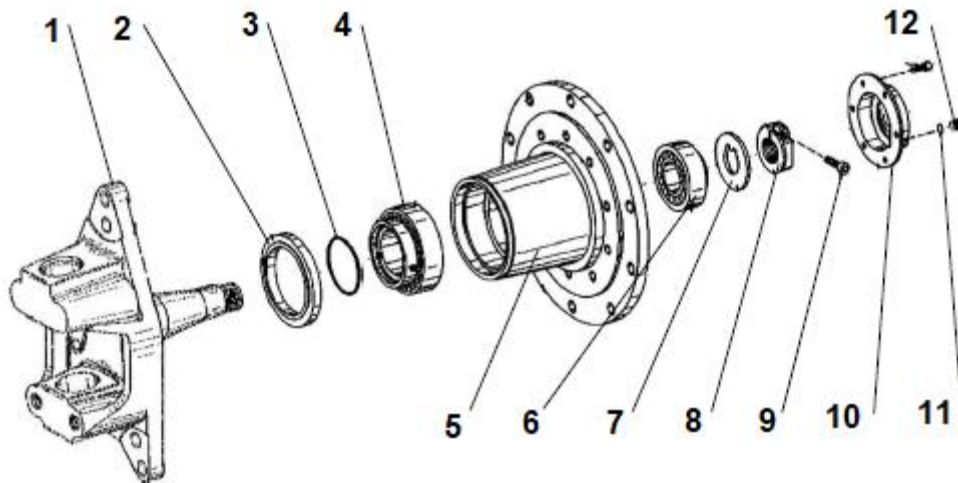


Рис. 76. Ступичная группа

1. Поворотный кулак. 2. Сальник. 3. Уплотнительное кольцо. 4. Роликовый подшипник.
 5. Ступица. 6. Роликовый подшипник. 7. Опорная шайба. 8. Замокная гайка. 9. Стопорный винт.
 10. Крышка. 11. Уплотнительное кольцо. 12. Пробка. 13. Винт.

На цапфе поворотного кулака 1 (рис. 76) на конических роликовых подшипниках 4 и 6 вращается ступица. Натяг подшипников регулируется замковой гайкой 8, которая фиксируется стопорным винтом 9. Снаружи отверстие ступицы закрыто крышкой 10 с прокладкой. Для предотвращения попадания на тормозной диск смазки в ступице установлен сальник 2, рабочие кромки которого скользят по поверхности наружного кольца внутреннего подшипника.

На ступице закреплен тормозной диск и установлены болты для крепления колес.

Угол поворота колес ограничивается упорами, ввернутыми во фланцы поворотных кулаков (рис. 76). Вылет упора, определяющий максимальный угол поворота колеса, устанавливается размером регулировочной втулки для конкретной модели электробуса. Максимальный угол поворота колес электробуса – 55° .

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

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

8. Колеса и шины

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

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.

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/см²).

Нельзя устанавливать на одну ось электробуса шины с различным рисунком протектора. Разность в глубине рисунка протектора на шинах двойных колёс не должна превышать 3 мм (при замере по центру беговой дорожки). В противном случае происходит перегрузка одной из шин.

Предельным 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.

8.1. Конструкция

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

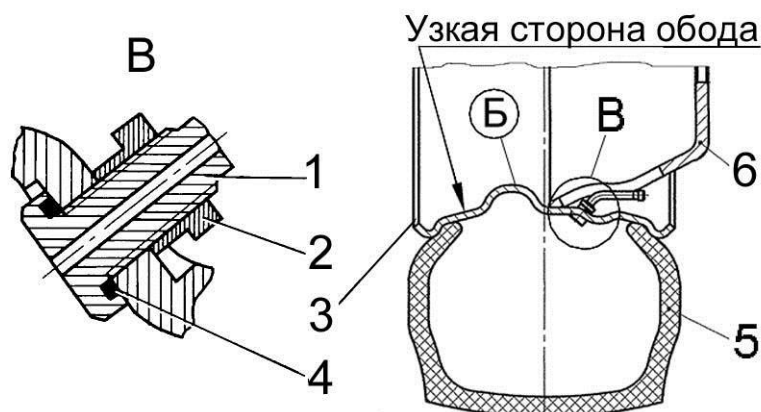


Рис. 77. Конструкция колеса

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 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°, 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.

Шины, применяемые на электробусе – бескамерные, низкопрофильные, радиальные.

Технические характеристики шин, применяемых на электробусе

Размер	275/70R22,5 (11/70R22,5)
Индекс грузоподъемности, не ниже	148/145 по ГОСТ 28837-90 (152/148)
Индекс скорости, не ниже	J по ГОСТ 28837-90 (E)
Норма внутреннего давления (для всех колёс)	865-885 кПа (8,65-8,85 кгс/см ²)

В серийной поставке электробусы комплектуются шинами модели Tyrex All Steel производства компании Cordiant.

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатация электробуса с шинами, имеющими более низкие индексы грузоподъемности и скорости.

Крепление колёс выполнено по международному стандарту ИСО 4107-79 с центрированием диска по центральному отверстию и креплением 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 Н×м (50-60 кгс×м). На передние колёса устанавливаются защитные накладки, закрепляемые гайками.

9. Рулевое управление

На электробусе установлено рулевое управление, скомплектованное преимущественно из изделий белорусского или немецкого производства.

9.1. Техническая характеристика

Рулевой механизм

Модель	RBAS, 8098.955.704 или БЗАГУ, ШНКФ 453461.700-25
Тип	винт-гайка на циркулирующих шариках- рейка-сектор, со встроенным гидроусилителем
Передаточное число	22,2-26,2

Масляный бачок ГУР

Модель бачка	6212-340010-10
Сменный фильтрующий элемент	4310-3407338-10

Рулевая колонка

Тип	регулируемая по высоте и по углу наклона
Карданный вал колонки	БААЗ, УЛИГ.7025-3444070
Модель	Континенталь Аутомотив, 1500.8900000000
Угловой редуктор	RBAS, 7860 955 200 или БЗАГУ, ШНКФ 453496.100
Карданный вал	RBAS, 7035 955 290 или БААЗ, УЛИГ.5293- 3444062
Продольная рулевая тяга	ROSTAR, 180-3414010-270
Максимальный угол поворота левого колеса влево, правого колеса вправо, градусов	55
Максимальный угол поворота левого колеса вправо, правого колеса влево, градусов	40

9.2. Конструкция

Рулевое управление состоит из рулевого колеса 1 (рис. 78), 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.

Рулевая колонка оборудована механизмом, позволяющим регулировать по высоте (в пределах 95 мм) и по углу наклона (в пределах 13°) положение рулевого колеса. Положение колонки постоянно механически заблокировано. Для выполнения регулировки требуется разблокировка механизма, которая выполняется подачей сжатого воздуха при повороте рукоятки пневматического крана. Фиксация колонки выполняется отпусканием рукоятки пневматического крана.

Угловой редуктор 4 – одноступенчатый, с двумя коническими шестернями, передающими вращение под углом 90° 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 накруты 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.

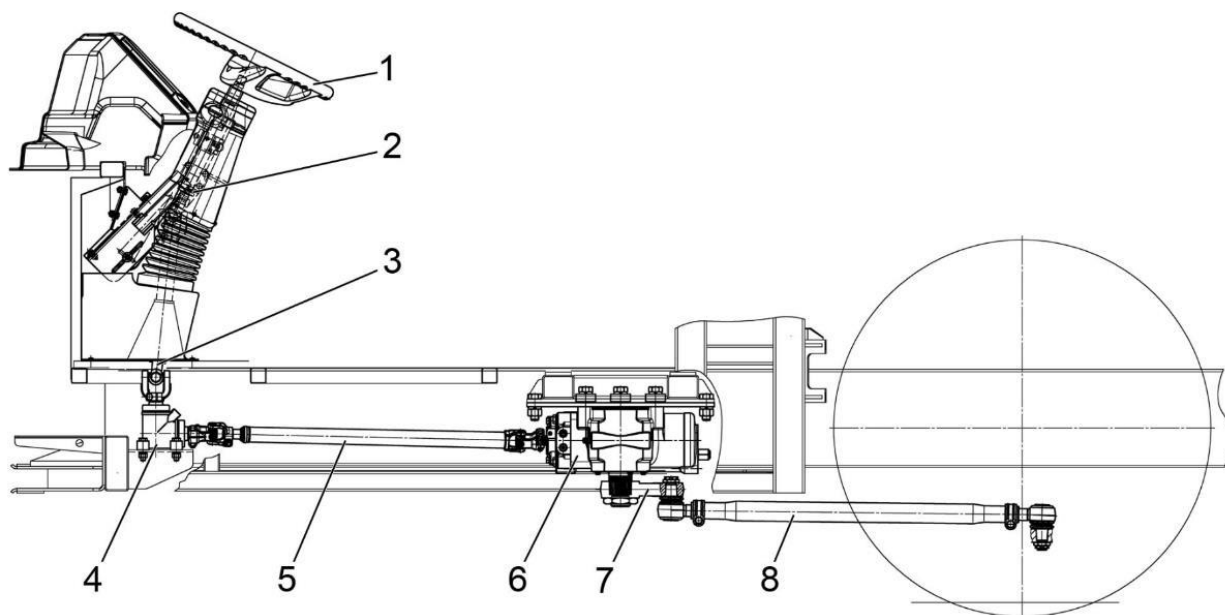


Рис. 78. Рулевое управление

1. Рулевое колесо. 2. Рулевая колонка с механизмом регулировки положения. 3. Карданный вал рулевой колонки. 4. Угловой редуктор. 5. Карданный вал рулевого управления. 6. Рулевой механизм. 7. Сошка. 8. Продольная тяга

9.3. Гидросистема гидроусилителя рулевого привода

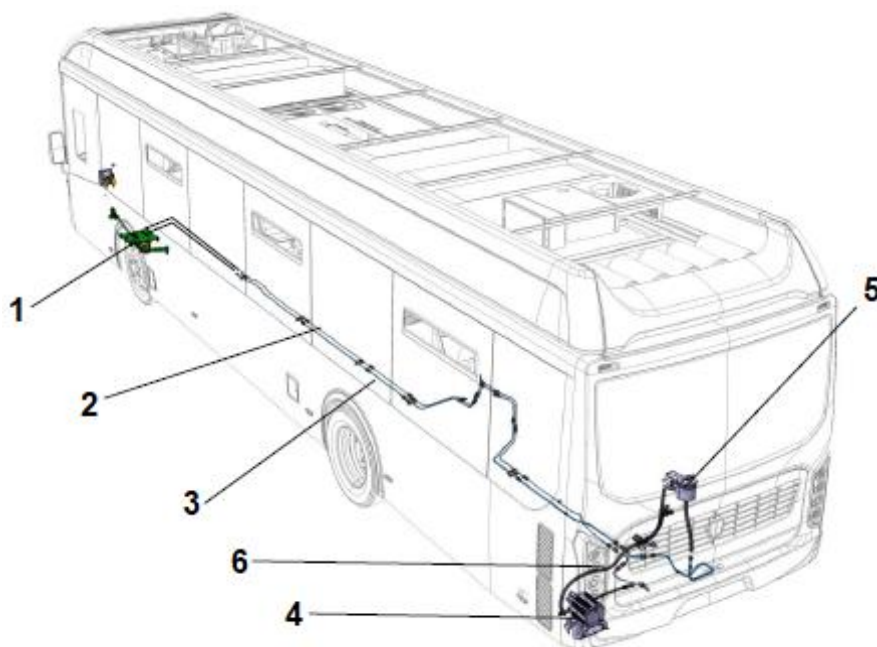


Рис. 79. Компоненты гидропривода усилителя рулевого управления

1. Механизм рулевой.
2. Шланг низкого давления.
3. Шланг высокого давления.
4. Насос гидроусилителя рулевого управления с электроприводом.
5. Бак для жидкости ГУР.
6. Шланг всасывающий

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 6, приводимый в движение электромотором. Питание насоса осуществляется из бачка 7 по трубопроводу 8. От насоса жидкость по трубопроводу 2 подается к рулевому механизму 4 со встроенным гидроусилителем. Отработавшая жидкость по трубопроводу 1 возвращается в бачок 7. На трубопроводе 2 высокого давления установлен клапан контрольного вывода 3, используемый для регулировки максимального давления масла в крайних положениях колес.

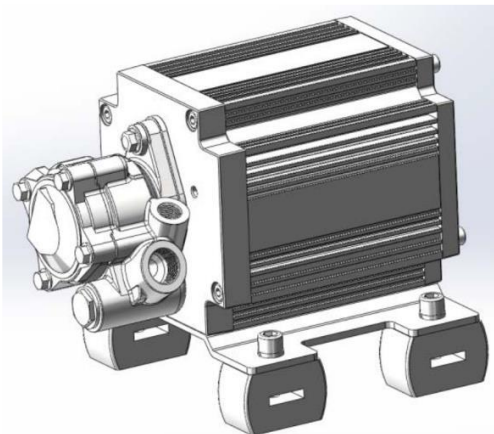


Рис. 80. Насос ГУР с электродвигателем

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 (рис. 80) установлен в корме электробуса в нижней левой части. Электромотор насоса получает энергию от бортовой сети электробуса. Давление открытия предохранительного клапана $18^{+1.5}$ МПа. Электромотор управляется инвертором, установленным в моторном отсеке электробуса с левой стороны с доступом через люк.

Технические характеристики

ГУР с электромотором 3 кВт

Насос гидроусилителя	EHPS-1818R3/21C-11
Тип электродвигателя	Магнитоэлектрический синхронный электродвигатель
Напряжение в бортовой сети ТС (пост. ток)	400~700
Макс. давление (МПа)	18+1,5
Расход жидкости (л/мин)	16+30%
Номинальная мощность (кВт)	3
Номинальный ток (А)	10
Номинальная частота (Гц)	66,67
Номинальная частота вращения (об/мин)	1000
Номинальный крутящий момент (Н м)	30
Индуктивность по оси D	15,88
Индуктивность по оси Q	36,03
Кол-во полюсов	8
Сопротивление ротора (Ом)	1,5

Примечание: Допускается двукратное превышение пороговых параметров.

На шлицевом конце вала привода 2 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.

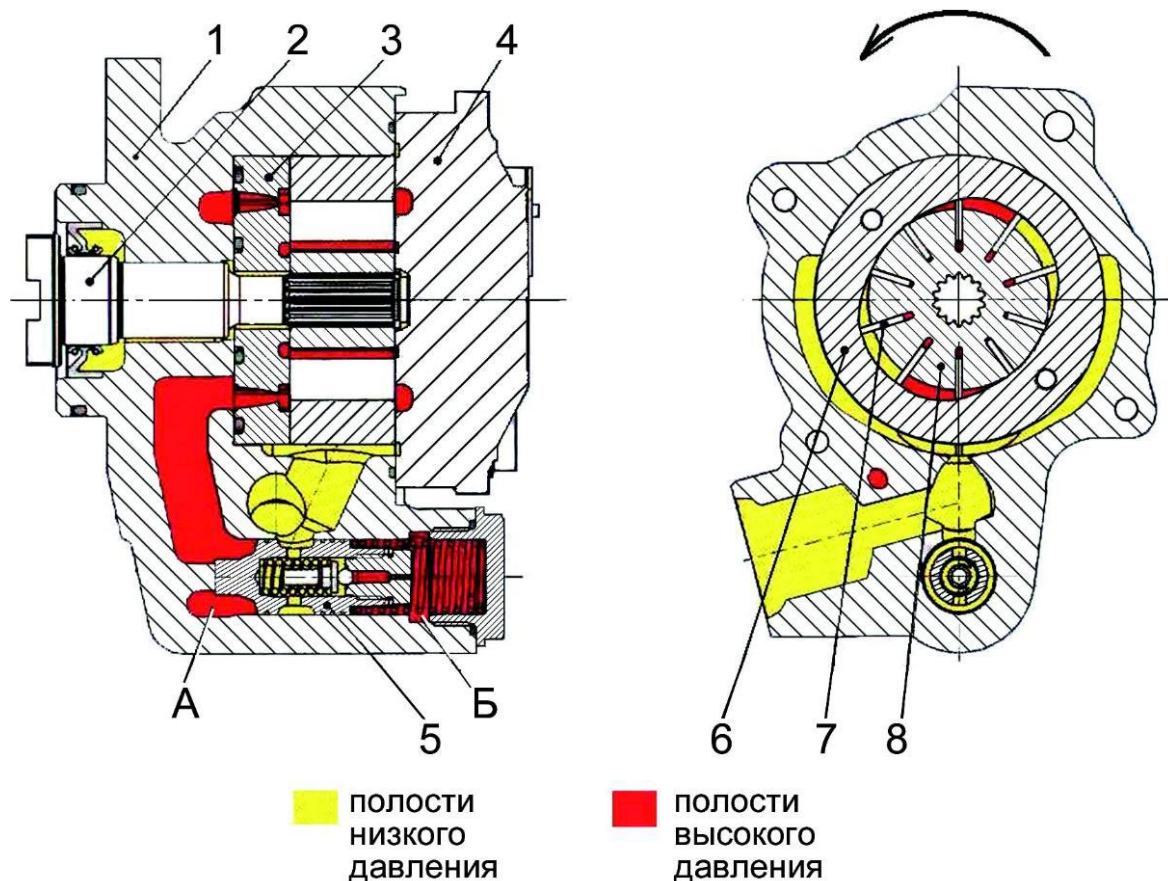


Рис. 81. Насос ГУР

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 $18^{+1,5}$ МПа ($180+15$ кгс/см²). 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 (рис. 82) размещен в моторном отсеке отдельно от насоса гидроусилителя рулевого управления. В бачке установлен сменный фильтрующий элемент 9, который в случае засорения отжимается от нижнего уплотнителя 10, при этом неочищенное масло поступает в бачок, а затем в насос и в гидросистему.

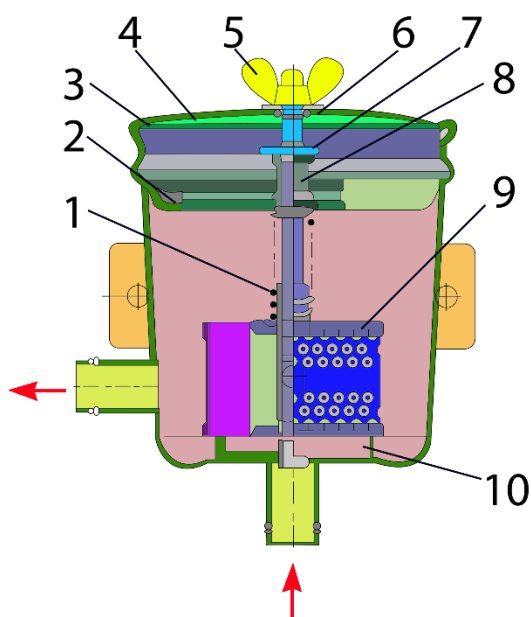


Рис. 82. Бачок для масла гидросистемы

- 1 – Пружина;
- 2 – Фильтр сетчатый;
- 3 – Кольцо уплотнительное крышки;
- 4 – Крышка бачка;
- 5 – Гайка-барашек;
- 6 – Шайба;
- 7 – Шплинт;
- 8 – Рукоятка сетчатого фильтра;
- 9 – Сменный фильтрующий элемент;
- 10 – Нижний уплотнитель фильтрующего элемента

Рулевой механизм (рис. 83) – 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 сбегают по специальному обводному каналу на другой его край, образуя бесконечную цепь.

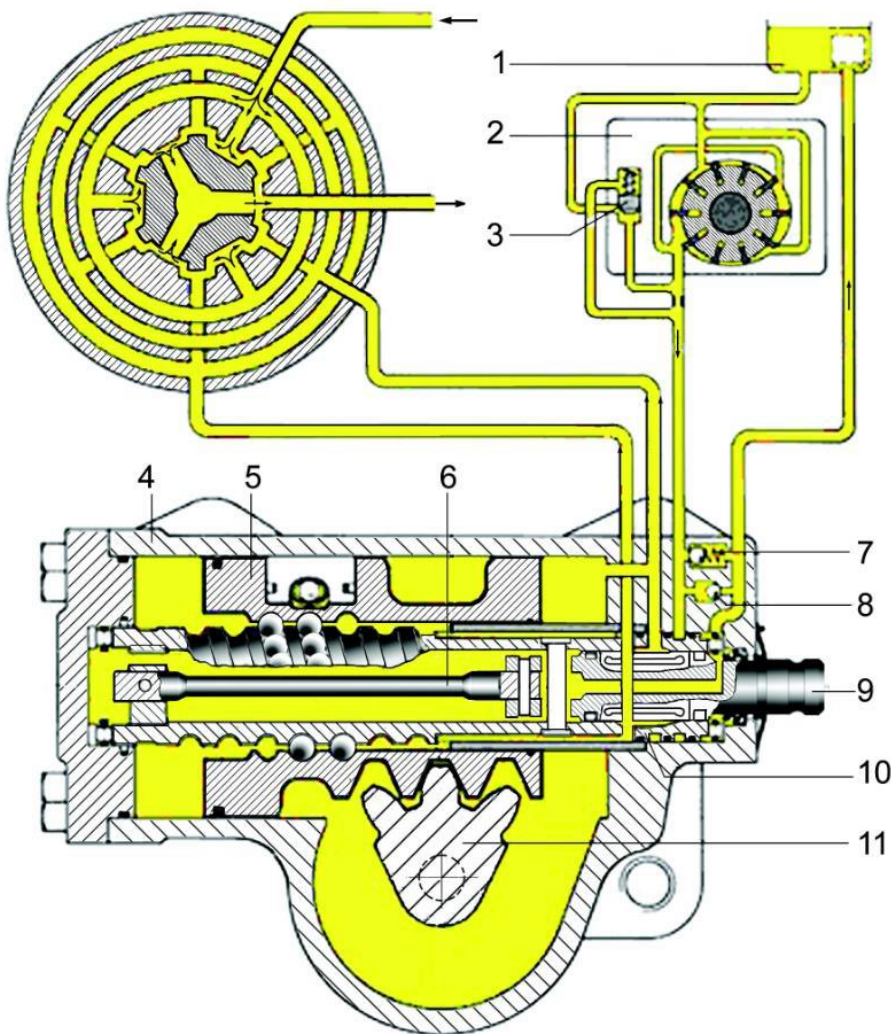


Рис. 83. Рулевой механизм – конструктивная схема (распределитель в среднем положении)

- 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.

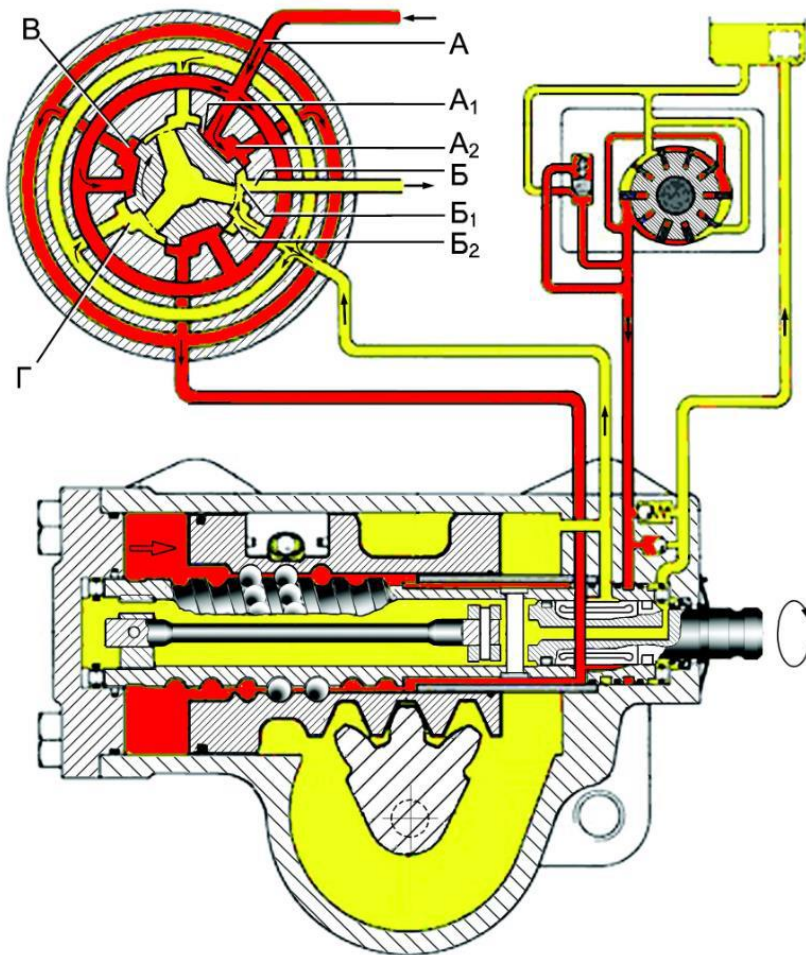


Рис. 84. Работа рулевого механизма при повороте вправо

- А – питающая магистраль;
- А1, А2 – питающие каналы;
- Б – сливная магистраль;
- Б1, Б2 – сливные каналы;
- В – масляный канал левой полости цилиндра;
- Г – масляный канал правой полости цилиндра.

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.

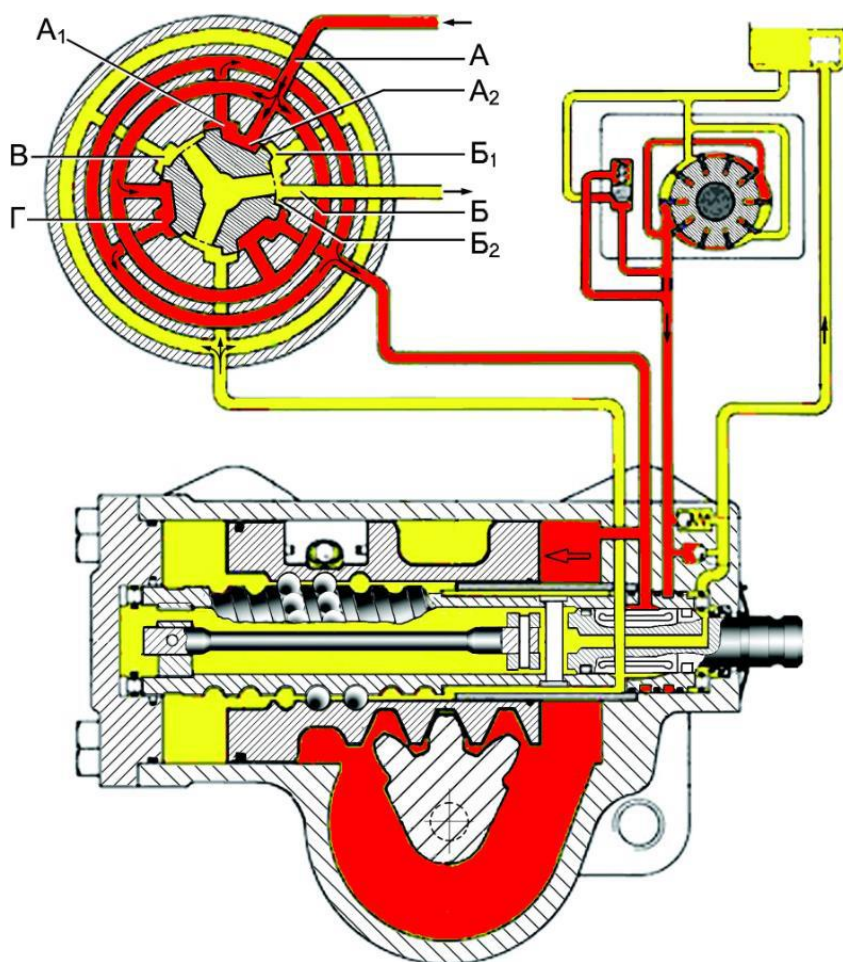


Рис. 85. Работа рулевого механизма при повороте влево

А – питающая магистраль;
 А1, А2 – питающие каналы;
 Б – сливная магистраль;
 Б1, Б2 – сливные каналы;
 В – масляный канал левой полости цилиндра;
 Г – масляный канал правой полости цилиндра.

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 84.

Поворот рулевого колеса вызывает вращение ведущего вала 9. Приложенное усилие скручивает торсионный вал 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 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. 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 сравняется. Дальнейшее перемещение поршня и поворот вала сошки прекратится. Таким образом осуществляется следящее действие гидроусилителя рулевого управления.

Работа рулевого механизма при повороте влево аналогична и показана на рисунке 85.

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 3 (рис. 86).

По краям клапанов имеются толкатели 2 и 6, выступающие за торцевыми поверхностями поршня справа и слева.

Пока поршень еще не близок к крайнему положению, масло из полости высокого давления отжимает левый 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.



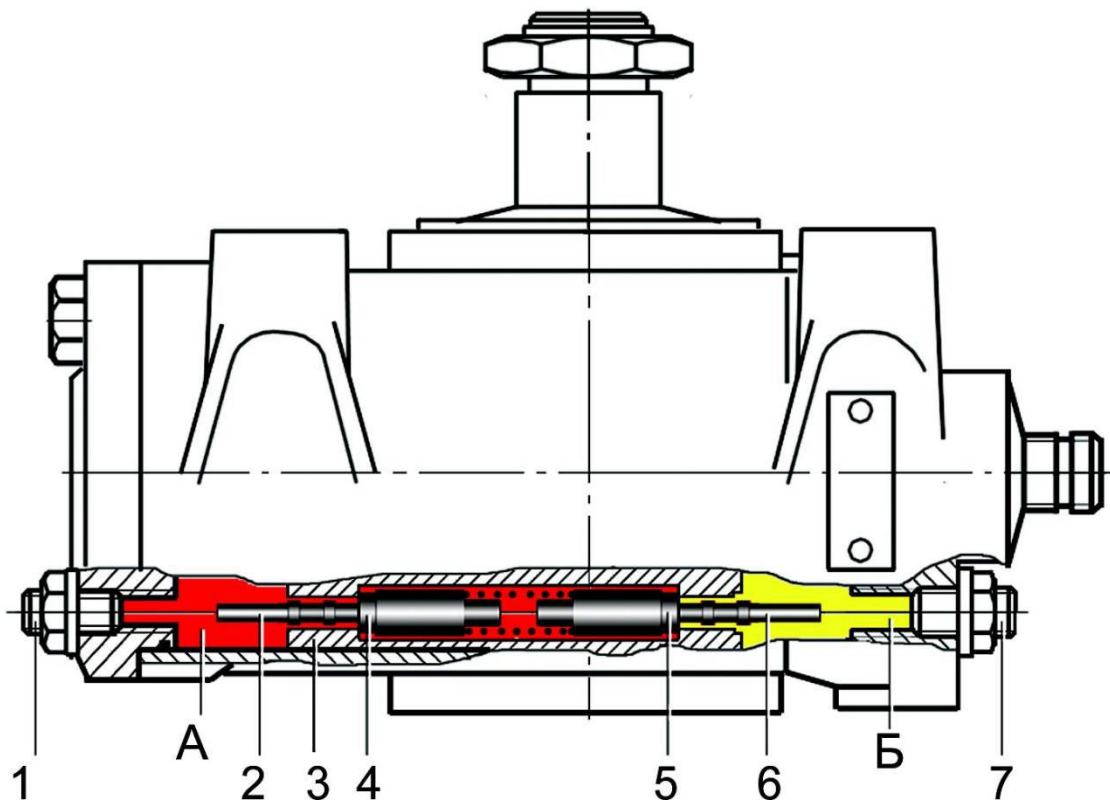


Рис. 86. Клапан ограничения давления масла при крайних положениях колес
1, 7 – регулировочные винты. 2, 6 – толкатели клапанов. 3 – поршень рулевого механизма. 4, 5 – клапаны.
А – полость высокого давления. Б – полость низкого давления.

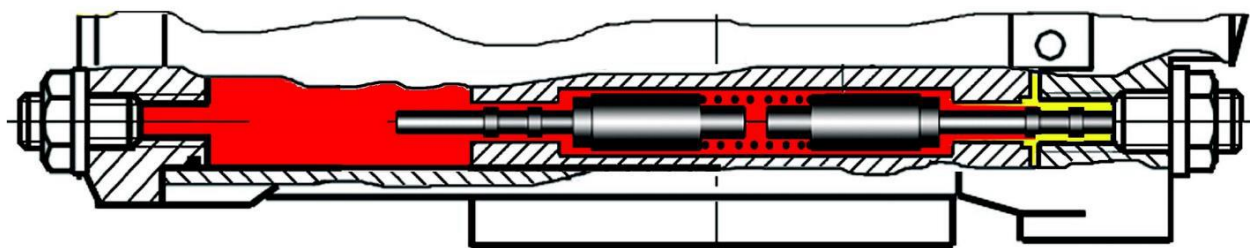


Рис. 87. Клапан ограничения давления масла при крайних положениях колес

При подходе к крайнему положению толкатель 6 со стороны сливной полости упирается в регулировочный винт, отжимается от седла и открывает клапан. 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 1 и 7, расположенными с наружной стороны корпуса рулевого механизма.

Разгрузочный клапан 7 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.

Не допускается удерживать рулевое колесо в крайнем положении более 10 с, это может привести к быстрому перегреву и повреждению ГУР и/или электромотора.

Не допускается эксплуатация автомобиля с неработающей системой гидроусилителя руля или пониженным уровнем (ниже уровня сетки фильтра) масла в бачке насоса гидроусилителя. При возникновении утечек масла или других неисправностях системы гидроусилителя руля необходимо двигаясь на малой скорости добраться до ближайшего технического пункта с целью восстановления работоспособности системы гидроусилителя руля.

Длительная работа на автомобиле с неработающим гидроусилителем приводит к преждевременному изнашиванию рулевого механизма и выходу его из строя.

10. Отопление и вентиляция

В ТС, оборудованных кондиционером с функцией обогрева, нагревающая среда должна состоять из воды/гликоля (процентное содержание компонентов в соответствии с инструкцией).

Это необходимо для предотвращения повреждения нагревателей от мороза.

Антифриз, заполняющий ТС изготовителя, достигает температуры -40°C .

10.1. Технические характеристики

Тип	Ед. изм.	KL48T
Охлаждающее вещество		R134A
Количество вентиляторов		6
Количество охлаждающего вещества	кг	4,5
Рабочее напряжение (Постоянное напряжение)	В	26
Потребляемый ток	А	89-115
Холодопроизводительность	Вт	30 000
Теплопроизводительность	Вт	32 000 или 35 000
Испаритель – объем воздуха, свободное выдувание	[м ³ /ч]	6000...7080
Размеры:		
длина	мм	2 300
ширина	мм	1 852
высота	мм	240
высота после установки на крыше	мм	200-240
Масса (с алюминиевым конденсатором, с медным +5 кг)		
приточный воздух	кг	105
приточный воздух/обогрев	кг	107

ВНИМАНИЕ! Важно избежать протечки на уплотнении вала компрессора! Компрессор необходимо запускать каждые 4 недели на 15 мин. Это также необходимо делать, если ТС долгое время находилось в нерабочем состоянии или если кондиционер не использовался.

Тип компрессора:		KVX40 / 560 N/K
Масса	кг	34
Масло/объем	л	Esteröl SE55/2
Магнитная муфта/масса	кг	24V DC/11



10.2. Система отопления

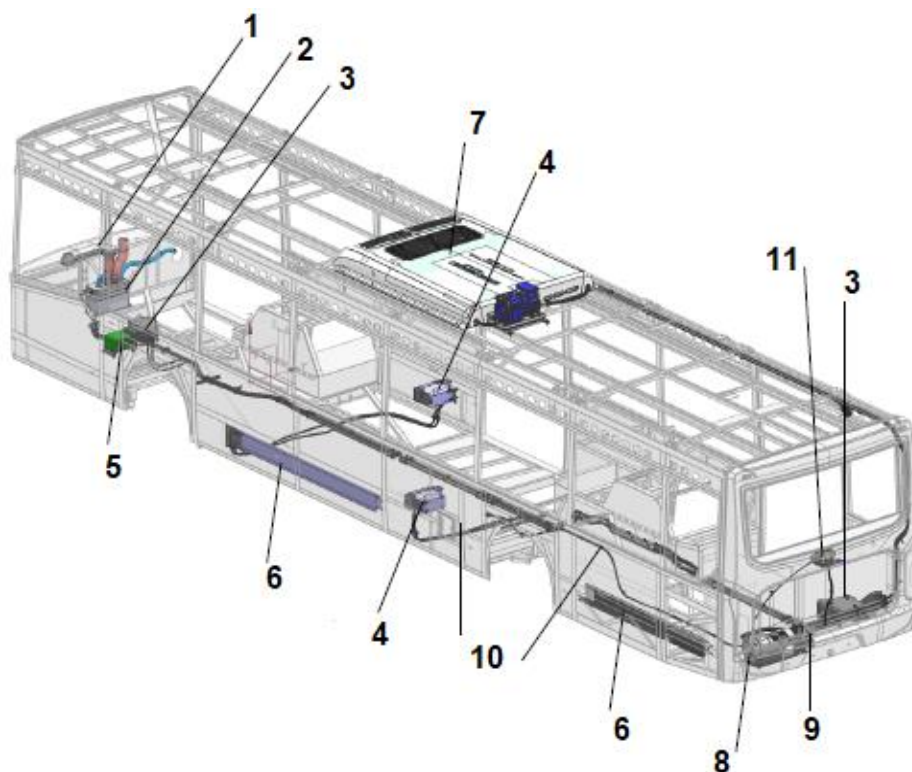


Рис. 88. Схема системы отопления

- 1 – Дефлектор в кабине;
- 2 – Фронтальный отопитель;
- 3 – Отопитель салона в нише кузова;
- 4 – Отопитель салона установленный на каркасе сиденья;
- 5 – Отопитель кабины;
- 6 – Конвекторный отопитель;
- 7 – Накрышный блок климатической установки;
- 8 – Жидкостный подогреватель;
- 9 – Циркуляционный насос;
- 10 – Топливопровод подогревателя;
- 11 – Расширительный бачок хладагента;
- 12 – Топливный бачок подогревателя.

Циркуляция жидкости обеспечивается циркуляционным насосом 9. В жидкостном подогревателе 8 для подогрева жидкости используется тепло сжигания топлива. Топливо из бачка (рис. 88) подаётся по шлангу к топливному фильтру 2, затем к жидкостному подогревателю 6, а избыток снова возвращается в бачок по шлангу.

Активные отопители устанавливаются в салоне под сиденьями и позади сиденья водителя в кабине. На электробусе устанавливаются отопители Eberspacher модели ZENITH 8000. Отопители забирают воздух из салона электровентиляторами и подают его через теплообменники (радиаторы) подогретым в салон.

Отопители салона – двухрежимные (за счет двухскоростных электродвигателей). На отопителях салона имеются воздушные клапаны 1 (рис. 8.3), предназначенные для выпуска воздуха, проникшего в отопитель и блокирующего циркуляцию жидкости через его радиатор. Электрическая цепь питания отопителя защищается плавким предохранителем 2, установленным на жгуте возле его соединительной колодки.

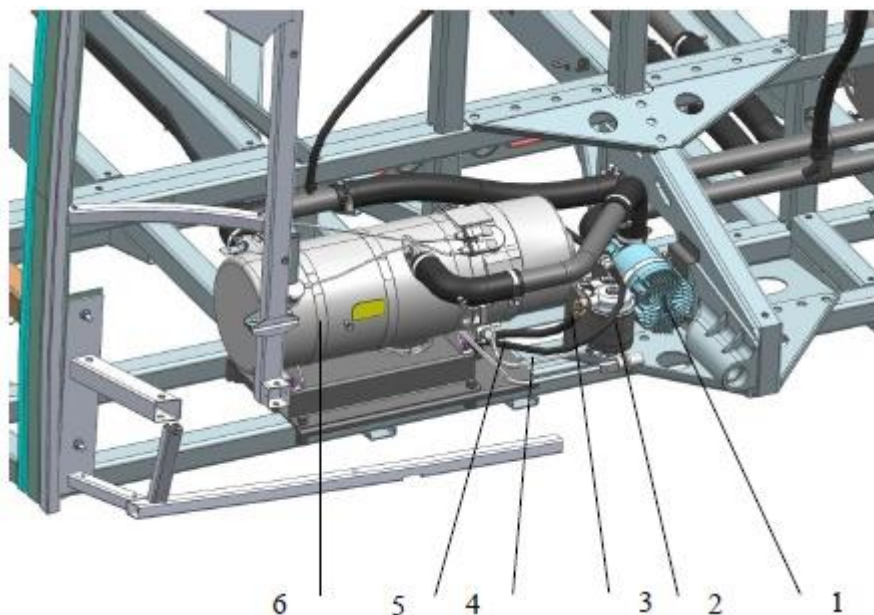


Рис. 89. Установка жидкостного подогревателя

- 1 – Циркуляционный насос;
- 2 – Топливный фильтр;
- 3 – Трубопровод подачи топлива в фильтр;
- 4 – Слив избыточного топлива из подогревателя;
- 5 – Забор топлива для подогревателя;
- 6 – Жидкостный подогреватель;

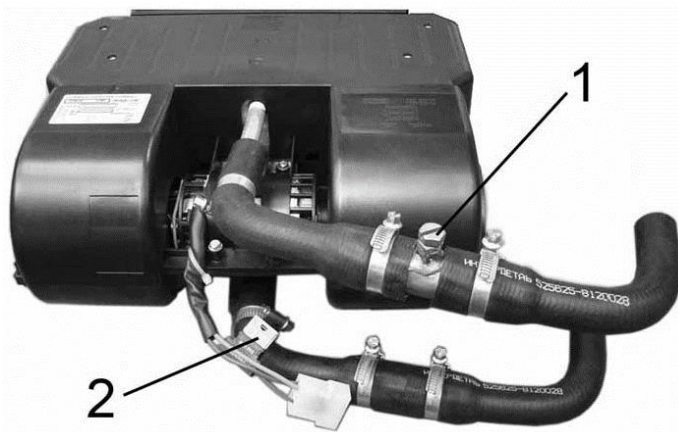


Рис. 90. Отопитель Eberspacher ZENITH 8000

- 1 – Клапан выпуска воздуха;
- 2 – Плавкий предохранитель.

10.3. Фронтальный отопитель

На электробусе установлен фронтальный отопитель «Белробот» модели А2-11.243.252.1015 (рис. 91)

Корпусные детали – стальные, с защитным цинковым покрытием, что позволяет избежать коррозии в процессе эксплуатации и продлить срок службы отопителей. На корпусе установлены два выпускных воздушных патрубка Ø 98 мм и два Ø 44 мм. Стенка отопителя стальная, с защитным цинковым покрытием, позволяет в случае необходимости, быстро, не демонтируя отопитель получить доступ к радиатору и панели вентиляторов. На стенке установлен сменный фильтр (поз. 5), защищающий отопитель от попадания в него грязи и посторонних предметов.

В корпусе 1 закреплен цельноалюминиевый радиатор 3, оснащенный винтом 7 для развоздушивания. Панель вентиляторная состоит из центробежного вентилятора и специальных профилей, позволяющих разделить в корпусе отопителя зоны забора холодного воздуха и выброса нагретого. В панель входит резисторный блок со встроенным плавким термopредохранителем, установленный на вентиляторе. В случае превышения температуры резисторного блока (остановка или заклинивание двигателя, неправильное подключение электропитания), термopредохранитель расплавляется и разрывает электрическую цепь. При срабатывании термopредохранителя замене подлежит весь резисторный блок. Схема отопителя показана на рисунке 92.

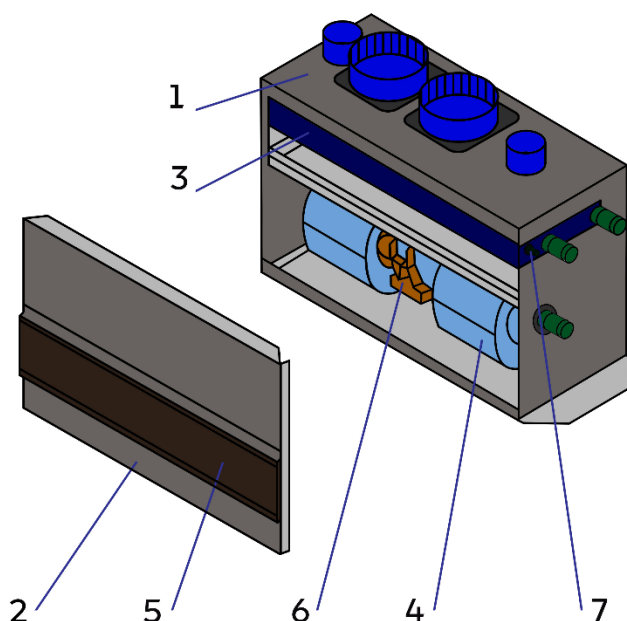


Рис. 91. Фронтальный отопитель модели А2-11.243.252.1015

- 1 – Корпус.
- 2 – Стенка.
- 3 – Радиатор.
- 4 – Панель вентиляторная.
- 5 – Фильтр.
- 6 – Резисторный блок с плавким предохранителем.
- 7 – Винт развоздушивания

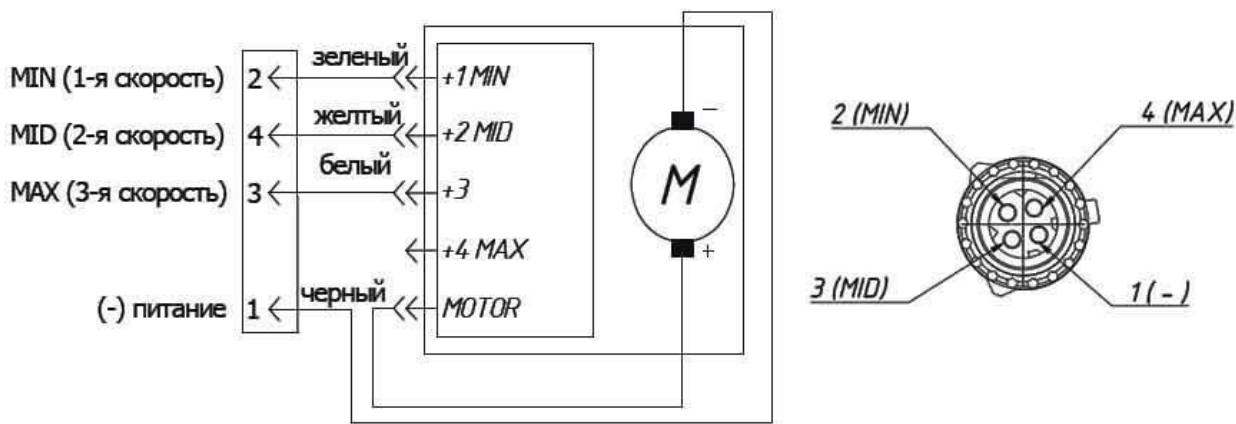


Рис. 92. Электрическая схема фронтального отопителя

10.4. Система вентиляции

Система вентиляции предназначена для создания более комфортных условий для пассажиров и водителя в жаркое время года. 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 и система кондиционирования «Konvekta». Электробус оснащён 4 раздвижными форточками в салоне и 1 форточкой в кабине водителя (рис. 93).

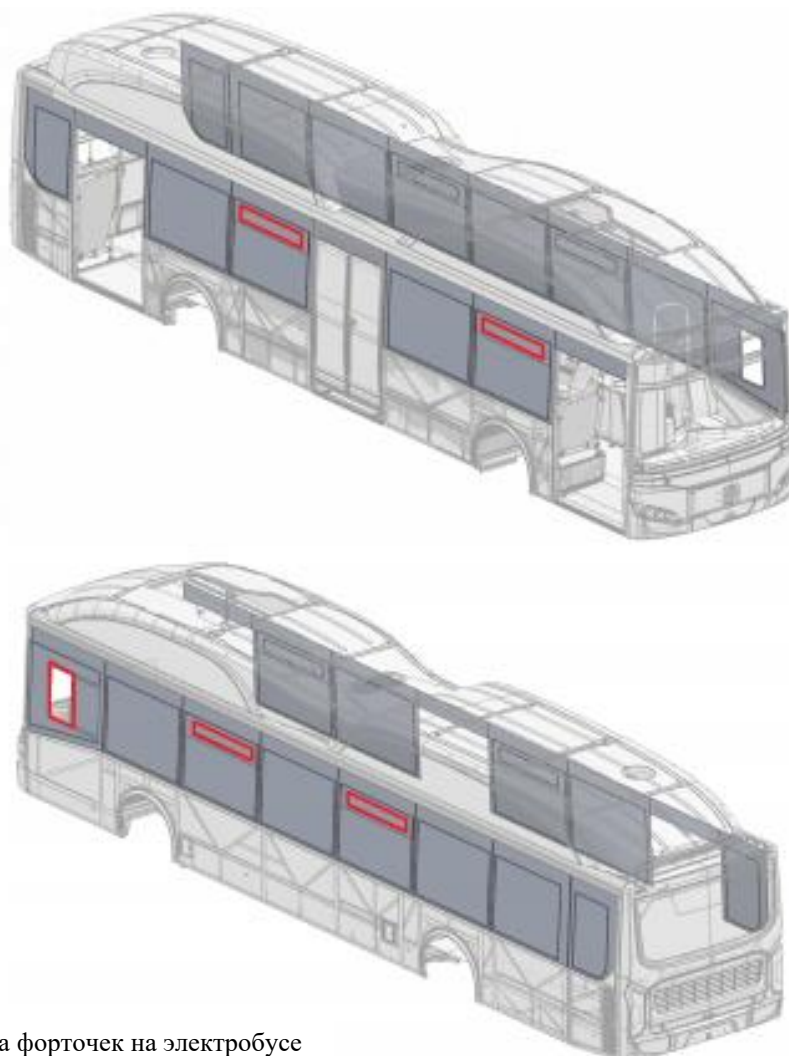


Рис. 93. Установка форточек на электробусе

10.5. Кондиционер

На электробусе установлен кондиционер «Konvekta». Установка кондиционера (климатической установки) на электробусе показана на рисунке 94.

Система кондиционирования состоит из следующих составных частей: компрессора 1 с приводом от электродвигателя; шлангов переноса хладагента 3 и 4; основного (накрышного) блока 5; шлангов 2 слива образующегося в кондиционере конденсата; воздухо-распределительных коробов 6, размещённых в салоне вдоль скатов электробуса справа и слева; системы управления кондиционером с пультом управления, установленным в кабине. Для подогрева воздуха используется охлаждающая жидкость, подаваемая от жидкостного подогревателя по трубопроводу.

Основные узлы кондиционера смонтированы в блоке, размещенном на крыше электробуса (рис. 95).

Кондиционер состоит из следующих основных частей: теплообменников – блока конденсатора 16 и двух испарителей 8 (выполненных в блоке с радиаторами отопителей); аккумулятора хладагента (ресивера) 15 в блоке с фильтром-осушителем; электровентиляторов 7, подающих охлаждённый воздух в салон электробуса; электровентиляторов 1 обдува блока конденсатора; терморегулирующего вентиля 6; смотрового окна 12; блока предохранителей и реле системы управления 11.

Забор воздуха к испарителям может осуществляться как из салона (рециркуляция) через фильтр, установленный в крыше блока кондиционера в салоне, так и снаружи, через окно, закрываемое при необходимости заслонкой 10 с помощью привода 9.

Отопительная часть климатической установки состоит из трубопроводов подачи 5 и отвода 3 жидкости; радиаторов-отопителей, размещенных в блоках 8; клапана 4 открывающий циркуляцию жидкости при работе системы отопления; клапана 2 автоматического выпуска воздуха, попавшего в систему.

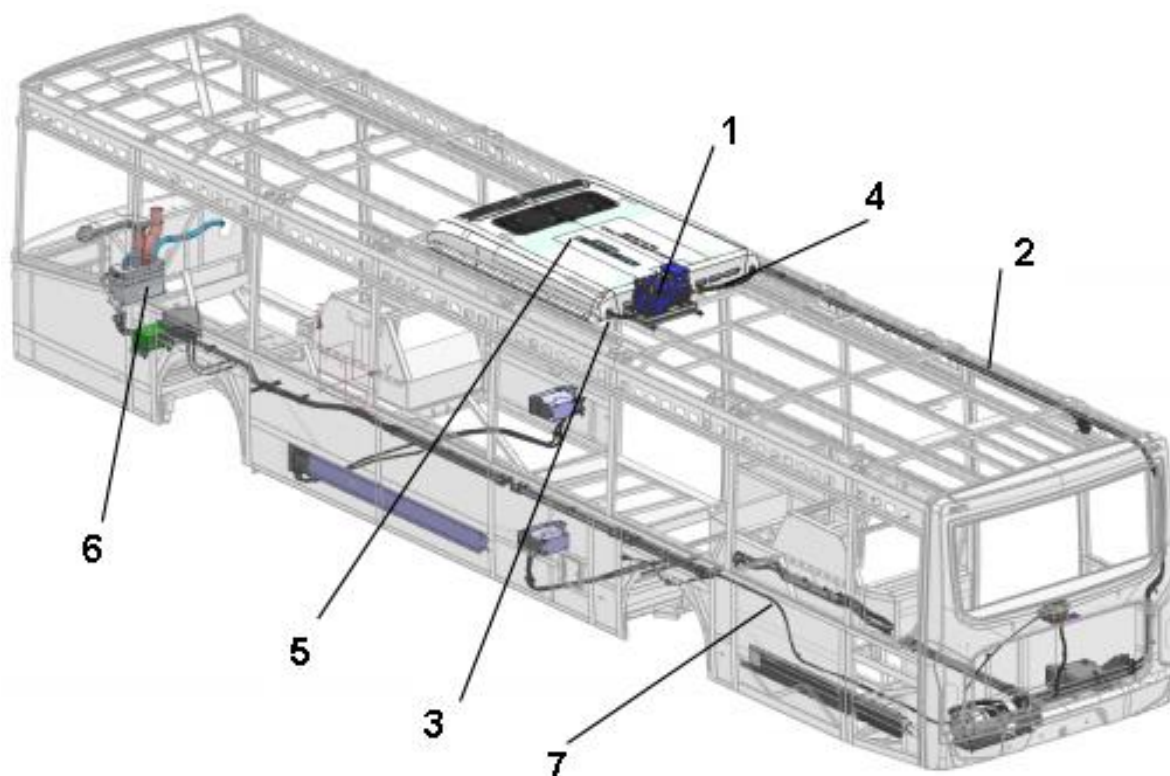


Рис. 94. Система кондиционирования на электробусе

- 1 – Компрессор. 2 – Шланги слива конденсата. 3 – Шланг хладагента высокого давления.
4 – Шланг хладагента низкого давления. 5 – Основной (накрышный) блок. 6 – Воздухораспределительные коробки.
7 – Возврат охлаждающей жидкости

Компрессор (рис. 94) установлен в мотоотсеке в блоке с двигателем на специальном кронштейне. На электробусе устанавливается 4-х цилиндровый компрессор фирмы Wosk серии FK-40. В головках цилиндров размещены впускные и выпускные (нагнетательные) пластинчатые клапаны. Сверху на корпусе компрессора размещены запорные вентили магистралей нагнетания 3 и всасывания 4 хладагента.

В картере компрессора содержится запас масла, которое подаётся к узлам компрессора с помощью насоса, установленного на заднем торце его коленчатого вала. Масло очищается с помощью сетчатого фильтра.

Уплотнительный сальник вала компрессора смазывается маслом. Поэтому потеря масла до 0,05 мл за час эксплуатации является нормальной. Это касается прежде всего начального периода эксплуатации (200 – 300 ч). Для сбора просочившегося масла компрессор оснащен встроенным резервуаром. Снаружи на корпусе компрессора установлена прозрачная трубка 6, соединенная с дренажной полостью уплотнения вала компрессора и служащая для периодического слива просочившегося масла. Выход трубки закрыт пробкой.

Уровень масла в картере компрессора контролируется с помощью прозрачного окна 7.

Компрессора приводится в действие электродвигателем, питающимся от бортовой электрической сети.

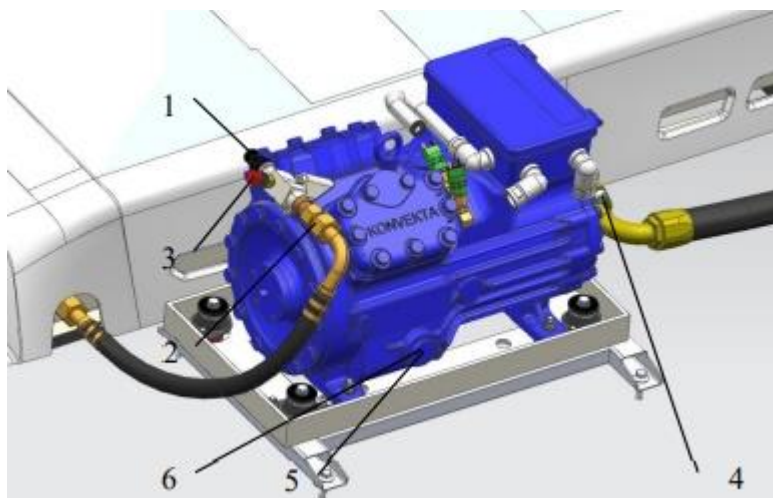


Рис. 95. Компрессор кондиционера

- 1 – Датчик высокого давления.
- 2 – Вывод магистрали нагнетания.
- 3 – Запорный вентиль магистрали нагнетания.
- 4 – Запорный вентиль магистрали всасывания.
- 5 – Смотровое стекло масляной системы.
- 6 – Окно контроля уровня масла

Работа кондиционера основана на общем принципе действия охлаждающих устройств. Хладагент в герметичном контуре разделен на участки (рис. 96) высокого (зеленый цвет) и низкого (синий цвет) давления. Точками разделения являются компрессор 13 и терморегулирующий вентиль 7. Хладагент является легкокипящим веществом и в кондиционере играет роль переносчика тепла.

Компрессор 13 всасывает газообразный хладагент из испарителей 9 и 10. В ходе процесса сжатия в компрессоре температура и давление газообразного хладагента значительно повышаются.

Рабочее высокое давление контролируется датчиком 3. Затем нагретый и сжатый хладагент подается в конденсатор 2, где принудительно охлаждается, отдавая тепло конденсации наружному воздуху, продуваемому через конденсатор электровентиляторами 1. При этом хладагент переходит в жидкую фазу и затем поступает в ресивер-осушитель 4, где из него удаляются влага и различные механические примеси.

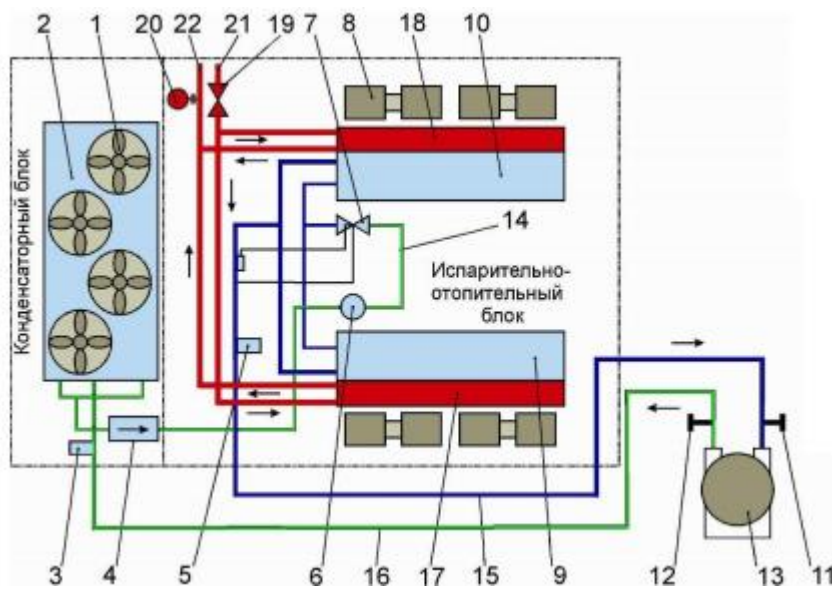


Рис. 96. Схема работы климатической установки

- 1 – Вентилятор осевой;
- 2 – Конденсатор;
- 3 – Датчик высокого давления;
- 4 – Ресивер-осушитель;
- 5 – Датчик низкого давления;
- 6 – Смотровое окно;
- 7 – Терморегулирующий вентиль;
- 8 – Вентилятор центробежный;
- 9, 10 – Испаритель;
- 11, 12 – Сервисный порт;
- 13 – Компрессор;
- 14 – Хладопровод высокого давления;
- 15 – Хладопровод низкого давления (всасывающий);
- 16 – Хладопровод нагнетающий;
- 17, 18 – Радиатор отопителя;
- 19 – Кран отопителя;
- 20 – Клапан автоматического выпуска воздуха;
- 21 – Подводящий трубопровод;
- 22 – Отводящий трубопровод.

Содержание влаги в хладагенте и количество заправленного хладагента контролируется при помощи смотрового окна 6. Затем хладагент, дросселируется через терморегулирующий вентиль 7, 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 9 и 10. В испарителях хладагент полностью превращается в газ и поглощает тепло из воздуха, всасываемого вентиляторами 8 через испарители. На выходе из испарителей расположен датчик контроля низкого давления 5. Далее хладагент всасывается компрессором и цикл возобновляется.

Охлажденный воздух подается в салон электробуса электровентиляторами. При этом на пластинах оребрения змеевика испарителя конденсируется влага, содержащаяся в воздухе. Конденсат стекает в поддон, расположенный под испарителем, и затем выводится по шлангам (рис. 94) наружу, под электробус.

Ресивер 4 (рис. 96) представляет собой металлический цилиндр. Внутри его встроен фильтр-осушитель. Ресивер предназначен для аккумуляирования хладагента в жидком состоянии, отделения от него влаги и возможных механических примесей.

Терморегулирующий вентиль 7 предназначен для регулирования подачи хладагента в испарители.

Управление системой кондиционирования осуществляется пультом с контроллером, установленным в кабине водителя. Температура в салоне электробуса задается и поддерживается контроллером с датчиком температуры воздуха в салоне.

Датчики температуры испарителей установлены на пластинах испарителей со стороны выхода потока воздуха и выдают сигналы электронному термостату на выключение компрессора при достижении испарителем рабочей температуры $<0^{\circ}\text{C}$.

Датчик низкого давления [LP] установлен на всасывающем хладопроводе после испарителей. Датчик выдает сигнал на выключение компрессора при понижении давления 32 кгс/см².

Работа отопителя основана на общем принципе действия нагревательных систем. Нагретая жидкость системы отопления электробуса под давлением подается в подводящий трубопровод 22 (рис. 96). Краном 19 регулируется количество жидкости, поступающей в радиаторы 17, 18 системы отопления. Степень открытия крана управляется пультом управления. В отводящем трубопроводе 22 установлен клапан 20 автоматического выпуска воздуха из системы отопления.

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 (рис. 97) поступает снаружи в отверстия, имеющиеся на кожухе 1 блока спереди, затем электровентиляторами 2 вытягивается через конденсатор. Происходит охлаждение нагретого воздуха в конденсаторе.

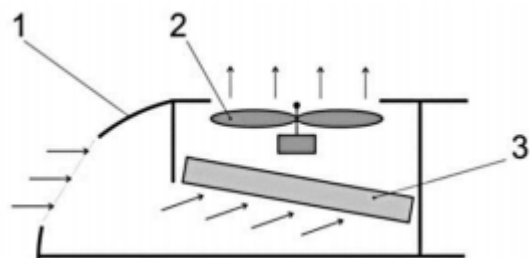


Рис. 97. Схема охлаждения блока конденсатора

- 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 (рис. 96) и является постоянным заборником воздуха. Забор наружного воздуха выполняется через окно с фильтром 10. Окно может перекрываться заслонкой 9, вращаемой электродвигателем 8. Воздух, попадающий во внутреннюю полость напольного блока климатической установки, вытягивается вентиляторами 4 через испарители 7, радиаторы-отопители 13 и дополнительно очищается фильтрами 6. Конденсирующаяся при этом влага стекает по ребрам испарителей в поддоны корпуса кондиционера, откуда по шлангам 2 наружу под электробус. Охлажденный или нагретый воздух нагнетается вентиляторами 4 в воздухораспределительные коробки 3, из которых через дефлекторы 1 распределяется по салону электробуса.

Залогом длительной и безаварийной эксплуатации кондиционера является своевременное обслуживание и диагностика. Выполнять ТО кондиционера следует только в сервисных центрах соответствующей специализации, обладающих высокотехнологичным оборудованием и квалифицированным персоналом.

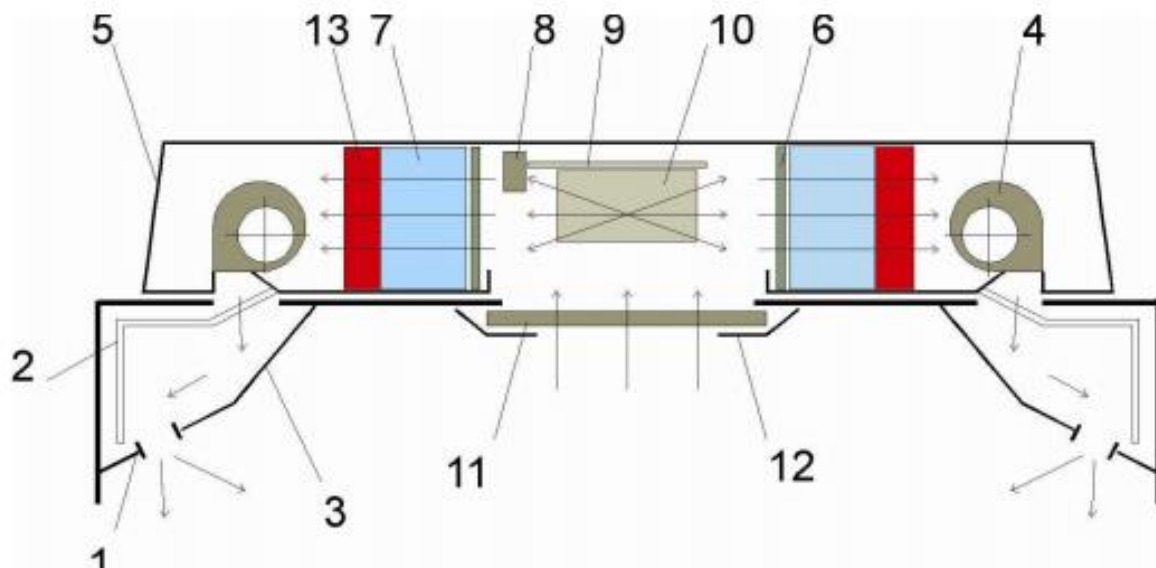


Рис. 98. Схема вентиляции воздуха салона автобуса

- 1 – Дефлектор. 2 – Шланг слива конденсата. 3 – Воздухораспределительный короб.
- 4 – Электровентилятор. 5 – Кожух. 6 – Фильтр воздуха дополнительный. 7 – Испаритель.
- 8 – Электродвигатель привода заслонки. 9 – Заслонка приточного воздуха; ванна сбора конденсата.
- 10 – Фильтр приточного воздуха. 11 – Фильтр рециркуляции воздуха салона. 12 – Решетка люка салона.
- 13 – Радиатор отопителя

11. Пневмосистема

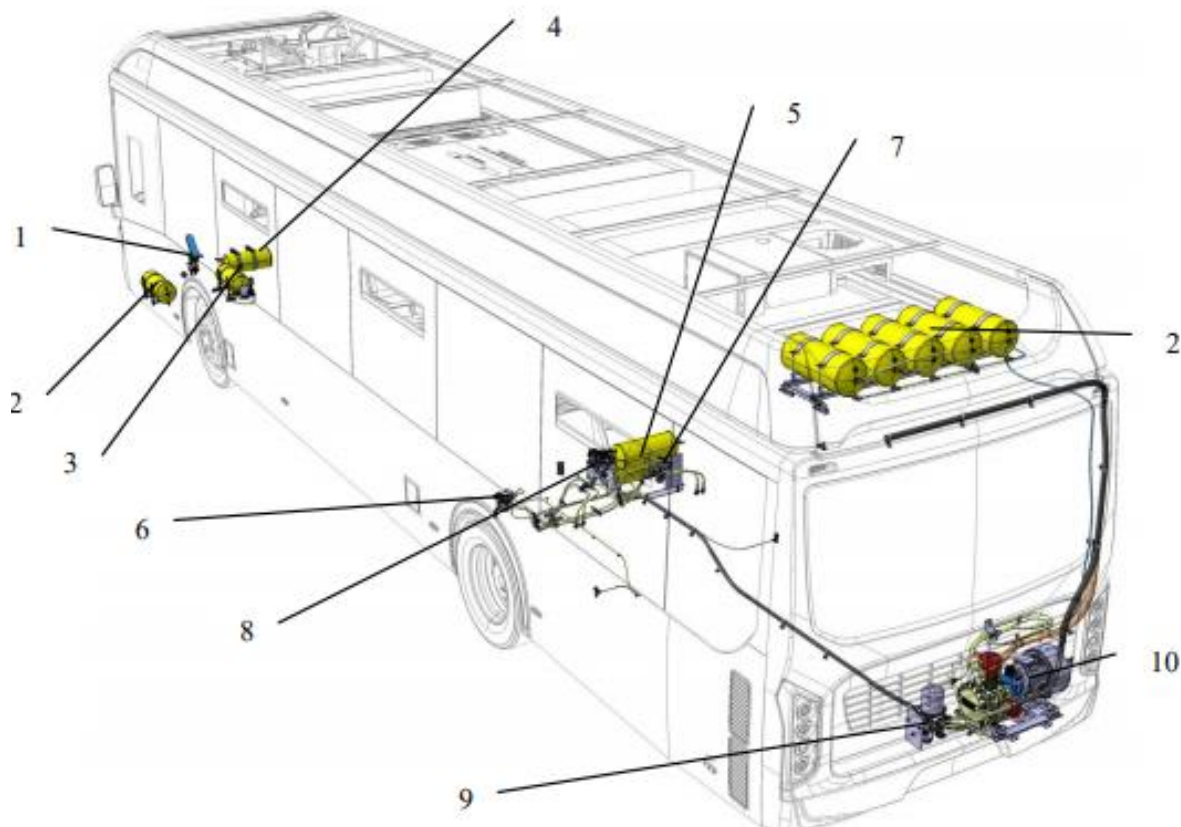


Рис. 99. Компоненты пневмосистемы электробуса

1. Кран тормозной (педаль).
2. Воздушный баллон контура дополнительных потребителей.
3. Воздушный баллон контура рабочих тормозов передней оси.
4. Воздушный баллон контура стояночной тормозной системы.
5. Воздушный баллон контура рабочих тормозов ведущего моста.
6. Ускорительный клапан.
7. Клапан электромагнитный задний системы кнплинг.
8. Модуль двухканальный ведущего моста.
9. Модуль подготовки сжатого воздуха.
10. Пневмокомпрессор с электроприводом

Принципиальная схема пневмосистемы электробуса ЛиАЗ-6274 приведена на рисунке 99.

Пневмосистема электробуса 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 двухстрелочного манометра и сигнальных ламп аварийного падения давления воздуха.

Система воздухообеспечения обеспечивает подготовку сжатого воздуха. Источником сжатого воздуха является компрессор. Сжатый воздух от компрессора проходит через спиральный трубопровод, где он охлаждается, и поступает в модуль подготовки сжатого воздуха. 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.

Контур рабочих тормозов задней оси (контур I) состоит из двух воздушных баллонов, верхней секции тормозного крана, ускорительного клапана, рабочих (нижних) секций тормозных камер. Для предупреждения блокировки колес в ходе торможения в магистрали подачи воздуха к тормозным камерам встроены модуляторы АБС. Давление питания в контуре контролируется стрелкой манометра и сигнальной лампой аварийного давления. При выполнении операций

диагностики системы давление в различных точках контура контролируется с помощью клапанов контрольного вывода. Запас воздуха в воздушные баллоны контура поступает модуля подготовки воздуха 9. 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, тормозных камер 8. Для предупреждения блокировки колес в ходе торможения в магистрали подачи воздуха к тормозным камерам встроены модуляторы АБС. Давление питания в контуре контролируется стрелкой манометра и сигнальной лампой аварийного давления. 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 9. 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. При выполнении операций диагностики системы создаваемое давление воздуха контролируется с помощью клапана контрольного вывода, установленного на тройнике вывода энергоаккумулятора левой тормозной камеры. Сжатый воздух в контур поступает модуля подготовки воздуха 23.

Собственного запаса сжатого воздуха контур не имеет, а получает питание от воздушных баллонов других контуров через открытые клапаны модуля подготовки воздуха, при превышении давления сжатого воздуха выше уровня давления их открытия. Это обеспечивает выполнение требования растормаживания стояночного тормоза только при условии заполнения пневмопривода электробуса сжатым воздухом. При нарушении герметичности пневмопривода защитный клапан модуля отключает контур от пневмосистемы, и электробус затормаживается пружинными энергоаккумуляторами тормозных камер (без нажатия на педаль тормоза).

Контур дополнительных потребителей (контур IV) состоит из пяти воздушных баллонов, подключенных к модулю подготовки сжатого воздуха 9, и потребителей сжатого воздуха. Давление в контуре контролируется сигнальной лампой аварийного падения давления. 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.

12. Кузов и его оборудование

Кузов автобуса – цельнометаллический, вагонной компоновки с низким уровнем пола (рис. 100).

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.

Рис. 100. Кузов



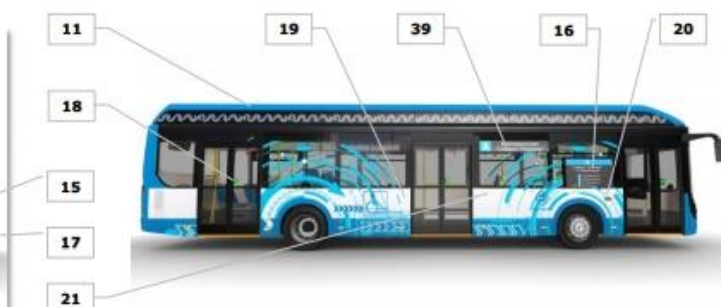
1. Зеркало заднего вида.
2. Стеклоочистители.
3. Рамка ветрового окна.
4. Люк передний.
5. Дневной ходовой огонь\габарит.
6. Стекло ветровое.
7. Лючок зарядного порта.
8. Фара ближнего\дальнего света.
9. Противотуманная фара.
10. Указатель поворота.
11. Кондиционер и электрооборудование на крыше.
12. Форточки салона.
13. Люк топливного бака.
14. Люк АКБ.
15. Вентиляционные решетки.
16. Медиапанель



17. Габаритные огни.
18. Двери пассажирские.
19. Кран аварийного открывания дверей.
20. Указатель поворота боковой.
21. Кнопка вызова водителя.
22. Противотуманные фонари.
23. Габаритные огни.
24. Камера заднего вида.
25. Указатели поворота.
26. Стоп сигналы.
27. Задний рейсоуказатель.
28. Фонарь заднего хода



29. Освещение номерного знака.
30. Люк задний.
31. Бампер задний.
32. Буксирное устройство.
33. Фальшборт.
34. Заднее стекло.



35. Задний габаритный фонарь.
36. Заднее светоотражающее устройство.
37. Передний рейсоуказатель.
38. Бампер передний.
39. Боковой рейсоуказатель

12.1. Каркас кузова

Каркас кузова (рис. 101) 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.

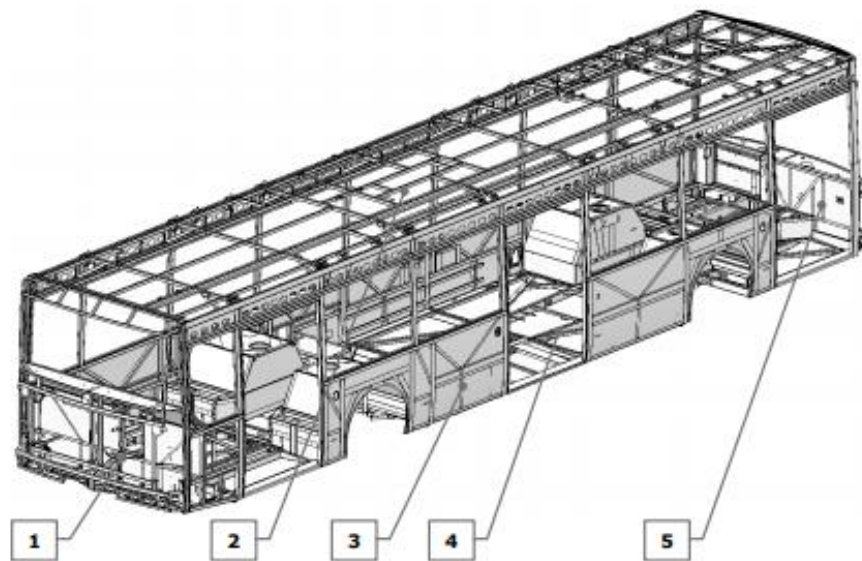


Рис. 101. Каркас электробуса

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

12.2. Облицовка кузова

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

Внутренние панели выполнены из формованного пластика.

Пол автобуса изготовлен из водостойкой фанеры и прикреплен к элементам каркаса основания трехгранными резьбовыми 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 автобуса состоят из нескольких деталей, изготовленных из стеклопластика, которые приклеиваются к каркасу кузова. Передняя маска имеет люк для доступа к порту зарядки тяговых аккумуляторных батарей (ТАБ) и откидную облицовку передка для доступа к бачку централизованной автоматической системы смазки LINCOLN, бачку стеклоомывателя, переднему отопителю (рис. 102, 103).

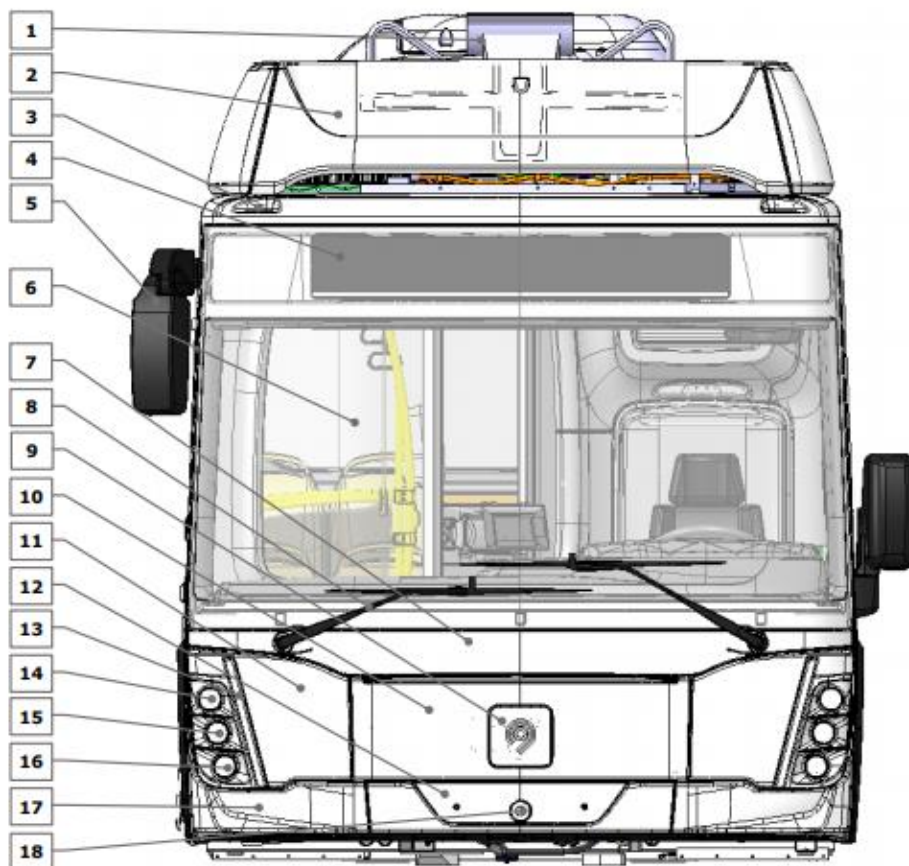


Рис. 102. Электробус ЛиАЗ-6274 вид спереди
 1 – пантограф быстрой зарядки;
 2 – передний обтекатель крыши;
 3 – верхний габаритный огонь;
 4 – передний рейсуказатель;
 5 – зеркало заднего вида;
 6 – стекло ветрового окна;
 7 – панель передка;
 8 – стеклоочиститель;
 9 – люк зарядки ТАБ;
 10 – облицовка передка;
 11 – панель облицовки фар;
 12 – панель переднего бампера;
 13 – дневные ходовые огни;
 14 – указатель поворота;
 15 – фара ближнего/дальнего света;
 16 – противотуманная фара;
 17 – боковина переднего бампера;
 18 – переднее буксирное устройство

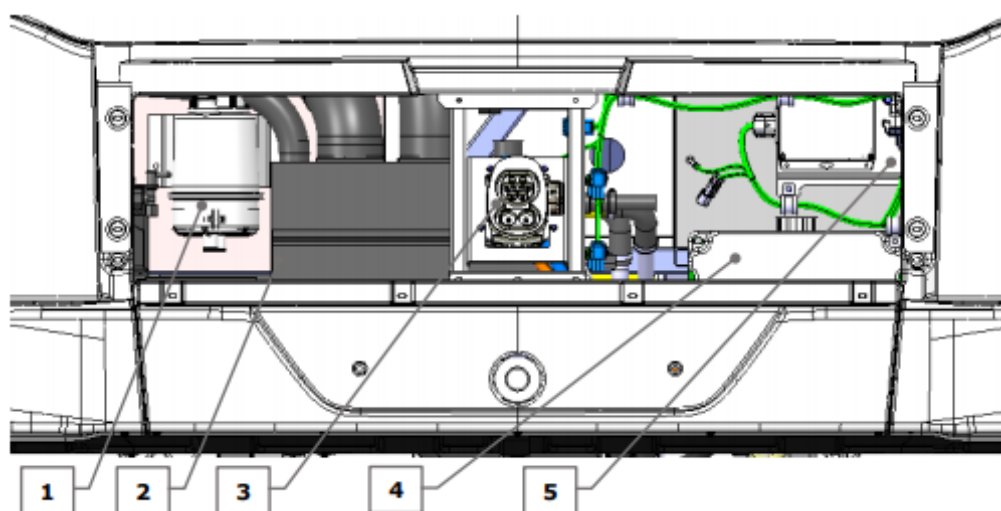


Рис. 103. Доступ к агрегатам при открытой облицовке передка
 1 – бачок системы смазки LINCOLN; 2 – передний отопитель;
 3 – порт зарядки ТАБ; 4 – бачок омывателя; 5 – электронный блок зарядки ТАБ

Задняя маска имеет люк для доступа в мотоотсек, в котором расположены элементы тягового электропривода (ТЭП), системы отопления, гидравлической и пневматической системы (рис. 104, 105).

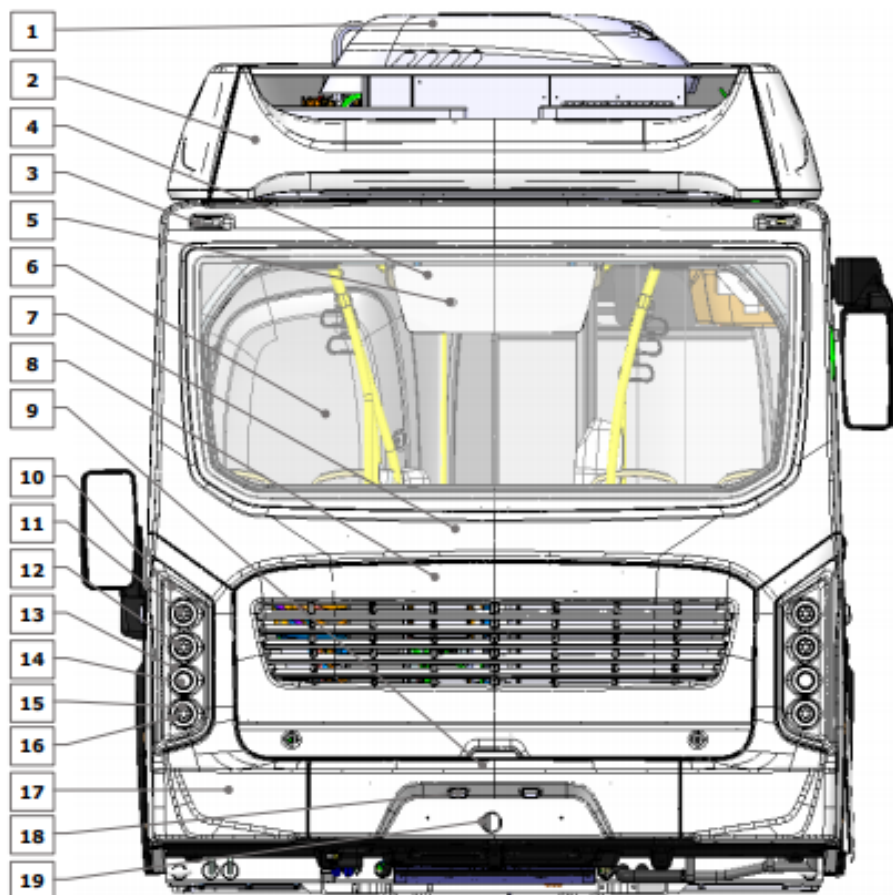


Рис. 104. Электробус ЛиАЗ-6274 вид сзади

- 1 – блок термостатирования ТАБ;
- 2 – задний обтекатель крыши;
- 3 – задний рейсоуказатель;
- 4 – верхний габаритный огонь;
- 5 – камера заднего вида;
- 6 – стекло окна задка;
- 7 – панель задка;
- 8 – крышка мотоотсека;
- 9 – панель заднего бампера;
- 10 – накладка задних фонарей;
- 11 – стоп-сигнал;
- 12 – указатель поворота;
- 13 – габаритный фонарь;
- 14 – фонарь заднего хода;
- 15 – противотуманный фонарь;
- 16 – заднее светоотражающее устройство;
- 17 – боковина заднего бампера;
- 18 – фонарь освещения номерного знака;
- 19 – заднее буксирное устройство



Рис. 105. Агрегаты мотоотсека

- 1 – электронные блоки управления ТЭП;
- 2 – насос ГУР;
- 3 – подогреватель Thermo 350.203В;
- 4 – бачок ГУР;
- 5 – насос системы охлаждения ТЭП;
- 6 – расширительный бачок системы охлаждения ТЭП;
- 7 – модуль подготовки воздуха;
- 8 – расширительный бачок системы отопления;
- 9 – радиатор системы охлаждения ТЭП;
- 10 – модуль автоматической системы пожаротушения;
- 11 – компрессор пневматической системы

Окна автобуса. 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.

12.3. 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 автобуса. По левому борту оборудована площадка для инвалида в коляске.

12.4. Аппарель

В проеме средней двери расположена аппарель для посадки и высадки инвалидов на колясках (рис. 106).

Аппарель HUBNER состоит из двух панелей, соединенных петлями. Одна из панелей – основание, закреплена на полу у входа в среднюю пассажирскую дверь автобуса. 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 автобуса предусмотрена блокировка закрытия средней двери при откинута трапе аппарели, а также индикация открытой аппарели на щитке водителя.



Рис. 106. Аппарель электробуса

- 1 – откидывающийся трап;
- 2 – основание аппарели;
- 3 – кнопка вызова водителя

12.5. Поручни и перегородки

Салон автобуса оборудован двумя рядами горизонтальных поручней. Поручни крепятся кронштейнами к потолку и к вертикальным стойкам, которые укреплены на полу автобуса. Имеются также горизонтальные поручни, проходящие вдоль боковых окон на уровне груди пассажира.

12.6. Двери и привод дверей

Кузов автобуса имеет три двери – по одной в переднем и заднем свесах и одну в базе. Все двери выполнены конструктивно одинаково и имеют две створки, которые открываются внутрь салона. Привод дверей пневматический с электрическим управлением, оборудованным устройством противозажима.

Управление дверьми – с помощью кнопок, расположенных в кабине водителя на щитке приборов, со световой индикацией открытия дверей. Створки передней двери могут также управляться служебными кнопками: открываться кнопкой, размещенной под передним бампером автобуса, и закрываться кнопкой, установленной на перегородке кабины водителя. 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.

12.7. Аварийное открывание дверей

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 (рис. 107) 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 (108) 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 резиновом уплотнителе 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.

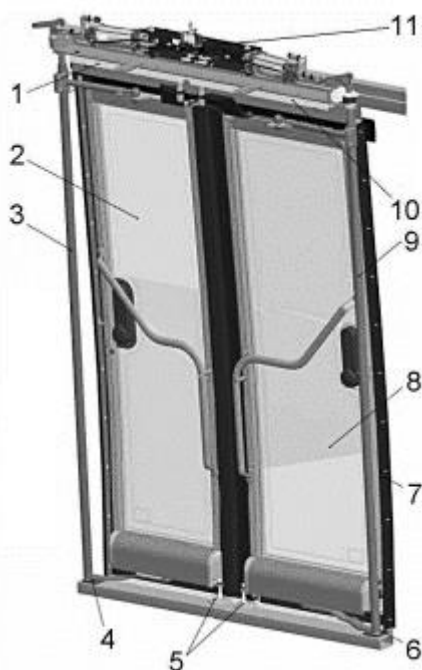


Рис. 107. Дверь конструкции Camozzi

- 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

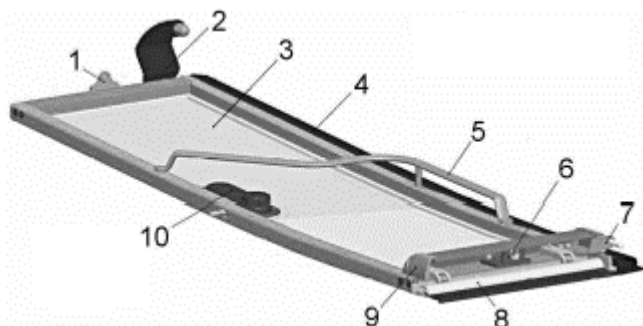


Рис. 108. Створка двери

- 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 (рис. 109) 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.

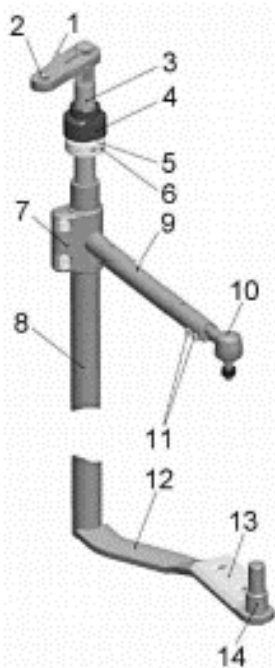


Рис. 109. Дверная ось

- 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 (рис. 110) 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 останки створок в открытом положении под строго определенным углом относительно борта кузова и обеспечения зазоров между створкой в открытом положении и элементами салона.

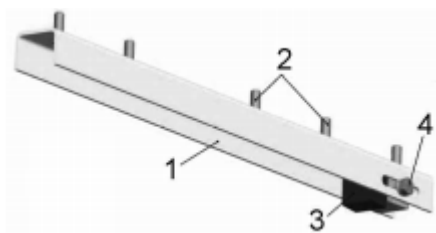


Рис. 110. Направляющая

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

Привод двери Camozzi 40N3R63/116T1B072 (рис. 111) 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). Привод 40N3R63/116T1B074 предназначен для уменьшенного по ширине проема двери.

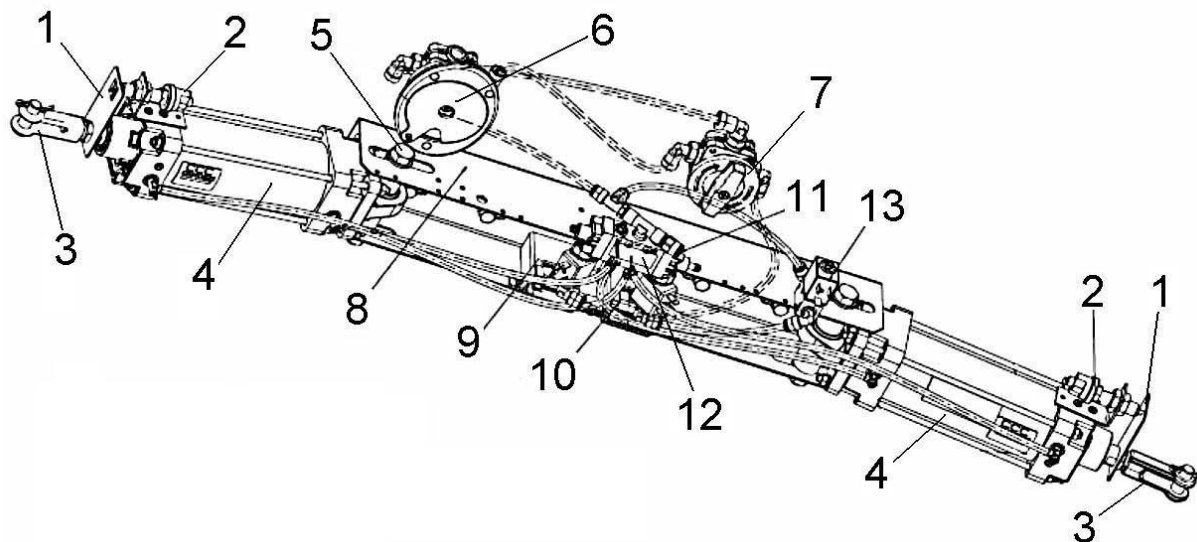


Рис. 111. Привод двери Camozzi 40N3R63/116T 1B072(1B074)

- 1 – упор концевого выключателя; 2 – концевой выключатель; 3 – вильчатый наконечник штока;
 4 – пневмоцилиндр; 5 – болт с гайкой крепления пневмоцилиндра; 6 – кран аварийного открытия двери снаружи; 7 – кран аварийного открытия двери в салоне; 8 – панель привода; 9 – контроллер KD5 1S-05-03;
 10 – контроллер KD5 1S-04-05; 11 – подвод сжатого воздуха; 12 – электропневмораспределитель управления двери; 13 – клапан блокировки открытия двери при движении электробуса

Пневмопривод открывания дверей состоит из панели привода 8, зафиксированной на кузове электробуса с помощью четырех монтажных винтов, двух исполнительных пневмоцилиндров 4, снабженных концевыми выключателями 2, электропневмораспределителем 12 управления двери, двумя контроллерами системы управления и контроля 9 и 10, внутреннего 7 и наружного 6 кранов аварийного открывания и клапан 13 блокировки открытия двери при движении электробуса.

Пневмоцилиндры зафиксированы на панели посредством стяжных болтов 5. Вильчатые наконечники 3 штоков пневмоцилиндров шарнирно связаны с рычагами 2 (рис. 109), закрепленными 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 12 (рис. 107) сообщается с атмосферой. Скорость рабочего хода поршня (т. е. скорость движения двери) определяется сечением регулируемых дросселей 5 и 6 (рис. 112, рис. 109). Дроссель 5, установленный на передней крышке, определяет скорость открытия двери, а дроссель 6 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 4. 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.

Пневмоцилиндром 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 «Закреть».

- Возможность настройки времени срабатывания противозажима по времени.
- 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 воздухоснабжения подается к приводу через вывод 11 (рис. 112) и далее по трубопроводам распределяется к аппаратам привода: электропневмораспределителю 12 управления двери, к клапану блокировки открытия двери при движении электробуса 12, к внутреннему 7 и от него к наружному 6 кранам аварийного открытия двери.

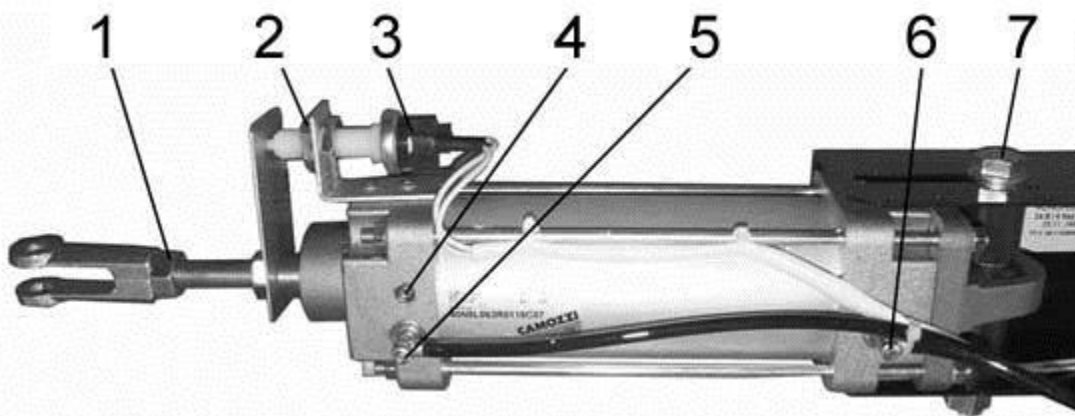


Рис. 112. Пневмоцилиндр привода створки двери

- 1 – стопорная гайка наконечника штока; 2 – стопорная гайка крепления концевого выключателя; 3 – концевой выключатель; 4 – винт демпферного дросселя; 5 – дроссель регулировки скорости открытия двери; 6 – дроссель регулировки скорости закрытия двери; 7 – винт крепления пневмоцилиндра

Принципиальная схема привода показана на рисунке 113.

Пневмоцилиндры ПЦ 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 Р1 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 Р1 сжатый воздух поступает в полости пневмоцилиндров ПЦ1 и ПЦ2 со стороны штоков. Противоположные полости через дроссели ДР, золотник распределителя Р1 и глушитель Г2 соединены с атмосферой. Пневмоцилиндры работают на закрытие двери. В конечном положении штоков, когда дверь закрыта, включаются концевые выключатели S1 и S2.

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 Р1 и глушитель Г1.

В управление приводом задействовано также два блока управления (контроллера) А1 и А2, обеспечивающие автоматическое выполнение ряда функций. Первый контроллер выполняет следующие функции: включает пневмораспределитель Р1 на открытие двери в случае зажима пассажира; включает и выключает лампы освещения проёма двери; формирует сигнал водителю о несанкционированном открытии двери; включает лампу вызова при нажатии кнопки вызова и выключает её при открытии двери. Второй контроллер выполняет следующие функции: включает пневмораспределитель б на блокировку открытия двери при получении сигнала движения электробуса; удерживает сигнал освещения проема двери до получения сигнала движения электробуса.

Блок управления противозажимом А1 получает сигналы от датчиков АК1 и АК2 «активная кромка», концевых выключателей S1 и S2 и от кнопки управления дверью на щитке в кабине водителя.

В положении открытой двери конечные выключатели S1 и S2 передают соответствующий сигнал блоку. По этому сигналу блок выдает команду на включение освещения посадочной площадки и переходит в режим ожидания сигнала «ЗАКРЫТЬ» от водителя.

При поступлении сигнала «ЗАКРЫТЬ» активизируется функция контроля зажима створкой двери, контролирующая как сигналы датчиков АК1 и АК2 «активная кромка», так и по времени закрытия двери.

Датчики касания (датчик активной кромки) установлены в полости резинового уплотнителя створок и представляет собой контактную пару, размещенную по всей высоте створки в данной полости. Датчики подключен напрямую к контроллеру А1 привода. При контакте с посторонними предметами (зажатым пассажиром), полость уплотнителя деформируется, замыкая контактную пару датчика. Сигнал о замкнутом датчике регистрируется контроллером, после чего он дает команду электропневмораспределителю Р1 «Открыть», тем самым освобождая пассажира. Если после команды «Закреть» замыкания датчика не происходит, двери закрываются в обычном режиме. Деактивация датчика происходит через 1 секунду после закрытия дверей.

Датчик активной кромки блокируется при нажатии и удержании водителем кнопки «Закреть» вплоть до ее отпускания, т.е. при удержании кнопки «Закреть» вплоть до полного закрытия дверей +1 секунда датчик не работает.

Если на момент поступления команды водителя «Закреть» датчик активной кромки будет замкнут, будет выработан прерывистый сигнал аварийного открывания, который выключится только при размыкании датчика либо после отпускания кнопки «Закреть». Аналогично если в ходе закрытия при зажатой кнопке «Закреть» работает датчик, будет выработан прерывистый

сигнал аварийного открывания, который выключится при размыкании датчика или отпускании кнопки «Закреть».

Если функция противозажима не сработает от датчиков активной кромки, то в случае не полного закрытия двери она активируется по времени закрытия двери. Противозажим по времени – программа, установленная в контроллере А1 управления дверьми, считывающая время закрывания дверей при подаче команды «Закреть». При превышении фактического времени относительно номинального на 1 секунду контроллер автоматически подает команду «Открыть», считая, что в дверях зажат пассажир.

При программировании контроллера, программа запоминает номинальное время, требующееся для того, чтобы двери (с присутствующими пневматическими настройками) полностью закрылись. При каждой подаче команды «Закреть» контроллер считывает фактическое время закрывания дверей (время от подачи команды до срабатывания конечных выключателей S1 и S2 на приводе). При совпадении фактического времени закрывания с эталонным двери закроются в обычном режиме. Если время закрывания превышает относительно эталонного на 1 секунду, контроллером это расценивается как зажатие между створками постороннего предмета либо пассажира и автоматически подается команда «Открыть». Система противозажима блокируется при нажатии и удержании водителем кнопки «Закреть» вплоть до ее отпускания, т.е. при удержании кнопки «Закреть» вплоть до полного закрывания дверей +1 секунда противозажим не работает.

ВНИМАНИЕ! После регулировки скорости закрывания дверей перенастройка противозажима по времени обязательна!

При движении электробуса (наличии сигнала скорости свыше 3-5 км/ч) контроллер А2 формирует сигнал на катушку Y3, которая сдвигает золотник электромагнитного клапана Р4 блокировки открытия двери. При этом сжатый воздух поступает от вывода «1» на вывод «2», и далее по трубопроводу к выводу распределителя Р1. Под давлением поступившего сжатого воздуха золотник распределителя Р1 блокируется в положении «Закреть двери» и исключает возможность её открытия даже при нажатии на кнопку «Открыть дверь» на щитке управления водителя или поворота рукоятки крана аварийного открывания двери. При остановке электробуса (отсутствии сигнала скорости – менее 3-5 км/ч) контроллер А2 отключает сигнал на катушку Y3. Под воздействием пружины золотник клапана Р4 перемещается и соединяет вывод «2» с атмосферным выводом «3» (положение показано на рисунке). В результате выпускается сжатый воздух из распределителя Р1 со стороны клапана и золотник распределителя оказывается разблокирован.

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

При повороте рукоятки внутреннего аварийного крана Р2 соединяются выводы «1» и «4» крана, пропуская сжатый воздух по трубопроводу к выводу распределителя Р1 управления дверьми. Под давлением поступившего сжатого воздуха (при скорости менее 5 км/ч) золотник распределителя сдвинется в положение открытия двери и дверь откроется.

Если скорость движения более 5 км/ч, то золотник распределителя будет удерживаться сжатым воздухом со стороны закрытия двери, поступающего от клапана блокировки Р4 и открытие двери не произойдет. Однако при этом на панели контрольного прибора у водителя появится сигнал аварийного открытия двери. При возвращении крана в первоначальное положение вырабатывается прерывистый сигнал аварийного открывания в течение 3 секунд, после чего сигнал аварийного открывания выключится. Если аварийный кран активирован при скорости более 5 км/ч и в дальнейшем скорость будет снижена до 3 км/ч без закрытия крана, то дверь откроется. При этом сигнал аварийного открывания включится при активации крана и выключится только после возврата аварийного крана в закрытое состояние и закрытия двери.

При повороте рукоятки наружного аварийного крана Р3 соединяются выводы «1» и «4» крана, пропуская сжатый воздух по трубопроводу к выводу «3» крана Р2. В нормальном положении вывод «3» крана Р2 соединён с его выводом «4» и таким образом сжатый воздух будет пропущен далее по трубопроводу к выводу распределителя Р1 управления дверьми. Под



давлением поступившего сжатого воздуха (при скорости менее 5 км/ч) золотник распределителя сдвинется в положение открытия двери и дверь откроется.

Если скорость движения более 5 км/ч, то золотник распределителя будет удерживаться сжатым воздухом со стороны закрытия двери, поступающего от клапана блокировки Р4 и открытие двери не произойдёт.

При повороте рукоятки внешнего аварийного крана во время остановки, стоянки или при скорости менее 5 км/ч двери откроются, при этом формируется и удерживается сигнал аварийного открывания вплоть до возвращения крана в исходное положение, поступления команды «Закрыть» от кнопки управления и до срабатывания концевых датчиков в положении «Дверь закрыта». При скорости более 5 км/ч активация внешнего аварийного крана не приведет к открыванию дверей. При этом сигнал аварийного открывания не формируется, и информация об активации аварийного крана водителю не передается, но снижение скорости ниже 3 км/ч приведет к открыванию дверей.

ВНИМАНИЕ! При открытой двери активация внешнего аварийного крана не приводит к формированию сигнала аварийного открывания. При этом закрывание двери от кнопки водителя блокируется. Требуется вернуть рукоятку крана в исходное положение.



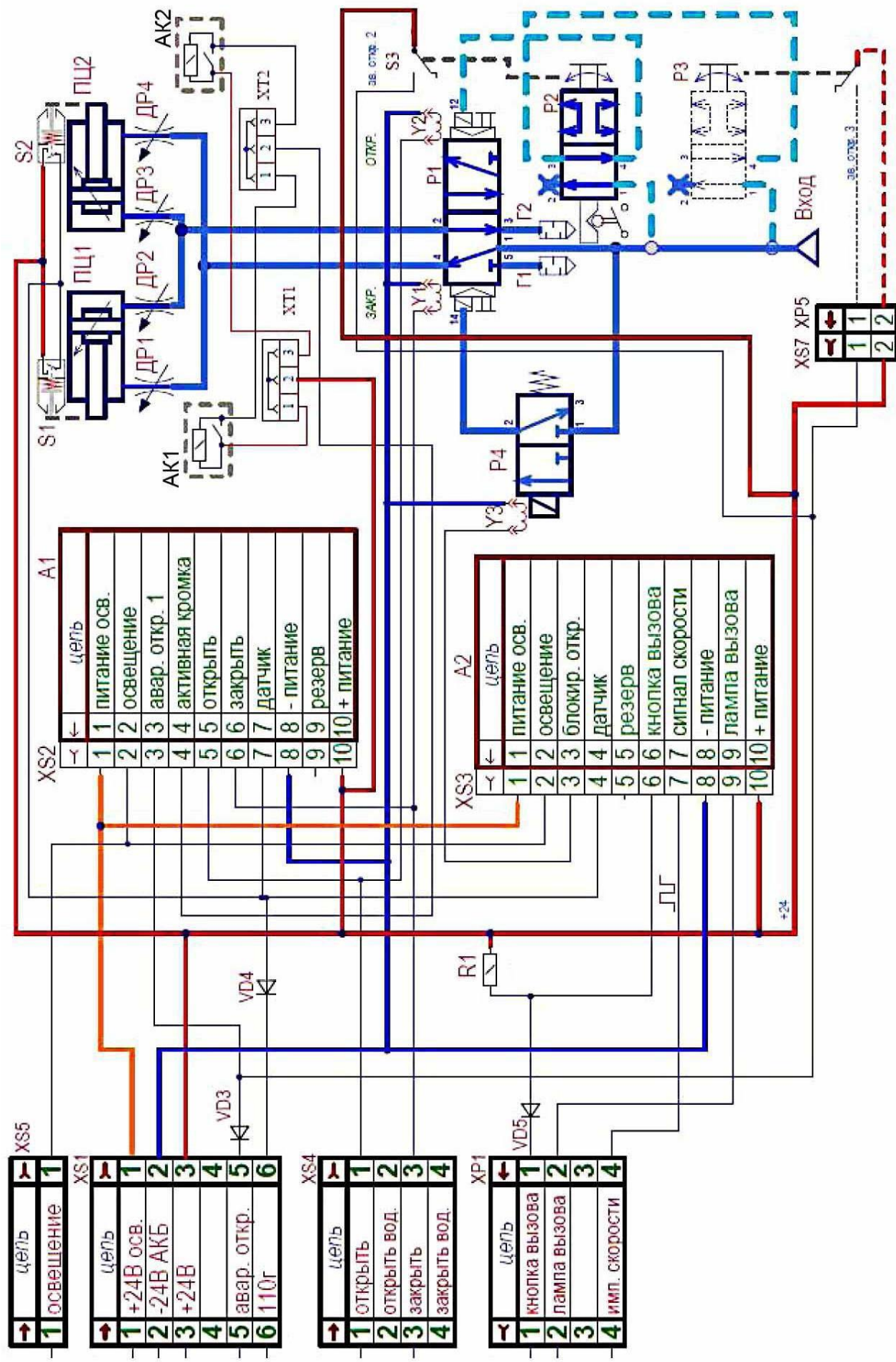


Рис. 113. Принципиальная схема привода двери:

1 – контроллер KD5 1S-05-03; A2 – контроллер KD5 1S-04-05; АК – датчики активные кромки; ВХОД – подача сжатого воздуха; Г – глушители; ДР – дроссели; ПЦ – пневмоцилиндры; Р1 – электропневмораспределитель управления; Р2 – кран внутренний; Р3 – кран наружный; Р4 – клапан блокировки; R – сопротивление; S – выключатели; VD – диоды; X... – штатные соединения; Y – электромагнит

12.8. Стеклоочиститель и стеклоомыватель

Электробус оборудован двухскоростным электрическим стеклоочистителем и стеклоомывателем ветрового стекла.

Стеклоочиститель А12-100.23 (рис. 114) применяется на электробусах, на которых установлено панорамное ветровое стекло. Мотор-редуктор 8 через кривошип приводит в действие шатуны 6, 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.

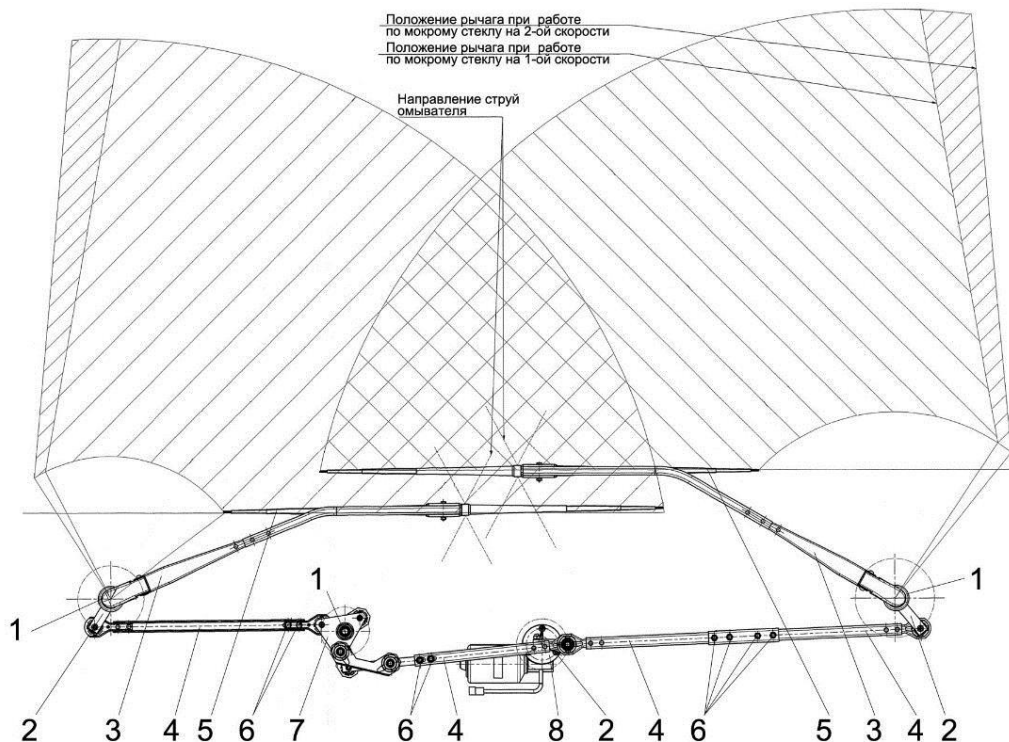


Рис. 114. Стеклоочиститель А12-100.21

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

Стеклоомыватель состоит из двух электрических омывателей ТА 05.5208000 Томсон Ауто, соединенных параллельно (два бачка по 5 л), или одного омывателя 238.1004.30.00 фирмы DOGA с одним бачком вместимостью 9,7 л, поливинилхлоридных трубок и двух форсунок.

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.

12.9. 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.

12.10. 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.

12.11. Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров

Автоматическая система обнаружения и тушения пожаров (АСОТП) предназначена для выявления на начальных стадиях возгорания и аварийного перегрева оборудования в пожароопасных отсеках электробуса, подачи сигналов оповещения и управления средствами пожаротушения в ручном или автоматическом режимах.

АСОТП состоит из следующих основных компонентов:

- блок управления БСУ-02АМ-012;
- пожарные извещатели;
- средства пожаротушения;
- проводные линии связи.

Структурная схема АСОТП представлена на рисунке. В каждом из защищаемых отсеков установлен пожарный извещатель и один (или несколько) средств пожаротушения. При срабатывании извещателя блок управления выдает водителю звуковые и адресные световые сигналы.

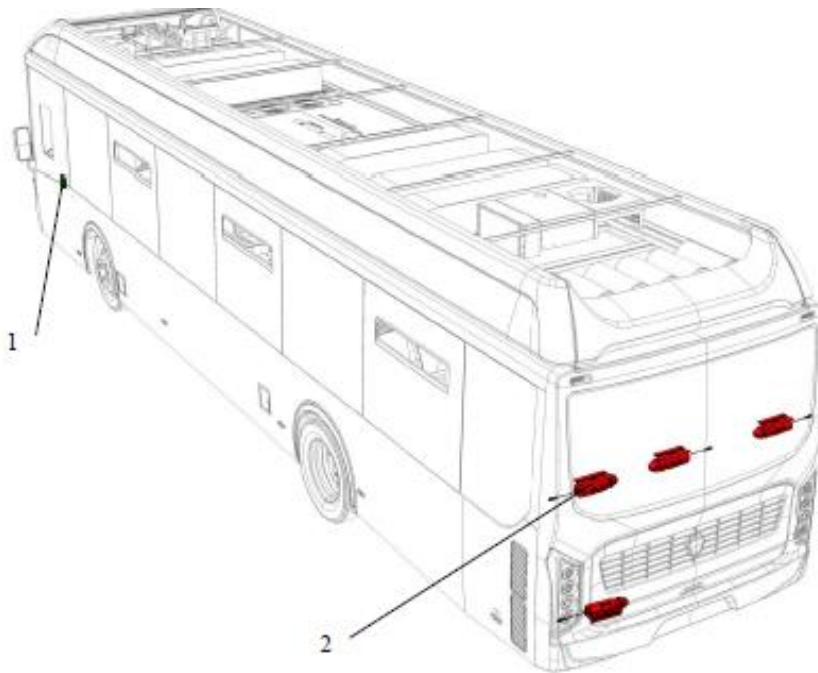


Рис. 115. Расположение компонентов системы пожаротушения
1 – блок сигнализации и управления БСУ-02АМ-01;
2 – автоматические огнетушители БУРАН 2.0

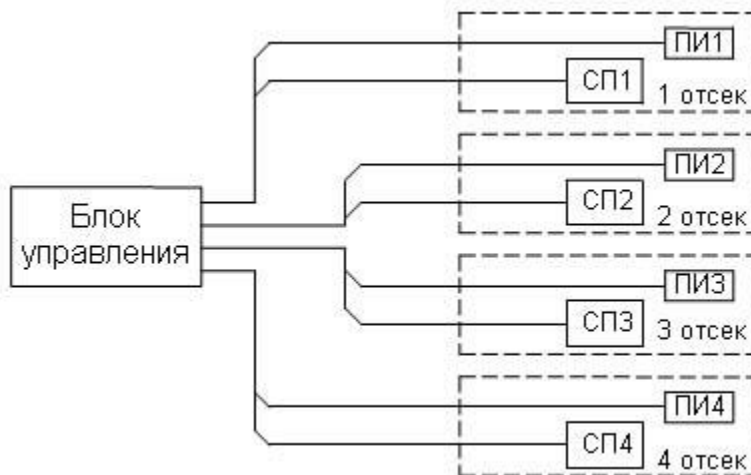


Рис. 116. Структурная схема АСОТП
ПИ – пожарный извещатель;
СП – средства пожаротушения

Блок управления БСУ-02АМ-012 предназначен для автоматического обнаружения аварийного повышения температуры или пожара, оповещения и управления средствами пожаротушения, в ручном или автоматическом режимах. БСУ-02АМ-012 дополнительно обеспечивает:

- самотестирование;
- контроль состояния линий сигнализации;
- контроль состояния линий пожаротушения;
- включение звуковой и световой сигнализации при обнаружении пожара или неисправностей;
 - включение двухтонального звукового сигнала с короткими интервалами при аварийном пуске всех средств пожаротушения;
 - включение короткого звукового сигнала при выборе режима управления средствами пожаротушения: ручного или автоматического;
 - включение короткого звукового сигнала при переходе в режим управления каналами;
 - включение короткого звукового сигнала при отключении и включении каналов.

При эксплуатации блока индикатор «Норма» в автоматическом режиме постоянно включен, в ручном режиме работы – кратковременно включается. В штатном режиме все остальные индикаторы выключены.

При возникновении неисправности индикатор «Норма» выключается, кратковременно начинает включаться индикатор состояния канала (или индикаторы) («1 канал», «2 канал»,

«3 канал», «4 канал»), в котором(ых) возникла неисправность и звучит прерывистый звуковой сигнал с длинными интервалами. После устранения неисправности звуковой сигнал и индикатор(ы) состояния канала(ов) отключаются, включается индикатор «Норма».

При возникновении сигнала пожар индикатор «Норма» выключается, включается индикатор («1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал») того контролируемого отсека(ов), в котором произошло возгорание, и звучит двухтональный прерывистый звуковой сигнал с короткими интервалами.

При аварийном пуске всех СП включается индикатор «Пуск СП» и звучит двухтональный звуковой сигнал с короткими интервалами.

Цвет индикаторов:

- «Норма» – зеленый;
- «1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал» – красный;
- «Пуск СП» – красный.

Порядок контроля и управления блоком АСОТП приведён в разделе «Использование системы пожаротушения» 1 главы.

На данной модели электробуса задействованы два канала контроля и тушения пожаров:

- 1-й канал – защита переднего щита электрооборудования;
- 2-ой канал – защита моторного отсека совместно с отсеком жидкостного подогревателя. В качестве системы оповещения на электробусе используются линейные тепловые пожарные извещатели (рис. 117), проложенные вдоль жгутов силовых проводов.

В качестве средств пожаротушения используются модули порошкового пожаротушения или генераторы огнетушащего аэрозоля с электрическим способом запуска.

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



Рис. 117. Пожарный извещатель

ВНИМАНИЕ! Запрещается ударять по корпусу средств пожаротушения и проводить работы, связанные с появлением на корпусе электрического тока, нагрева свыше 95 оС, наличие открытого пламени вблизи устройства самозапуска. Не 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 (передний электрощит) установлены два генератора огнетушащего аэрозоля модели ГОА-11-0,020-080-004 (Допинг – 2.02ТР).

При работе генератора истекает аэрозоль в виде серо-голубого дыма, которая 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 (моторный отсек и жидкостного подогревателя) установлены четыре модуля порошкового пожаротушения Буран-2.0 (рис. 10.18), который представляет собой герметичную конструкцию, состоящую из стального сварного корпуса 1, заполненного огнетушащим порошком 2, газогенерирующего элемента 3, электровоспламенителя 4, выпускного насадка 5 и разрывной мембраны 6. Разрывная мембрана плотно прижата к корпусу выпускным насадком.

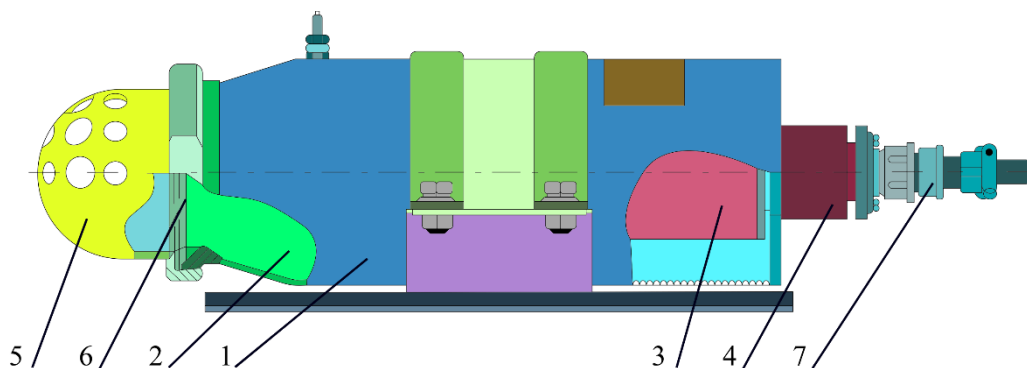


Рис. 118. Модуль порошкового пожаротушения «Буран-2.0»:

1 – корпус; 2 – огнетушащий порошок; 3 – газогенерирующий элемент;
4 – электровоспламенитель; 5 – насадок-распылитель; 6 – разрывная мембрана; 7 – узел самозапуска

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

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 об утилизации и регенерация огнетушащего порошка.